

TRADUCTIONS ET REPRODUCTIONS

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

Tome XVII

(Deuxième série, tome VII)

ANNÉE 1903

BRUXELLES

HAYEZ, IMPRIMEUR DES ACADEMIES ROYALES DE BELGIQUE

112, rue de Louvain, 112

TRADUCTIONS ET REPRODUCTIONS

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Tome XVII. — Année 1903

LES

GISEMENTS MÉTALLIFÈRES DU KATANGA ⁽¹⁾

PAR

Jules CORNET

Docteur en Sciences,
Adjoint à l'Expédition Bia-Francoqui (1894-1893).
Professeur à l'École des Mines de Mons.

INTRODUCTION.

Depuis longtemps, les différents voyageurs dont les itinéraires ont traversé les régions voisines de l'ancien royaume de Msiri ont signalé ce pays comme recélant d'importantes richesses minérales, parmi lesquelles on citait surtout le cuivre.

On trouve déjà des indications sur ce sujet dans les récits de Livingstone (2) et, plus tard, Cameron (3), outre qu'il signale des gisements de fer en plusieurs endroits du Manyéma et de l'Urua, déclare, d'après les renseignements reçus des indigènes, que « le cuivre se trouve en quantité considérable au Katanga et jusqu'à une grande distance au couchant de cette province ».

Plus récemment, Joseph Thomson nous dit que le cuivre se rencontre en abondance au Katanga et que ce pays est réputé, dans tout l'intérieur de l'Afrique, comme la source de tout le cuivre employé par les indigènes (4). Wissmann signale aussi du cuivre provenant du Katanga (5).

(1) Travail publié dans le tome VIII (1894) des *Mémoires de la Société des Sciences, Lettres et Arts du Hainaut* et déjà reproduit dans la *Revue universelle des Mines*, 1894.

(2) *Explorations dans l'intérieur de l'Afrique australe*, 1857. — *Exploration du Zambèse*, 1866, et *Dernier journal*, 1874.

(3) *A travers l'Afrique*, 1876.

(4) *To the Central African Lakes and back*, 1881.

(5) *Meine zweite Durchquerung Aequatorial Afrikas*, 1890.

Ce n'est qu'en 1885 que deux Européens, les docteurs Boehm et Reichard (1), pénétrèrent dans les territoires du Katanga proprement dit. Reichard visita les mines de cuivre de Djola (Kiola), dont il ne nous donne qu'une description très succincte, en signala plusieurs autres sans avoir l'occasion de les voir et fit mention, en indiquant sur sa carte leur position approximative, des sources thermales salines de Moachia.

Quelque temps après, les deux éminents explorateurs portugais Capello et Ivens, au cours de leur voyage à travers l'Afrique, firent un séjour de quelques semaines au royaume de Msiri, et l'un d'eux visita les mines de cuivre du mont Kalabi. Ils signalèrent, en outre, plusieurs gisements de cuivre sur la rive droite de la Lufila (2).

A peu près à la même époque, le missionnaire écossais Arnot, se rendant de Bihè à Bunkea, passa par les mines de cuivre de Miambo, situées non loin de Kazembe, à l'Ouest du Lualaba (3). Les missionnaires qui lui succédèrent à la Cour de Msiri eurent aussi l'occasion de les observer (4).

Jusque-là, le Katanga était demeuré en dehors de l'action directe des agents du Congo.

En décembre 1890, le lieutenant Paul Le Marinel, chef du district du Lualaba, dans lequel rentre le Katanga, parti de Lusambo sur le Sankuru, poussa une pointe aussi heureuse que hardie jusqu'à la capitale de Msiri (5). Forcé par les circonstances d'abrèger son séjour, il rentra à Lusambo, en août 1891, rapportant du moins la certitude de la présence de riches gisements de cuivre dans la région (6).

Enfin, en mai 1891, alors que Le Marinel était campé chez Msiri, partirent de Belgique deux expéditions chargées par la *Compagnie du Katanga* d'explorer les territoires dont l'exploitation lui avait été con-

(1) P. REICHARD, *Reise nach Urna und Katanga* (MITTHEIL. DER AFRICAN. GESELLSCHAFT IN DEUTSCHLAND, Bd IV, Heft 5, S. 303, 1885). — Carte et *Bemerkungen zur Karte* (*Ibidem*, Bd V, Heft 2, 1887).

(2) *De Angola à Contra-Costa*, 1886.

(3) ARNOT, *Gavenganze*, 1890.

(4) IDEM, *Bihe and Gavenganze*, 1893.

(5) *L'expédition Paul Le Marinel au Katanga* (MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE, 7 février 1892, n° 3).

(6) Qu'il me soit permis d'exprimer à M. P. Le Marinel ma reconnaissance la plus vive pour l'affectueuse bienveillance qu'il m'a montrée pendant mon séjour à la station de Lusambo et pour les renseignements et les conseils qu'il m'a prodigués et qui m'ont été si utiles par la suite.

cédée par l'État indépendant du Congo. Elles avaient entre autres dans leurs attributions l'étude des gisements métalliques pouvant exister sur ces territoires. La première, commandée par un officier anglais, le capitaine Stairs, devait gagner le Katanga par la côte orientale et le Tanganika (1); la seconde, sous les ordres du capitaine belge Lucien Bia, avait pour mission de s'y rendre en empruntant la voie du Congo, du Kassai et du Sankuru jusque Lusambo et marchant ensuite vers Bunkea par voie de terre (2).

Ces deux colonnes avaient été précédées en Afrique par une expédition envoyée par la *Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie*, et partie d'Europe un an auparavant. Elle avait pour chef Alexandre Delcommune, déjà connu du monde géographique par son exploration du réseau navigable du Congo, et son programme était l'exploration du bassin du haut Lualaba, jusques et y compris le Katanga. Elle arriva à Bunkea en octobre 1891. A l'expédition Delcommune était adjoint l'ingénieur N. Diderrich, qui visita les sources thermales salines de Moachia et constata la présence d'importants gisements de magnétite et d'oligiste.

M. Diderrich a été empêché par ses occupations en Europe, puis par son nouveau départ pour l'Afrique, de publier les résultats de ses observations (3).

Ayant eu l'honneur d'être adjoint à l'expédition Bia-Francqui, en qualité de géologue, j'ai eu l'occasion, pendant un séjour de plus de

(1) Au capitaine Stairs était adjoint un officier belge, le capitaine Bodson, qui avait déjà de brillants états de service en Afrique et qui mourut héroïquement, victime de son devoir, le 20 décembre 1891, près de Bunkea. Les autres membres de l'expédition étaient un gentilhomme français, M. le marquis de Bonchamps, un médecin anglais, le Dr Moloney, et un autre Anglais, M. Robinson. La destinée de l'expédition Stairs ne fut pas heureuse; après la mort de Bodson, le personnel européen fut fortement éprouvé par la maladie et la caravane ravagée par la famine et la dysenterie. Le 4 février 1891, quelques jours après notre arrivée, elle partit de son camp de Bunkea, qu'elle n'avait pas quitté depuis son arrivée dans le pays, et regagna la côte orientale. Son chef mourut à Chinde, à l'embouchure du Zambèse, au moment de s'embarquer pour l'Europe (8 juin 1892). Voyez : *L'expédition du capitaine Stairs*. (MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE, 24 juillet 1892, n° 15.) — *De Zanzibar au Katanga*. *Journal du capitaine Stairs*. (CONGO ILLUSTRÉ, 1893-1894.) — *Marquis de Bonchamps*. (TOUR DU MONDE, 1892.)

(2) Au capitaine Bia étaient adjoints les lieutenants Francqui et Derscheid, le Dr Amerlynck et l'auteur.

(3) Outre MM. Delcommune et Diderrich, l'expédition comprenait le Dr Paul Briart et le sergent Cassart.

huit mois dans le Katanga proprement dit, de faire l'étude des sources thermales de Kafungé et de Moachia, de plusieurs mines de cuivre et d'un assez grand nombre de gisements d'oligiste et de magnétite.

Le présent travail a pour but de donner un aperçu rapide de ces richesses minérales, en les envisageant, autant que possible, à un point de vue purement géologique, dont je ne m'écarterai que pour donner quelques renseignements, tirés de mes observations ou de celles des autres, sur la métallurgie indigène. Je dirai aussi un mot des gîtes métallifères reconnus dans d'autres parties du bassin.

1. — Géologie de la région du Katanga.

Dans des travaux précédents (1), j'ai exposé les résultats de mes observations sur la géologie de la partie Sud-Est de l'État du Congo. Je crois utile, avant de parler d'une façon spéciale des gisements métallifères de cette région, de faire un exposé rapide de la structure géologique de la contrée (2).

Voici comment j'ai cru pouvoir classer les différents systèmes stratigraphiques qui se présentent dans cette partie du bassin.

<p>D. Terrains détritiques superficiels.</p>	}	<p>III. Alluvions du fond des vallées. II. Alluvions anciennes du flanc des vallées et des plateaux voisins. I. Produits d'altération sur place.</p>	
<p>C. Formations post-primaires.</p>	}	<p>II. Système du Lubilache. I. Système du Kundelungu.</p>	
			<p>2. FACIES OCCIDENTAL OU DU LUALABA.</p>
			<p>α. FACIES ORIENTAL OU DE LA LUFILA.</p>
			<p>—</p>
<p>B. Terrains anciens non métamorphiques.</p>	}	<p>b) BASSIN SUD-EST. { Système de Kazembe. Système de Moanga. Système de Kafunda-Mikopo.</p>	}
			<p>Système de Katete. Système du pays des Basanga. Système des monts Muiombo. Système de Kilassa.</p>
		<p>a) BASSIN NORD-OUEST. { II. Système du Lubudi. I. Système du lac Kabele.</p>	

(1) J. CORNET, *Die geologischen Ergebnisse der Katanga-Expedition.* (PETERMANN'S MITTEILUNGEN, Juni 1894.) — *Les formations post-primaires du bassin du Congo.* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, 1894.)

(2) On doit, me semble-t-il, comprendre sous le nom de *Katanga* la région comprise entre le Lualaba et le Luapula supérieur, et bornée au Nord par le neuvième

A. Terrains anciens méta- morphiques.	{	V. Système de la Lufupa.	
		IV. Système de Moachia.	· Système de Moachia.
		III. Système du Nzilo.	
		II. Système du Fungé.	
		I. Système de la Kissola.	Quartzites du Lufubo.

Roches éruptives anciennes.

J'ai soigneusement évité de donner à ces différents systèmes des noms empruntés à la stratigraphie générale. L'absence de fossiles ne permet pas de déterminer leur âge avec certitude, et ce n'est que dans certains cas qu'on pourrait le faire approximativement, en se basant sur des analogies de composition ou de position avec des dépôts d'autres parties de l'Afrique, ou bien, pour les terrains anciens, en utilisant les renseignements fournis par les directions de plissement, les épanchements éruptifs, etc.

* * *

Si l'on considère, au point de vue orographique et hydrographique, l'ensemble du bassin du Congo, on remarque qu'il consiste en un vaste plateau, surélevé vers la périphérie et déprimé vers les parties centrales.

Un grand nombre de cours d'eau, descendant des hauteurs du pourtour du plateau, convergent vers le fond de la cuve, où ils se réunissent en un tronç commun qui, traversant par une brèche étroite la bordure occidentale du bassin, va se jeter dans l'Océan.

D'après les données acquises jusqu'à ce jour sur la composition du sol de cette partie de l'Afrique, *les régions élevées, qui entourent d'un cercle complet les dépressions centrales du bassin du Congo, sont partout constituées par des massifs de terrains anciens, primitifs et paléozoïques, fortement plissés.*

Les phénomènes orogéniques qui ont bouleversé ces couches anciennes et ont, en même temps, donné lieu à la dépression primitive du centre du bassin, par suite d'un phénomène d'affaissement circulaire, remontent à la fin des temps primaires et sont, par conséquent, à peu près contemporains du *Ridement du Hainaut*. C'est ce qu'on peut établir par l'étude des régions plus méridionales de l'Afrique.

Ces phénomènes aboutirent à la formation d'un relief montagneux,

parallèle et au Sud par la ligne de faite Congo-Zambèse. Ce nom provient de celui d'un ancien chef du pays, dont les héritiers furent dépossédés par Msiri, et ne s'appliquait d'abord qu'à sa capitale et au territoire avoisinant.

probablement fort élevé, entourant une région centrale déprimée et la séparant d'autres bassins analogues.

Pendant les longues périodes qui ont succédé à ces mouvements orogéniques, les massifs montagneux de la périphérie ont été l'objet d'une érosion extrêmement active dont les produits se sont accumulés en couches épaisses de schistes, de grès, etc., dans les parties déprimées occupées à cette époque par de grandes nappes lacustres. Ce sont ces formations lacustres que j'ai classées dans le bassin du Congo en deux systèmes : celui du *Kundelungu* et celui du *Lubilache*.

Après la disparition de ce régime lacustre et l'établissement du régime fluvial qui prédomine aujourd'hui, l'érosion des massifs primaires périphériques s'est poursuivie, en même temps que commençait celle des couches horizontales plus récentes, et actuellement, les hauteurs qui entourent le bassin sont réduites à des *massifs arasés, fortement surbaissés*.

Les formations lacustres, généralement horizontales, du bassin du Congo sont donc, jusqu'à un certain point, comparables à ce qu'on appelle dans le Hainaut les *Sables et argiles d'Hautrages* et que l'on classe aujourd'hui dans le Wealdien. Ce sont, des deux côtés, des formations post-primaires dues à des phénomènes continentaux, dont les produits n'ont que peu d'importance en Belgique, tandis qu'ils se sont accumulés sur des aires immenses en Afrique dans des espaces occupés par des nappes lacustres. Mais, comme en Afrique, la dénudation a eu pour résultat, dans nos régions, l'arasement des massifs montagneux élevés à la suite du *Ridement du Hainaut*.

J'ai exposé ailleurs (1) l'état de nos connaissances sur les terrains anciens du pourtour du bassin du Congo (2) et les résultats de mes études personnelles sur ceux du Sud du bassin et les formations lacustres de la région centrale. Celles-ci ont peu d'importance au point de vue qui nous occupe et je me bornerai à en dire un mot plus loin. Je me rapprocherai d'abord de mon sujet en exposant brièvement la nature des terrains anciens dans la région de la périphérie du bassin, où j'ai eu l'occasion de les étudier, c'est-à-dire au Katanga, en résumant ce que j'ai déjà publié sur cet objet.

Ils sont surtout bien développés dans la partie méridionale des bassins du Lualaba et du Luapula, où j'ai établi une série de systèmes classés dans le tableau page 6.

(1) *Die geologischen Ergebnisse*, etc. — *Les formations post-primaires*, etc.

(2) Pour ce qui concerne les terrains anciens que traverse le Congo entre le plateau central et la mer, voyez DUPONT, *Lettres sur le Congo*, 1889.

Une partie d'entre eux a subi un métamorphisme plus ou moins accentué sous l'influence de masses éruptives et surtout sous l'action de mouvements mécaniques.

Ces terrains métamorphiques sont surtout disposés selon une ligne dirigée à peu près Nord-Est-Sud-Ouest et coïncidant avec la direction des monts Nzilo ou Kigika-Luelo et des monts Bia (1). Ils se montrent en outre au Nord de cette ligne, dans la vallée de Lualaba jusqu'au confluent du Lubudi, et au Sud, ils réapparaissent en plusieurs endroits jusque dans la région des sources du Lualaba, entre des zones occupées par des terrains plus récents et non métamorphisés.

Au Nord-Ouest et au Sud-Est de cet axe métamorphique, on trouve des systèmes de couches paléozoïques plus récentes, dans lesquels le métamorphisme a été faible ou nul.

Je les décrirai successivement dans le bassin Sud-Est et dans le bassin Nord-Ouest. Dans le premier, il y a lieu de distinguer un facies oriental ou de la Lufila, et un facies occidental ou du Lualaba.

Fait digne de remarque, la direction des terrains métamorphiques est très différente de celle des couches plus récentes. Il y a là à envisager deux systèmes de plissement bien distincts. Peut-être le premier correspond-il aux mouvements pré-devoniens dont fait partie le *Ridement de l'Ardenne*. Si ce fait était établi, la question de l'âge des terrains anciens du Katanga aurait fait un pas important.

A. — Terrains métamorphiques.

I. *Système de la Kissola. — Quartzites du Lufubo.* — J'ai rangé dans ce système les chloritoschistes dirigés E. 10° S. et les calcaires blancs saccharoïdes que l'on rencontre à Kafunda Mikopo, non loin des

(1) On a appelé *monts Nzilo* ou *Kigika-Luelo* une chaîne de hauteurs qui croise le Lualaba vers 10°30' lat. Sud suivant la direction Sud-Ouest-Nord-Est et que la rivière traverse par une brèche étroite où s'étagent les *Cataractes de Delcommune*. Ces chutes, dont la première porte le nom de Nzilo, font subir au Lualaba une dénivellation de 450 mètres sur un parcours de 60 kilomètres. Les monts du Nzilo, où l'on trouve des altitudes atteignant 1 500 mètres, se prolongent vers le Nord-Est, parallèlement au Lualaba, jusque vers le confluent de la Lufila. Dans cette région, j'ai donné à la chaîne le nom de *monts Bia*. La masse principale des monts Nzilo est constituée par le système de couches auquel j'ai donné le même nom; au Nord s'y adosse un autre système métamorphique, celui de la Lufupa, et au Sud, les couches non métamorphiques de Kazembe. Quant aux monts Bia, leur axe est formé par de puissants massifs granitiques auxquels font suite vers le Nord les couches plissés de la série du Fungé. Au Sud, au contraire, les couches horizontales du plateau de la Manika (système du Kundelungu) sont directement adossées aux masses granitiques.

sources du Lualaba ; les Haelleflinta aimantifères des rives de la rivière Kissola et du village de Kaluloa, orientés Est-Ouest, et les phyllades gris-bleu aimantifères, dirigés E. 20° S., et alternant plus au Nord avec des couches analogues aux précédentes. Je rapproche de ce système les quartzites rouges sur lesquels repose, à Kilassa, le conglomérat base du système de Kilassa.

II. *Système du Fungé.* — Au Nord-Ouest de l'axe granitique des monts Bia est adossée une bande de couches anciennes qui semblent être le prolongement Nord-Est de celles du Nzilo. En s'écartant des massifs granitiques, accompagnés de gabbro, d'hyalotourmalite, etc., on rencontre d'abord des affleurements d'une sorte de micaschiste peu fissile, se rapprochant de l'itacolumite et dirigés N. 45° E., alternant avec des affleurements de granite à biotite et d'hyalotourmalite. Puis viennent des micaschistes tourmalinifères avec affleurements de granite à biotite, d'hyalotourmalite, de diabase, etc. Au delà de la vallée marécageuse du Fungé se montrent des couches de micaschistes, de quartzites noirs, de quartzites micacés, de quartzites tourmalinifères, etc., dirigés N. 45° E. On y voit des pointements de pegmatite.

Sources sulfureuses du Kafungé. — C'est à proximité de cette vallée du Fungé que jaillissent, au contact des quartzites noirs schistoïdes avec une masse de pegmatite, les sources thermales sulfureuses du Kafungé. Les eaux sortent du sol à une température dépassant 70° et dégagent une forte odeur d'hydrogène sulfuré; elles ont déposé des amas épais d'un travertin spongieux et fragile. Les sources sont disséminées sur un espace elliptique d'environ 2 hectares de superficie; leur produit se déverse dans le ruisseau Kafungé, affluent du Fungé. Leur débit total peut être évalué à 500 litres par seconde.

Au Nord-Ouest de la bande formée par le système du Fungé, apparaissent les couches du lac Kabele.

III. *Système du Nzilo.* — Les monts Nzilo ou Kigika-Luelo, à l'endroit où le Lualaba pénètre dans la gorge où s'étagent les Cataractes de Delcommune, présentent, en contact avec les conglomérats de la base du système de Kazembe, des couches puissantes de grès ou de quartzites, souvent feldspathiques, micacés ou aimantifères, offrant en beaucoup d'endroits les traces d'un violent laminage. Ces roches alternent avec des roches rappelant des micaschistes, avec des phyllades divers, gris, bleus ou verdâtres, des schistes à séricite, des schistes argileux peu métamorphisés, etc. L'ensemble des couches est orienté N. 40° E. On y trouve de nombreux affleurements de syénite augitique et des amas d'amphibolite portant l'empreinte du laminage.

IV. *Système de Moachia*. — Les couches de ce système affleurent en un grand nombre de points, soit entre les couches de Katété, soit entre celles du pays des Basanga, etc. ; mais ces affleurements se présentent toujours en zones très étroites. Le type de ce système se trouve près du village de Moachia, sur la rive droite de la Lufila, vers 10° 52' lat. S., où l'on voit, sur une petite plaine voisine de la rivière, les couches complètement verticales et dirigées E. 25° S. offrir au jour leurs tranches arasées. A l'endroit où le ruisseau Moachia se jette dans la Lufila, on trouve d'abord des bancs de calcaire compact bleu, puis, en marchant vers le Sud-Ouest, des couches alternantes de calcaires plus ou moins siliceux et diversement colorés, de quartzites divers, de jaspes gris, de jaspes rouges pyriteux et d'une roche siliceuse particulière, à aspect oolithique, que j'appellerai *phthanite oolithique*. Ensuite viennent des calcaires siliceux schistoïdes et des schistes calcareux, qui passent bientôt à des schistes charbonneux, noirs. Plus au Sud-Ouest, ceux-ci deviennent siliceux et passent à des sortes de phthanites noirs renfermant quelques gros noyaux de calcaire. Au delà apparaît une large zone de conglomérats formés aux dépens des roches précédentes et constituant la base du système de Katété.

Sources salines de Moachia. — A l'endroit que je viens de décrire, les couches verticales sont parcourues de fissures obliques, également verticales et orientées E. 70° S. Par ces fissures et les joints de stratification, on voit, sur une grande étendue, sortir une eau à la température de 35° à 40°, fortement chargée de sels, principalement de chlorure de sodium et de sulfate de magnésium. Cette eau donne lieu, par son évaporation constante, à la formation d'une épaisse croûte de sels couvrant une longue bande de terrain parallèle à la Lufila. Les indigènes des villages voisins recueillent ces dépôts et les agglomèrent en masses cylindriques, qui font l'objet d'un commerce important et sont exportées au loin, jusque dans le pays des Baüssi, sur la rive droite du Luapula.

V. *Système de la Lufupa*. — Il comprend la série de phyllades, quartzites, etc., que le Lualaba traverse entre le confluent de la Lufupa et celui du Lubudi. En aval de la Lufupa, on rencontre d'abord des bancs de quartzites gris brunâtre, souvent micacés et quelquefois tourmalinifères, alternant avec des phyllades gris-bleu, caractérisés par un minéral voisin de la couséranite. Puis on passe à des phyllades vert bleuâtre, satinés, striés sur les feuilletts. Toutes ces couches sont à peu près verticales et orientées N. 55° E.

En aval du village de Katolo, on voit réapparaître des phyllades gris

violacé, des quartzites et des grès en couches verticales orientées N. 55° E. A partir de 9° 40' latitude Sud, on rencontre des phyllades gris bleu en couches verticales orientées N. 25° E. ; puis des phyllades caractérisés par l'abondance d'un minéral du groupe des Clintonites, avec intercalation des quartzites gris clair et de grès chloriteux.

Des roches éruptives affleurent sur les deux rives du Lualaba, dans le district occupé par ces couches (diabase, porphyrites, amphibolites, etc.).

Les couches des systèmes métamorphiques précédents et spécialement celles de la Kissola et du Nzilo, renferment une énorme quantité de quartz en veines, noyaux, amas, etc. Ce quartz est souvent accompagné d'oligiste ou de magnétite. Mais nulle part je n'ai observé de véritable *filon* de quartz.

B. — Terrains anciens non métamorphiques.

a) BASSIN NORD-OUEST.

I. *Système du lac Kabele.* — Sur la rive gauche du Lualaba, ces couches constituent, avec les massifs granitiques de l'Est du Lufoi, le relief accidenté des monts Hakansson. Sur la rive droite, elles forment la bordure occidentale des monts Bia, où elles sont appuyées sur les couches métamorphiques du Fungé.

En marchant du massif granitique du Lufoi vers le Lualaba, on rencontre d'abord des schistes argileux noirâtres ou rougeâtres, des psammites rouge foncé, des grès rouge foncé ou gris, passant au quartzite. La direction de ces couches varie du N. 20° à N.-S. ; elles sont verticales ou à peu près.

Vers la vallée du Lualaba, près du lac Kabele, les quartzites dominent ; ils sont gris clair ou blancs, à grains opalins. On y trouve intercalés des schistes noirâtres, des grès et des psammites rougeâtres. Toutes ces couches sont verticales et dirigées Nord-Sud. On y trouve beaucoup de veines de quartz.

II. *Système du Lubudi.* — A 15 kilomètres en amont du confluent du Lubudi avec le Lualaba, les phyllades du système de la Lufupa sont remplacés par un nouveau système, celui du Lubudi. Il commence par un poudingue à ciment schisteux et à cailloux de quartz blanc, de quartzites, de diabase, etc., provenant du système de la Lufupa. De là jusqu'au point où le Luabo se jette dans le Lubudi, on rencontre une série de couches, se répétant plusieurs fois par suite du plissement,

verticales ou fortement redressées et dirigées N. 25° E. Elles consistent en schistes argileux à grain fin, charbonneux et noirs, ou bigarrés de noir et de rouge, ou complètement décolorés en rouge brique; en grès gris ou rouges, durs, feldspathiques et pyritifères; en quartzites noirs très durs, feldspathiques et veinés de quartz blanc; en schistes siliceux gris jaunâtre; en calcaire gris-bleu rempli de lits, veines, noyaux de chert gris clair, et en bancs épais exclusivement formés de ce chert.

Je rapproche du système du Lubudi, à cause des analogies lithologiques, les calcaires gris-bleu avec cherts qui affleurent dans le fond de la vallée du Lubilache, sous les dépôts horizontaux, depuis le village de Kalenga jusqu'au confluent du Luembe; ainsi que les calcaires et dolomies que l'on rencontre dans la vallée du bas Luembe. Le calcaire gris bleu qui affleure dans la vallée du Lubéfu, vers 5° 18' latitude Sud, appartient sans doute aussi au même système.

b) BASSIN SUD-EST.

α. *Facies oriental, ou de la Lufila.*

I. *Système de Kilassa.* — Près du village de Kilassa, au Sud-Ouest d'une crête formée par les quartzites de Lufubo, on trouve un épais poudingue à ciment schisteux et charbonneux sur lequel reposent des schistes charbonneux noirs dirigés E. 50° S.; puis viennent des calcaires gris-bleu ayant la même direction.

Dans les schistes charbonneux, on trouve en quelques endroits des veinules d'anthracite de quelques millimètres d'épaisseur. C'est sans doute là l'origine de la *houille* mentionnée par Capello et Ivens sur la rive droite de la Lufila (1).

II. *Système des monts Muiombo.* — Il commence à Makaka, au Sud de Moa Molulu, par une arkose gris-violet à très gros grains, passant au poudingue; puis viennent des schistes durs, bruns, ou des schistes rouge sang contenant des galets disséminés et passant au poudingue. Vers le Sud, on rencontre des schistes divers, dirigés, comme les couches précédentes, E. 60° S. La chaîne des monts Muiombo est entièrement constituée par ces roches.

Plus au Sud encore, on rencontre des calcaires et des schistes calcaireux.

III. *Système du pays des Basanga.* — Ces couches s'étendent sur

(1) *De Angola à Contra-Costa*, vol. II, pp. 454 et 469.

les deux rives de la Lufila, au Sud du pays occupé par les couches de Katete.

Les couches du pays des Basanga, celles des monts Muiombo, celles de Kilassa, et enfin celles de Kafunda-Mikopo, dans la région du Lualaba, présentent entre elles de grandes analogies qui font supposer que ce ne sont là que des facies d'un même système. Mais, n'ayant pu les raccorder complètement entre elles, j'en fais provisoirement des groupes distincts.

Le système du pays des Basanga commence par des conglomérats à ciment schisteux, suivis de schistes argileux gris, de schistes argileux rouge brique, de grès gris ou rouges, micacés, de schistes calcareux et de calcaires bleus formant souvent des couches très épaisses. L'orientation générale des couches est E. 50° S.

IV. *Système de Katete.* — A la base de ce système se trouvent de puissants conglomérats, que l'on rencontre souvent en contact avec les couches du système de Moachia, comme aux sources salines de Moachia; ailleurs, les assises inférieures présentent des bancs épais d'arkose, comme à Moa Molulu, etc.

Au-dessus des conglomérats, ou des arkoses, viennent des schistes argileux gris noirâtre ou rouge foncé, souvent finement micacés, ou sableux et passant au psammite; des grès noirâtres ou rouge foncé, très durs, fréquemment micacés ou feldspathiques, quelquefois calcareux; des calcaires, schistoïdes ou en bancs épais, de couleur foncée.

Le plus grand nombre des directions que j'ai relevées dans ces couches se rapprochent de E. 40° S.

Ce système occupe une très grande surface au Katanga, au Nord d'une ligne qui, partant de Mutanda, sur le Luapula, passe un peu au Nord de Katanga et un peu au Sud du mont Kambobe. Vers l'Est, il est recouvert par les couches horizontales du Kundelungu, et à l'Ouest par celles de la Manika appartenant également au système du Kundelungu.

Le gîte de malachite de Kioabana, au Nord-Est de Katété, est subordonné aux couches du système de Katete.

β. *Facies occidentale, ou du Lualaba.*

I. *Système de Kafunda-Mikopo.* — Ces couches représentent le facies occidental des systèmes du pays des Basanga, des monts Muiombo, et plus spécialement du système de Kilassa.

Le système de Kafunda-Mikopo forme, entre les sources du Lualaba et la latitude de Kazembe, une succession de bassins allongés dans le sens Est-Ouest et compris entre les zones d'affleurement des couches de la Kissola.

A la base du système, on trouve, spécialement bien développés près de Kafunda-Mikopo et aux chutes voisines du village de Kabundgi, d'épais conglomérats à ciment schisteux et charbonneux, suivis de schistes noirs charbonneux avec minces veinules d'*anthracite*. Au-dessus viennent des schistes, des schistes calcaireux et des calcaires. Les schistes sont plus ou moins fissiles, colorés en gris clair, en gris foncé noirâtre, en rouge brique, ou en rouge pourpre. Les calcaires sont gris ou gris bleuâtre, en bancs épais ou en lits minces et souvent pyriteux.

La direction générale des couches est Est-Ouest, comme celle des bassins qu'elles constituent.

II. *Système de Moanga*. — Il forme, au Nord des monts Nzilo, une zone étroite de conglomérats et d'arkoses représentant la base du système de Kazembe.

III. *Système de Kazembe*. — Ce système représente les couches de Katete sur les rives du Lualaba. Il commence, au contact avec les quartzites du Nzilo, par d'énormes bancs de conglomérats avec zones d'arkose, auxquels font suite, vers le Sud, des schistes, grès et calcaires rappelant ceux du système de Katete.

Ces couches sont dirigées E. 40° S.

Les couches paléozoïques qui viennent d'être succinctement décrites, présentent, quoique dans de moindres proportions que les couches métamorphiques, de nombreuses veines de quartz blanc, souvent accompagné de magnétite et d'oligiste. On n'y observe pas non plus de *filons* proprement dits.

C. — Terrains post-primaires.

Une grande partie du bassin du Congo est occupée par d'épaisses couches de grès, schistes et calcaires d'origine continentale pouvant être, dans l'ensemble, considérées comme sensiblement horizontales, et dans lesquelles il y a lieu de distinguer deux systèmes, souvent superposés, mais séparés par une discordance.

Ces formations occupent les parties centrales du bassin et, en certains endroits, s'avancent très loin sur les massifs de terrains anciens qui l'entourent comme d'une ceinture continue.

C'est Peschuel-Loesche (1) qui, dans le Congo moyen, a le premier distingué les terrains horizontaux de l'intérieur du bassin, des formations anciennes sous-jacentes. Plus tard, Dupont y a reconnu deux systèmes superposés et a prévu leur extension dans l'ensemble du bassin (2).

I. *Système du Kundelungu*. — Il correspond aux *grès rouges* de Dupont, qui les a étudiés dans le Congo moyen, entre les rapides de Tchumbo et Léopoldville. Au Stanley-Pool, ils disparaissent sous les couches du système supérieur des formations post-primaires, mais on les voit reparaitre sur l'Ubanghi et l'Uellé, au confluent du Lomami, aux Stanley-Falls, sur les deux rives du Tanganika, sur le Luembe inférieur, au Katanga et dans le bassin du Luapula. Au Katanga, la formation des grès rouges constitue les deux plateaux, autrefois continus, et séparés aujourd'hui par une large vallée d'érosion, du Kundelungu et de la Manika.

Au Kundelungu, ces couches se montrent avec leur développement le plus complet et présentent la succession suivante, en procédant de haut en bas :

1. Schistes argileux noirâtres.
2. Schistes calcareux grisâtres.
3. Bancs de calcaire compact, homogène, dur, sonore, gris ou brun marron, alternés de bancs schisteux.
4. Bancs de grès à très gros grains unis par un ciment kaolineux ; passant au poudingue à petits éléments.
5. Schistes analogues aux schistes 1 alternant avec des bancs de grès à grains fins, souvent feldspathiques, micacés ou plus ou moins argileux, rouge grisâtre, rouge sombre ou rouge brique.

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

6. Schistes argileux, rouge foncé ou rouge brique, souvent finement micacés ou psammitiques, généralement peu durs.

Les schistes 6 reposent en stratification discordante sur les schistes noirâtres du système de Katete, inclinés à 50° vers N. 45° E.

II. *Système du Lubilache*. — Ce sont les *quartzites et grès du Haut-Congo* de Dupont.

Ce système forme la presque totalité du sous-sol du bassin du Congo,

(1) PESCHUEL-LOESCHE, *Zur Geologie des westlichen Kongo Gebiet*. (DEUTSCHE RUNDSCHAU FÜR GEOGRAPHIE UND STATISTIK, VIII, n° 7, 1886.)

(2) E. DUPONT, *Lettres sur le Congo*, 1889.

en dedans des massifs anciens périphériques. Cependant, il n'existe généralement pas sur la rive droite du haut Lualaba, au Sud du septième parallèle, et il fait défaut dans la région du Katanga.

Il consiste en puissantes assises de grès tendres, rougeâtres ou décolorés en jaune, gris, etc., accompagnés de bancs durcis, et de couches de schistes argileux ou siliceux.

Il présente son développement typique sur les rives du Lubilache (haut Sankuru) où il arrive à une épaisseur totale voisine de 300 mètres (1).

D. — Formations détritiques superficielles.

Elles peuvent, dans l'ensemble du bassin du Congo, être classées en trois catégories.

I. Les sols superficiels provenant de l'altération sur place, sans transport notable, des roches du sous-sol, sont caractérisés par l'état anguleux de leurs éléments durs. Ce sont des terres argilo-sableuses, généralement colorées en gris, en jaune ou en rouge brique. On les rencontre notamment sur les plateaux élevés qui s'étendent à la limite des bassins du Congo et du Zambèse. Elles se présentent aussi là où le sol est formé de granite à biotite, ou de roches éruptives basiques, et autour des amas de magnétite et d'oligiste du Katanga.

Ce type peut être comparé à la *latérite* de l'Inde. C'est en tout cas de beaucoup le moins répandu.

II. Dépôts du flanc des vallées et des plateaux voisins, caractérisés par la présence des cailloux roulés.

Ils consistent en couches d'alluvions argilo-sableuses grises, jaunes ou rouges, avec lits de galets, à la base seulement, ou répartis dans la masse.

Ils sont comparables aux alluvions anciennes de nos cours d'eau d'Europe. On les a souvent assimilés à tort à la *latérite* (Peschuel-Loesche, Chavanne, etc.). C'est Dupont qui a établi leur véritable nature, à la suite de ses études sur les rives du Congo, entre Banana et le confluent du Kassai, et je n'ai pu que généraliser ses conclusions.

III. *Alluvions du fond des vallées.* — Les unes constituent des dépôts encore en voie de formation par suite des inondations

(1) Voir sur les deux systèmes précédents : J. CORNET, *Les formations post-primaires du bassin du Congo.* (MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, 1894.)

annuelles, d'autres ont été formées dans des expansions lacustres aujourd'hui disparues.

Les dépôts alluviaux anciens du flanc des vallées et des plateaux voisins, de même que les produits d'altération sur place, renferment généralement une forte proportion d'hydroxyde de fer, qui leur donne leur teinte caractéristique.

Souvent cet hydroxyde de fer se concrétionne dans l'intérieur de la masse ou vers la base, en noyaux, amas ou en bancs stratiformes souvent fort épais, d'une sorte de limonite d'aspect scoriacé ou spongieux, fortement mélangée de sable et d'argile et empâtant fréquemment des cailloux roulés, de façon à produire des poudingues.

Cette *limonite scoriacée* contient souvent une assez forte proportion de fer pour être utilisée comme minerai par les indigènes.

ROCHES ÉRUPTIVES ANCIENNES.

Outre les roches éruptives anciennes que j'ai signalées à propos des systèmes du Fungé, du Nzilo et de la Lufupa, il existe dans la région plusieurs massifs importants.

Tel est le massif de roches granitiques qui affleure, par suite de la dénudation des couches horizontales, parallèlement aux cours du Luembe et du Lubichi. Il comprend du granite à biotite, du granite à muscovite, des pegmatites, des diorites, syénites, etc. Ce massif semble se prolonger vers l'Est, sous les couches horizontales du Lubilache, jusque sur la rive droite du Lufoi, où il forme l'axe des monts Hakansson. Plus à l'Est encore, le granite reparait et forme l'axe des monts Bia. Ces massifs granitiques sont en général accompagnés de dykes de roches basiques, et, en quelques endroits, d'épanchements porphyriques. L'hyalotourmalite est aussi assez fréquente. Le granite se montre aussi le long du Lualaba, au Nord des Cataractes de Delcommune, où il est dans le prolongement des massifs des monts Bia. Entre le Lualaba et la région du haut Luembe, quelques pointements granitiques se font jour sur les rives du Lubudi. Enfin, des massifs granitiques importants existent le long de la ligne de partage Congo-Zambèse, sur la route de Kalanga à Moapé, et sur la rive droite du Luapula, au Sud-Est de Kiniamo.

ROCHES ÉRUPTIVES MODERNES.

Je n'ai eu nulle part l'occasion de rencontrer des roches éruptives de la série moderne ni d'observer des traces directes de volcanisme.

Un échantillon rapporté par Capello et Ivens des limites méridionales du bassin du Lualaba (approxim. : 12° 25' lat. S. et 25° 45' lg. E. Green.) a été déterminé par M. Nery Delgado comme *phonolithe* (1). Si cette détermination est exacte, on pourra s'attendre à découvrir dans le Sud de la région des vestiges de manifestations volcaniques dont les sources thermales de Moachia et de Fungé ne sont peut-être qu'un écho affaibli. Du reste, des épanchements volcaniques modernes, accompagnés de cratères relativement récents, ont été observés à l'extrémité Nord du Nyassa (2).

Nous avons vu plus haut qu'il est impossible, jusqu'à présent, de fixer d'une façon exacte l'âge des différents systèmes qu'on peut établir dans les terrains paléozoïques du bassin du Congo.

Peut-on, en utilisant tous les documents qu'on possède sur les formations post-primaires et continentales de l'Afrique, arriver à établir le rang que doivent occuper dans la série stratigraphique celles de ces formations qui s'observent dans le bassin du Congo, puisque, de même que pour les terrains anciens, l'absence de fossiles rend impossible la détermination directe de leur âge?

Ces formations continentales sont très bien développées dans le Sud de l'Afrique, sur les territoires de la colonie du Cap, du Transvaal, de la République d'Orange, etc., et, dans ces régions, elles renferment une riche faune et une flore abondante qui ont permis de les classer dans le Permien et le Triasique.

Ce sont des couches de conglomérats, de schistes argileux de teinte foncée, souvent accompagnés de couches de houille, de grès tendres de couleur claire, etc., atteignant d'énormes épaisseurs.

Elles présentent les plus grandes analogies de flore et de faune avec d'autres formations terrestres connues dans l'Indoustan sous le nom de *couches de Gondwana* et caractérisées comme elles par la flore à *Glossopteris*. La flore à *Glossopteris* se retrouve en Afghanistan, à Bornéo, en Australie et jusque dans l'Amérique méridionale. On en a conclu qu'après les temps carbonifères, un vaste continent, comprenant l'Afrique méridionale, la péninsule indienne et une partie du continent asiatique, une portion de l'archipel malais, l'Australie et certaines régions de l'Amérique du Sud, s'étendait dans l'hémisphère austral, peuplé par la riche faune à *Anomodontes* et la flore à *Gloss-*

(1) CAPELLO et IVENS, *De Angola à Contra-Costa*, 1886, vol. II, pp. 40 et 468.

(2) J. THOMSON, *To the Central African Lakes and back*, 1881.

pteris. C'est le *Continent de Gondwana* de Suess, répondant en partie à la *Lemuria* de Haeckel.

Ces intéressants dépôts de l'Afrique australe, à l'ensemble desquels on a donné le nom de *Formation du Karoo* (1), reposent en couches horizontales sur les terrains anciens plissés. Ils commencent par un puissant conglomérat (*conglomérat de Dwycka*) qui, avec les *schistes d'Ecca* qui l'accompagnent, forme un ensemble de plus de 1 200 mètres de puissance. Ceux-ci sont surmontés des *schistes de Kimberley* à *Gan-gamopteris* (800 mètres), au-dessus desquels viennent les *grès de Beaufort* avec *Glossopteris*, *Phyllothea*, etc., *Palaeoniscus*, *Dicynodon*, etc.

Cet ensemble est l'équivalent du Permien.

Au-dessus vient le Trias, représenté par les *couches du Stormberg* avec *Glossopteris*, *Dicynodon*, *Orosaurus*, *Pachyspondylus* et *Tritylodon* (2), et riches en couches de houille.

Vers le Nord, la formation du Karoo s'étend entre le Limpopo et le Zambèse. Sur les rives de ce dernier fleuve, on trouve à Senna et plus en amont, à hauteur des monts Lupata, des couches de grès rouges rapportés au même système. Plus haut encore, aux environs de Tété, les grès sont accompagnés de couches de houille constituant un bassin houiller d'une certaine importance (3).

Si l'on se rapproche encore de l'équateur, on rencontre, au Sud et au Nord de la Rovuma, des couches horizontales de grès s'étendant depuis l'océan jusque vers 39° longitude Est. Sur les rives du Lujende, affluent de droite de la Rovuma, on trouve un bassin de schistes accompagnés de houille (4). Livingstone, qui le premier fit cette constatation, a aussi signalé de la houille sur les rives du Chiré.

Plus au Nord encore, J. Thomson a signalé des strates de grès calcaires rouges, de schistes, de lits de poudingue et quelquefois de calcaires et même de dépôts de houille. Ces couches sont le pro-

(1) Voir sur la formation du Karoo : RUPERT JONES, *On the Geology of South Africa* (54th Meeting of the British Association, 1884.)

(2) Un des plus anciens mammifères connus.

(3) LIVINGSTONE, THORNTON, *Journ. Geogr. Soc.*, 1861, XXXI, etc. — MAUCH, *Petermanns Mitteilungen*, 1874. — GUYOT, *Sur la houille du Muaraxe en Zambésic*. (COMPTES RENDUS, XCV, 1882, p. 355.) — H. KUSS, *Esquisse géologique d'une partie de la Zambésic*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e série, XII, 1883-1884, p. 303.) — E. LAPIERRE, *Note sur le bassin houiller de Tété (région du Zambèse)*. (ANNALES DES MINES, 8^e série, t. IV, 1883.) — ZEILLER, *Note sur la flore du bassin houiller de Tété*. (IBIDEM.)

(4) J. THOMSON, *Notes on the basin of the river Rovuma*. (PROCEED. ROY. GEOGR. SOC., IV, 1882.)

longement de celles de la Rovuma et s'étendent jusqu'à l'équateur en une zone étroite, parallèle à la côte. Thornton y a trouvé des *Calamites* près de Mombaza et Thomson a découvert dans ces couches des fossiles qui l'amènent à les considérer comme carbonifères (1).

Plus près des limites du bassin du Congo, sur la rivière Rukuru, affluent occidental du Nyassa, Henry Drummond (2) a signalé des couches alternantes de grès fins et de schistes, avec quelques bancs calcaires, renfermant des bivalves voisins des Tellinides et des restes de Poissons (*Acrolepis*). Non loin de là, Rhodes, en cherchant de l'or, découvrit un gisement de houille. D'après un rapport de J. Stewart, cette houille brûle facilement en se ramollissant et émettant des bulles de gaz; la couche a 7 pieds d'épaisseur et est intercalée dans une couche de schistes inclinée de 45° à l'Ouest; le lit est compact et exclusivement formé de houille de bonne qualité. On y a trouvé des macrospores de Lycopodiées.

Pendant Drummond prétend avoir examiné le même (?) gisement et affirme que la couche est formée de lits alternatifs de houille et de matière argileuse, et que la houille brûle mal et sans flamme (3).

Sur la route de Stephenson, entre le Tanganika et le Nyassa et à peu de distance de celui-ci, Giraud a trouvé dans une localité nommée Mpata, des couches dans lesquelles Bertrand a découvert les genres *Cyrena* et *Lepidosteus* (4).

Plus récemment, J. Thomson (5) a signalé des couches de poudingues, de grès et de schistes à végétaux, formant des bassins inclus dans les massifs métamorphiques, sur les bords de la Loangua et de la Lusenfua. Des dépôts analogues se retrouvent au Sud du lac Banguélo, dans le bassin du Congo-Luapula.

Comme tous les dépôts que je viens de passer en revue, les couches horizontales du bassin du Congo sont des formations continentales, lacustres, dont l'édification a commencé après les grands mouvements orogéniques de la fin des temps carbonifères. Tandis que dans l'Afrique australe et orientale, le dépôt de ces couches semble avoir été interrompu vers le milieu de l'époque jurassique par suite de l'affaissement

(1) J. THOMSON, *To the Central African Lakes and back*, vol. II, 1881, p. 301.

(2) H. DRUMMOND, *Notes on a recent examination of the Geology of East Central Africa*. (REP. BRIT. ASSOCIAT. ABERDEEN, 1885.)

(3) H. DRUMMOND, *Tropical Africa*, 1889.

(4) F. REYMOND, *Note sur la géologie de la région des grands lacs de l'Afrique, d'après les renseignements ou échantillons rapportés par Victor Giraud*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e série, t. XIX, 1885-1886.)

(5) J. THOMSON, *To the Lake Banguéolo and the unexplored region of British Central Africa*. (PROCEED. ROY. GEOGR. SOCIETY.)

d'une grande partie du continent de Gondwana, ayant eu pour conséquence la formation de l'océan Indien, il a pu dans le bassin du Congo se continuer jusqu'à une époque qu'il est difficile de fixer.

Quoi qu'il en soit, les dépôts dont j'ai fait mes systèmes du Kundelungu et du Lubilache peuvent être, en bloc, rapprochés des couches de la formation du Karoo, mais il n'est pas possible de les identifier avec telle ou telle partie de ceux-ci.

A ce propos, je me permettrai de signaler un fait assez remarquable, concernant l'absence de fossiles dans les couches post-primaires du bassin du Congo.

En faisant abstraction des districts sans écoulement, l'Afrique se divise en deux régions hydrographiques : l'une, qui comprend la majeure partie du continent, déverse ses eaux directement dans l'Atlantique ou par la Méditerranée, l'autre est en grande partie tributaire de l'océan Indien.

Ces deux régions sont séparées par une grande ligne de faite qui, partant de l'isthme de Suez, longe la côte Ouest de la mer Rouge, puis, longeant la falaise abyssinienne, suit le tracé de la grande ligne de fracture de l'Afrique orientale, vient aboutir entre le Tanganika et le Nyassa, et, à partir de là, se confond avec la crête de partage Congo-Zambèse jusqu'à la rencontre avec les massifs montagneux qui courent parallèlement à la côte de l'Atlantique.

Cette grande ligne de faite est partout formée par des terrains primitifs ou paléozoïques et constitue un trait orographique dont l'origine doit remonter à la fin des temps primaires.

Or il se fait que, dans l'état actuel de nos connaissances, les formations continentales fossilifères se rencontrent exclusivement à l'Est et au Sud de cette ligne de hauteurs.

Nos couches du Kundelungu et du Lubilache en sont dépourvues, de même que les grès horizontaux du Niger, de la Bénué et de la Guinée septentrionale, de même aussi que les *grès d'Adigrat*, en Abyssinie, signalés par Blanford à l'Ouest de la grande ligne de faite (1).

En somme, nos couches horizontales du bassin du Congo ont beaucoup plus d'analogie avec celles de la Guinée septentrionale, du Niger, etc., qu'avec celles de la colonie du Cap et leurs facies plus septentrionaux (2).

(1) *Observations on the Geology and Zoology of Abyssinia*. Londres, 1870.

(2) Les conglomérats et les grès à végétaux de Pungo Andongo, dans le bassin du Kwanza, rentrent dans les dépôts continentaux du versant océanique de la chaîne côtière.

Peut-on, dès lors, espérer rencontrer dans le bassin du Congo des gisements de houille analogues à ceux de l'Afrique du Sud, du Zambèze, de la Rovuma, etc. ?

La réponse à cette question est assez délicate, mais il serait prématuré de la résoudre négativement.

L'absence de fossiles, notamment de fossiles végétaux, dans les couches du Congo n'est certes pas un argument en faveur de la présence de lits de combustible dans ces terrains, mais on doit tenir compte du petit nombre de points où ils ont été étudiés, toujours d'une façon rapide et superficielle. Des formations si puissantes et si étendues dépourvues de fossiles constitueraient un cas trop exceptionnel pour qu'on ne puisse espérer que des recherches plus soignées et faites en un plus grand nombre d'endroits en feront découvrir un jour.

En tout cas, notre avis est que, si des couches de combustible existent dans le bassin du Congo, elles sont subordonnées aux couches du Kundelungu et doivent être recherchées dans les parties les plus déprimées de la cuve paléozoïque primitive, c'est-à-dire dans les parties les plus centrales du bassin hydrographique (1).

II. — Gisements de cuivre.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, c'est dans les couches du système de Moachia que se trouvent la plupart des gîtes de cuivre du Katanga.

Ce métal, dans tous ses gisements, se rencontre à l'état de *malachite*. En quelques endroits, on peut trouver des fragments de *chalcopryrite* à demi altérée en malachite et limonite. Ce fait tend à faire admettre que les gisements de malachite du Katanga rentrent dans le cas général, c'est-à-dire qu'ils proviennent de l'altération, par les influences superficielles, de gîtes de pyrite cuivreuse qui doivent se retrouver intacts dans la profondeur.

(1) Cameron assure avoir vu une couche de houille épaisse de 45 à 48 pieds affleurer, en compagnie de couches de schistes, de grès et de calcaires, dans les parois des falaises bordant la rive orientale du Tanganika, au Sud de la Ruguva, vers 5°28' lat. N. (*travers l'Afrique*, pp. 486, 508 et 526.) Cette observation n'a pas été confirmée. Cameron ajoute qu'il a vu un échantillon d'une houille légère, à cassure brillante, provenant de l'Itahua (Msama), entre le Sud du Tanganika et le Moëro (p. 325).

D'après STANLEY (*Continent mystérieux*, t. II, p. 156), au Sud de l'Urundi, affluent de la rive droite du Congo, en amont de la Lowa, on trouve en abondance, au dire des Arabes, un charbon très noir et très brillant.

J'ai en l'occasion de visiter sept gisements importants de malachite. Si l'on considère que la plupart d'entre eux se sont rencontrés sur notre route ou à portée de notre itinéraire, on devra conclure qu'ils sont extrêmement nombreux dans la région et que nous n'en avons vu qu'une faible partie.

Comme on le verra plus loin, le minerai se rencontre en petits amas, en noyaux, en minces couches discontinues, en enduits, imprégnations, remplissages de fentes, de fissures et de joints de stratification, dans des schistes siliceux, quelquefois talcueux, généralement de couleur claire, tantôt très cohérents, tantôt friables, et dans des bancs, alternant avec ces schistes, d'une roche assez spéciale, se présentant comme un quartzite carié, caverneux, pénétré de quartz cristallisé. Il semble donc, d'après l'abondance du quartz secondaire, que l'apport de chalkopyrite ait été accompagné d'une forte venue quartzreuse.

La malachite est normalement accompagnée de limonite généralement compacte, quelquefois de kupferpecherz (1) et autres minéraux accessoires.

Les couches à malachite sont généralement verticales, ou du moins fortement redressées, et, chose digne de remarque, le gîte n'est jamais continu dans la direction des couches; il peut se répéter dans cette direction, mais toujours d'une façon interrompue.

Par suite de leur plus grande résistance aux actions dénudantes, les zones occupées par ces gisements font en général fortement saillie sur le pays voisin. Elles se présentent comme des collines isolées plus ou moins coniques, ou sous forme de crêtes allongées.

Ces collines à malachite contrastent encore sur le pays environnant par ce fait qu'elles sont généralement peu boisées, voire même tout à fait dégarnies de végétation arborescente, soit que le bois ait été utilisé par les indigènes pour le traitement du minerai, soit, ce qui est plus probable, que l'aridité de leur sol siliceux et dépourvu de couverture de terre meuble ait été un obstacle à la croissance des arbres.

Les mineurs du Katanga se procurent la malachite en pratiquant des excavations grossièrement rectangulaires, des puits et même des galeries rudimentaires. Leurs procédés sont très primitifs; ils ne récoltent que les masses de minerai qui peuvent s'extraire sans peine et abandonnent dans les déblais toute la malachite à l'état de plus grande division; à tel point que ces déblais, traités par les

(1) Mélange de limonite et de chrysocolle (silicate de cuivre).

procédés européens, constitueraient des matériaux d'une grande richesse.

A l'époque de notre séjour au Katanga, le pays venait d'être profondément troublé par de longues guerres; les travaux dans les exploitations de cuivre étaient partout suspendus et semblaient l'être depuis plusieurs années.

Nous n'avons donc eu nulle part l'occasion de voir à l'œuvre les mineurs noirs. Il nous a été impossible également de nous rendre compte *de visu* de la manière dont les indigènes traitent le minerai extrait. Nous n'avons même pas réussi à découvrir aux abords des mines la trace de leurs travaux métallurgiques. Je suis porté à croire, ainsi que le missionnaire Arnot le pense pour les mines de Miambo, que la malachite sortie des mines était portée dans les villages, et que c'est là que se faisait l'extraction du métal.

Le cuivre fabriqué au Katanga est exporté au loin sous forme de lingots en croix de Saint-André, de lames, de baguettes, de fils très fins enroulés en ressort de bretelle, etc. On en fabrique différents objets, tels que bagues, bracelets, haches et lances de parade, ornements divers, etc. Les croix de Saint-André en cuivre (*hannda*), pesant de deux à trois livres, sont employées comme monnaie dans une vaste région s'étendant du Tanganika au Kassai.

Géographiquement, les mines de cuivre du Katanga sont répandues dans le Sud de la région, sur les deux rives de la Lufila. Les plus septentrionales, Kalabi et Kioabana, sont aux abords de 10°50' lat. S. A l'ouest du Lualaba, on ne connaît, à ce que je sache, que les mines de Miambo, près de Kazembe.

En dehors de ces limites, l'ingénieur Diderrich a visité une mine de cuivre près de Mpala, à proximité du Tanganika, et, d'après J. Thomson, on trouve du cuivre dans l'Uvira, au Nord du Tanganika.

A. MINES DU LUSUICHI. — Ces mines, les plus importantes du Katanga, ont été l'objet, de la part des indigènes, d'une exploitation extrêmement active et pourraient encore cependant fournir une quantité considérable de cuivre. Elles sont situées au Sud des monts Muiombo, près des sources de la rivière Lusuichi, affluent du Lufubo (1).

(1) Position approximative : 14°31' lat. S., 27°33' long. E.; à 60 kilomètres S. 24° E. de Katanga et à 74 kilomètres E. 12° S. de Ntenke.

Ces mines sont ouvertes dans une colline divisée en deux massifs principaux dont le plus occidental est orienté N. 60°W. par rapport à l'autre; celui-ci est le plus élevé (1 560 m.); le sommet de l'autre ne dépasse pas 1 540 mètres.

Un grand nombre d'excavations creusées dans les deux collines par les indigènes pour l'extraction de la malachite permettent de se rendre un compte très net de leur composition géologique, et comme cette composition est pour ainsi dire le type de celle que nous retrouverons dans la plupart des autres mines de cuivre, j'ai cru devoir commencer cet exposé pas l'étude des mines du Lusuichi.

Les couches qui constituent la colline sont verticales ou fortement redressées et dirigées N. 70° à 80° E. La colline occidentale présente dans une coupe perpendiculaire à la direction générale la succession suivante, en allant du Sud au Nord (fig. 1) :

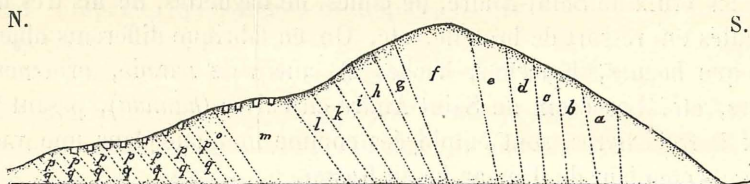


Fig. 1. — COUPE PASSANT PAR LA MINE DE LUSUICHI.

a. Schistes non fissiles, blancs ou grisâtres, tendres, criblés de cavités octaédriques remplies de limonite (pseudomorphoses).

b. Schistes nettement stratifiés, en bancs devenus caverneux, grisâtres ou blanchâtres, fortement imprégnés de quartz et prenant un aspect plus ou moins zonaire. Les cavités renferment beaucoup de quartz blanc cristallisé et de la limonite compacte.

c. Schistes siliceux gris, rubanés, durs.

d. Couches schisteuses, bréchiformes, blanches, tendres.

e. Schistes blancs, tendres, renfermant des bancs puissants de limonite compacte et des amas de malachite et d'oligiste pulvérulent.

f. Schistes siliceux rougeâtres, grisâtres ou blanchâtres, pénétrés de quartz au point de passer à un véritable quartzite schistoïde. Ils sont, en général, compacts et durs; certains bancs sont caverneux, d'autres tendres et blanchâtres. Ces couches renferment de nombreuses veines de quartz, mais pas de malachite ni de limonite.

g. Schistes bleuâtres, tendres, peu fissiles, contenant de la malachite.

h. Schistes non fissiles, blancs ou grisâtres, tendres, talcueux et cuprifères.

i. Couches schisteuses, bréchiformes, peu dures, gris verdâtre, imprégnées de malachite et d'oligiste pulvérulent.

k. Schistes siliceux gris, durs, très fissiles, avec malachite et limonite abondantes.

l. Schistes siliceux gris ou noirs, peu durs, assez fissiles.

m. Schistes siliceux bleuâtres, assez tendres, très fissiles, en une couche épaisse, renfermant énormément de malachite en enduits, amas, etc., de limonite et d'oligiste pulvérulent. Cette zone a été activement exploitée.

n. Schistes siliceux gris, durs, d'aspect zonaire.

o. Schistes bréchoïdes, blanchâtres ou gris, pénétrés de quartz blanc.

p. Schistes identiques à *n.*

q. Brèche formée de fragments de schistes blancs, roses et gris, avec malachite, limonite et oligiste pulvérulente. Les schistes blancs sont tendres et pénétrés de talc ; ce minéral forme en outre beaucoup de petits amas d'écaillés nacrées.

Les bancs de brèche ont souvent une apparence caverneuse. Certains sont en outre imprégnés de quartz de façon à passer à un quartzite caverneux à cavités remplies de quartz cristallisé.

En continuant vers le Nord, on trouve une alternance de couches de schistes siliceux durs et de couches bréchoïdes ou cavernuses. Celles-ci sont très riches en malachite et ont été l'objet d'une exploitation active.

La seconde colline présente vers son sommet des schistes durs, analogues à *f*, mais orientés E. 20° S. et inclinés 80° N. L'inclinaison est donc inverse et la direction sensiblement différente de ce qu'elles sont dans la première colline.

La réapparition des schistes *f* sur la seconde colline semble correspondre à un pli synclinal dans le creux duquel se trouvent les couches bréchoïdes. En effet, sur le flanc Sud de cette dernière colline, on voit une série de bancs de quartzites caverneux alternant avec des zones de schistes siliceux durs.

B. MINES DE KIMBUI ET INAMBULOA (1). — Elles sont ouvertes dans deux petites collines très voisines faisant saillie sur un pays en plateau

(1) Position approximative : 14°3' lat. S., 27°39' long. E.; à 13 kil. S. 30° E. de Moa Molulu et à 33 kil. E. 7° S. de Katanga.

légèrement ondulé. La plus importante d'entre elles (Kimbui) atteint l'altitude de 1 426 mètres, tandis que l'autre, très surbaissée, ne dépasse pas 1 090 mètres. Les deux collines sont alignées et allongées dans le sens N. 25° W., qui correspond à peu près à la direction générale des couches. Celles-ci sont, du reste, assez fortement ondulées par rapport au plan vertical.

1° *Kimbui*. — Cette colline présente une partie escarpée, reposant sur une sorte de soubassement en pente plus douce. Les couches qui la constituent sont disposées en éventail par rapport à l'axe de la colline. Tout à fait verticales dans le plan médian, elles s'écartent de chaque côté de plus en plus de la perpendiculaire en offrant une succession symétrique de strates, correspondant probablement à un pli synclinal.

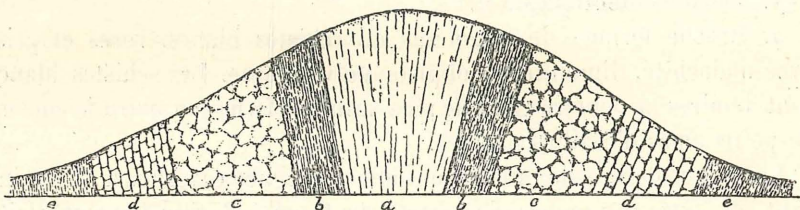


Fig. 2. — COUPE DE LA MINE DE KIMBUI.

En partant de l'axe de la colline, on rencontre successivement (fig. 2) :

a. Schistes siliceux blancs, grisâtres ou rougeâtres, très durs, assez fissiles, renfermant beaucoup de veines de quartz.

b. Schistes très feuilletés.

c. Brèche grossière, formée de fragments de schistes altérés, *pourris*, limoniteux. Cette brèche est remplie de malachite en amas et en enduits; elle a été activement exploitée.

d. Quartzites caverneux.

c. Schistes blancs, tendres, fissiles.

2° *Inambuloa*. — Les couches sont dans le prolongement de celles de Kimbui et on en retrouve les équivalents; mais les schistes y sont très altérés, blancs, tendres, produisant sous les influences météoriques une grande quantité d'argile gris-blanc que les pluies entraînent sur les pentes avoisinantes. Les couches de schistes siliceux durs sont ici moins importantes; l'imprégnation de silice secondaire a été moins considérable.

La malachite se rencontre dans des schistes tendres très feuilletés,

vert clair, complètement imprégnés, et en petits amas disséminés. On trouve beaucoup de limonite compacte.

Les plissements ramènent probablement les mêmes couches un peu plus à l'Est, car, dans cette direction, on trouve des amas considérables de blocs de quartzites analogues à ceux de Kimbui.

Capello et Ivens (1) ont signalé dans ces parages une mine de cuivre (Kandumba). C'est aussi non loin de là que se trouvent les mines de Kamare indiquées sur la carte de Reichard (2).

C. MINE DE KIOABANA (5). — A environ 7 kilomètres au Nord-Est de Katete, on trouve, sur le flanc d'une colline, quatre ou cinq excavations peu importantes, qui ne sont probablement que des travaux de recherche, creusées dans des couches appartenant au système de Katete.

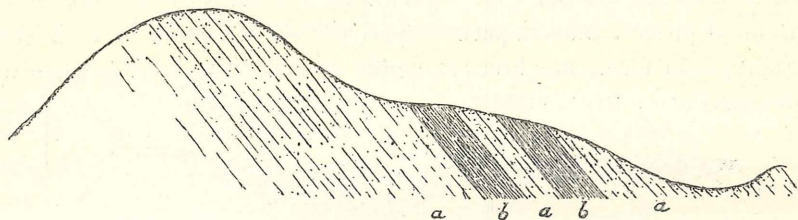


Fig. 3. — COUPE PASSANT PAR LA MINE DE KIOABANA.

Voici la coupe du gisement (fig. 3) :

a. Grès rougeâtres ou grisâtres, finement micacés, durs.

b. Schistes argileux, tendres, très fissiles, à grains très fins, de teinte gris verdâtre clair. Les feuilletts sont revêtus de minces enduits de malachite et de limonite.

L'ensemble des couches est dirigé N. 45° E. inclinées 45° N.-W.

D. MINES DE KIOLA (Djola de la carte de Reichard). — Elles se trouvent à proximité de la petite rivière Tchunga, sur le plateau qui s'étend sur la rive droite de la Lufila (4).

Ces mines ont été l'objet d'une exploitation extrêmement importante, si l'on en juge par le grand nombre d'excavations encore existantes et la quantité de déblais accumulés aux alentours.

(1) *De Angola à Contra-Costa*, vol. II, p. 174.

(2) *Mittheil. Afrik. Gesellsch.*, 1887.

(3) Position approximative : 40°52' lat. S., 27°57' long. E.; à 7 kil. N. 45° E. de Katete. Altitude : 1 010 mètres.

(4) Position approximative : 14°8' lat. S., 27°14' long. E.; à 17 kil. S. 45° W. de Katanga. Altitude : 1 480 mètres.

Ces excavations sont disséminées sur un espace elliptique à peu près plan et complètement déboisé de 800 mètres de long sur 500 de large.

Dans les travaux d'exploitation situés vers l'extrémité Nord de cette petite plaine, on observe des schistes siliceux altérés, blancs, ordinairement tendres, et prenant souvent l'aspect bréchoïde. Les joints et les fissures sont remplis de malachite; le minerai, accompagné de limonite compacte et d'oligiste pulvérulente, s'y rencontre également en petits amas.

La direction des couches est S. 40° E. et leur inclinaison 60° à 70° vers N.-E.

Vers le Sud de la clairière, des excavations très importantes montrent des schistes siliceux beaucoup moins altérés; certains bancs sont tout à fait intacts et très durs; ceux-là sont pauvres en minerai.

Une des excavations (fig. 4) montre les schistes siliceux assez fortement plissés. Dans la partie supérieure de la coupe, la roche est désagrégée et forme une brèche remplie de malachite accompagnée de limonite.

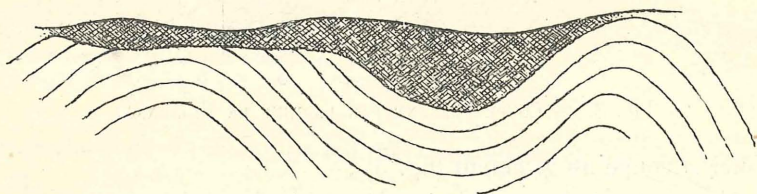


Fig. 4. — COUPE PRISE AUX MINES DE KIOLA.

A l'extrémité méridionale des exploitations, la roche se présente comme un quartzite jaspoïde zonaire, très dur.

C'est aux mines de Kiola que j'ai trouvé des fragments de chalkopyrite en partie altérés en malachite, limonite et kupferpecherz.

Ce fait tend à prouver que ce gisement, et sans doute la généralité de ceux du Katanga, rentrent dans le cas normal, c'est-à-dire qu'ils sont les *chapeaux de fer* de gîtes de pyrite cuivreuse.

E. MINES DU MONT KITULU (1). — On trouve au mont Kitulu des exploitations assez importantes dont je n'ai pu faire qu'un examen rapide. Les roches sont des schistes siliceux durs, blanchâtres, et des quartzites gris ou blancs, tantôt compacts, tantôt caverneux, prenant

(1) Position approximative : 11°3' lat. S., 26°52' long. E.; à 37 kil. N. 5° W. de Ntenke et 52 kil. E. 4° S. de Katanga.

souvent un aspect porcelané. Les couches sont à peu près verticales et dirigées E. 20° S. La malachite s'y rencontre en enduits, en imprégnation, en remplissages de fissures et en petits amas; elle est accompagnée de limonite, oligiste pulvérulent et kupferpecherz. Les roches cuprifères ont souvent un aspect bréchoïde.

F. MINES DU MONT KAMBOBE (1). — Le mont Kambobe se trouve à la limite du bassin du Dikulue et du bassin supérieur de la Lufila.

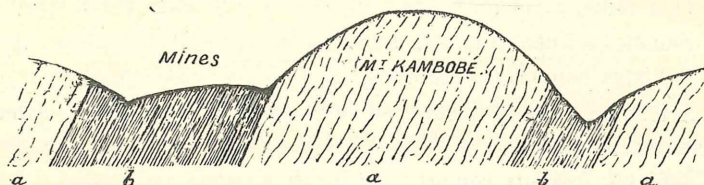


Fig. 5. — COUPE D'ENSEMBLE DU MONT KAMBOBE.

Les excavations, très nombreuses, pratiquées pour l'extraction du minerai sont creusées au Nord-Ouest d'une colline constituée par des schistes rouges appartenant à la série de Katete. C'est le mont Kambobe proprement dit. Vers le Nord-Ouest, au delà d'une zone de couches cuprifères que je rapporte à la série de Moachia, réapparaissent les schistes rouges, tandis qu'au bas du flanc Sud-Est du mont Kambobe affleuraient d'autres couches identiques à celles de Moachia, mais sans malachite. On voit donc que, par suite de plissements, deux zones de couches de Moachia sont intercalées dans les schistes de la série de Katete (fig. 5).

a. Couches de Katete : schistes gris ou rouges; grès durs, noirâtres.

b. Couches de Moachia avec malachite : schistes siliceux, quartzites caverneux, etc.

b'. Couches de Moachia, sans malachite : quartzites, jaspé rouge aimantifère, oolithe siliceuse, schistes siliceux, etc.

L'ensemble des couches cuprifères est dirigé N. 55° E. et incliné 60° vers N.-W. Une coupe menée perpendiculairement à cet ensemble, c'est-à-dire à peu près N.-W.-S.-E., montre la succession ci-après (fig. 6) :

a. Schistes argileux rouges, tendres, fissiles, avec grès argileux rouge foncé (système de Katete).

(1) Position approximative : 40°56' lat. S., 26°49' long. E.; à 76 kil. S. 37° W. de Bunkea et 52 kil. N. 40° W. de Ntenke.

- b. Schistes gris clair, durs, légèrement cuprifères.
- c. Schistes talcueux, gris-rose, non fissiles, légèrement cuprifères.
- d. Quartzites schistoïdes (schistes siliceux) gris, en feuillets minces.
- e. Quartzites zonaires, gris-blanc.
- f. Quartzites caverneux, remplis de quartz cristallisé.
- g. Schistes siliceux blancs ou gris.
- h. Schistes siliceux blancs, durs.
- i. Schistes siliceux blancs, très feuilletés.
- k. Quartzites caverneux gris.
- l. Schistes siliceux blancs, durs.
- m. Schistes *pourris*, bréchoïdes.
- n. Alternance de schistes siliceux et de quartzites caverneux pauvres en malachite.
- o. Schistes argileux rouges (*système de Katete*).

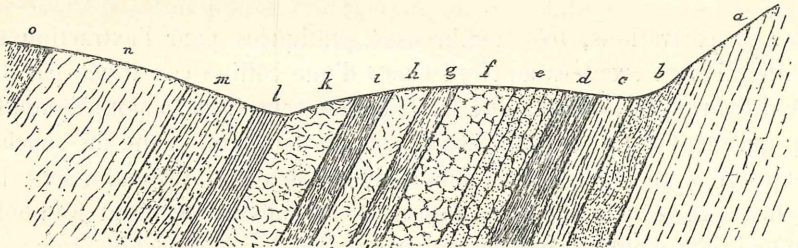


Fig. 6. — COUPE PASSANT PAR LES MINES DU MONT KAMBOBE.

Les couches de *d* à *m* sont très riches en malachite et en limonite compacte. Celle-ci est même si abondante que les mines du Kambobe pourraient, outre le cuivre, fournir une forte quantité de minerai de fer.

Le tracé des affleurements des couches sur le plan horizontal est assez fortement ondulé.

La quantité de malachite extraite du mont Kambobe a dû être très considérable, si l'on en juge par l'importance et le nombre des excavations qui y sont creusées.

A côté des grandes cavités à ciel ouvert, on rencontre un assez bon nombre de puits, atteignant 10 à 15 mètres de profondeur sur 2 de diamètre environ, au fond desquels se trouvent des ébauches de galeries.

Les mineurs indigènes avaient accès au fond de ces puits par une

série d'échelles disposées obliquement et séparées par des sortes de paliers.

G. MINES DE LA KAMAIA. — A environ 5 kilomètres au Nord-Ouest du mont Kambobe, sur la route de Moa Guba et à proximité des sources de la Kamaia, sous-affluent du Dikulue, on a exploité un gisement de malachite peu important situé dans des schistes siliceux blancs et des quartzites caverneux analogues à ceux du Kambobe. Les plissements ramènent donc les couches de Moachia en cet endroit, comme, du reste, ils les font réapparaître à Moa Guba, etc.

H. MINES DU MONT KALABI (1). — Les circonstances ne m'ayant pas permis de visiter ces mines et bien que j'aie pu me rendre compte de leur position (du haut du mont Kitulu), je ne puis en parler que d'après les renseignements fournis par Capello, qui les a visitées en 1884 (2).

D'après ce voyageur, le minerai de cuivre se rencontre au Kalabi à l'état de malachite imprégnant des schistes ou empâtée dans du quartz. A côté, on trouve de la limonite, des quartzites ferrugineux, des quartzites gris, etc. Du jaspe rouge se trouve aussi dans les environs. Les mines ont été exploitées par galeries et, à l'époque de la visite de l'explorateur portugais, elles étaient abandonnées à la suite d'un éboulement arrivé deux ans auparavant et ayant fait beaucoup de victimes.

I. MINES DE MIAMBO (3). — Ce sont les seules mines de cuivre situées sur la rive gauche du Lualaba dont j'aie connaissance. N'ayant pas eu non plus l'occasion de les étudier, je dois me borner à reproduire ce qu'en disent MM. Arnot et Crawford (4).

Les exploitations sont ouvertes dans deux collines rocheuses espacées de 2 kilomètres environ, et allongées en forme de longues crêtes dans le sens Est-Ouest. L'extraction y est très active. C'est des mines de Miambo que proviennent la plupart des croissettes de cuivre (*hannda*) répandues dans le commerce du centre de l'Afrique.

(1) Position approximative : 10°50' lat. S., 27°4' long. E.; à 80 kil. S. 24° W. de Bunkea. 37 kil. E. 34° N. de Katanga et 64 kil. N. 17° E. de Ntenke.

(2) *De Angola à Contra-Costa*, vol. II, p. 69.

(3) Position approximative : 10°42' lat. S., 23°43' long. E.; à 10 kil. E. 32° N. de Kazembe.

(4) *Bihe and Garenganze*, 1893.

Les mineurs qui les exploitent appartiennent, dit M. Arnot, à la tribu des Baluba; ils tiennent leurs procédés secrets et ne font leurs opérations qu'à certaines époques de l'année.

GISEMENTS DE CUIVRE DU BAS-CONGO. — La chaîne de collines primaires que traverse le Congo, entre le grand plateau intérieur et l'Océan, renferme aussi un certain nombre de gisements métallifères. Les plus connus sont ceux qui se trouvent à une soixantaine de kilomètres au Nord-Ouest de Manyanga, dans la plaine du Mboko Songo, près des sources de la Ludima, affluent du Kwilu-Niari, et par conséquent sur le territoire français. Ils ont été visités en 1884 par E. Destrain (1), et en 1887 par E. Dupont (2); ils sont voisins du village de Kimbaũka. E. Dupont a étudié trois minières assez rapprochées et nommées : *Songudi Misombo*, *Songo* et *Paka Songolo*.

La mine de Songudi Misombo, d'après Dupont, est creusée dans une colline faisant saillie sur la plaine; elle a environ 50 mètres sur 40 et une profondeur de 4 à 6 mètres. Le gisement se trouve dans des calcaires bleus avec lits de schistes noirs en couches très courbées. On y trouve comme minerais : malachite, galène argentifère et limonite.

La mine de Songo est la plus importante des trois; elle est aussi ouverte dans une colline isolée. Elle a plus de 250 mètres de long et atteint 10 mètres de profondeur. Elle correspond à une poche d'argile rouge située dans le calcaire et renfermant des blocs de malachite, de limonite et des veines de phosphate de fer (3).

Enfin, la troisième mine, Paka Songolo, a également des parois calcaires et contient de la malachite et de la limonite empâtées dans de l'argile rouge.

On voit donc que, comme c'est le cas au Katanga, les gisements de Mboko Songo sont des *chapeaux de fer* de gîtes de pyrite cuivreuse.

Les indigènes exploitent activement les mines de Mboko Songo et en extraient le cuivre et le plomb. Destrain trouva un jour 550 hommes à l'œuvre dans une seule mine. L'extraction du minerai se fait par les procédés les plus primitifs, au moyen de pieux en bois dur.

Le traitement du minerai de cuivre est assez ingénieux; la malachite est introduite, mélangée de charbon de bois, dans un creuset en terre

(1) *Le district de Stéphanieville et le district minier de Mboko Songho*. (PUBLICATIONS DE L'ÉTAT INDÉPENDANT DU CONGO, n° 6.)

(2) *Lettres sur le Congo*, 1889.

(3) Le docteur Sims, de Léopoldville, m'a montré des échantillons de diopside et de chrysoïde (hydrosilicates de cuivre) provenant des mines du Congo français.

réfractaire chauffé au rouge au milieu d'un fourneau fait de même matière. Le feu est activé au moyen d'une soufflerie. Le métal est coulé en lingots de la grosseur du petit doigt (Destrain). Ces lingots sont exportés au loin comme articles d'échange. D'après D'Hanis, on les retrouve très loin dans le Haut-Congo (1).

Il est très probable que d'autres gisements de cuivre et de plomb existent au Nord du Congo moyen et inférieur, aussi bien sur le territoire de l'État indépendant que sur le territoire français.

Au Sud du fleuve, on connaît aussi plusieurs gisements de cuivre, entre autres près de Bembe, sur le territoire portugais, à environ 200 kilomètres au Nord-Est d'Ambriz. D'après Peschuel-Loesche, une société anglaise en a autrefois tenté l'exploitation (2).

Je terminerai ce sujet en rappelant que le regretté capitaine Ponthier a signalé du cuivre au Nord de Yaminga, entre le Congo et l'Uellé (3).

Des roches stannifères ont été signalées sur l'Ubanghi (Van Gèle) et sur l'Uellé-Makua (Roget). D'après le commandant Roget, l'étain existe en petite quantité sur le Makua et les indigènes en fabriquent des anneaux qu'ils portent aux oreilles (4).

III. — Gisements de fer.

Le fer se rencontre en abondance dans la région du Katanga à l'état de *magnétite*, d'*oligiste* et de *limonite*.

La magnétite, et surtout l'oligiste, sont, ainsi que nous l'avons déjà vu, extrêmement répandus non seulement dans les nombreuses veines de quartz qui traversent les couches paléozoïques de la région, mais dans ces couches elles-mêmes, à l'état d'imprégnations, de zones minces, de veinules, enduits, paillettes, noyaux, cristaux isolés, etc. Dans certains cas, le minerai existe sous ce mode de gisement en assez grande quantité pour être exploité.

Dans les lits d'un grand nombre de cours d'eau torrentiels des parties montagneuses du Katanga, on trouve en abondance des galets de

(1) D'HANIS, *Le district d'Upoto*. (PUBLICATIONS DE L'ÉTAT INDÉPENDANT DU CONGO, n° 3.)

(2) *Zur Geologie des westlichen Congo Gebiet*. (DEUTSCHE RUNDSCHAU FÜR GEOGRAPHIE UND STATISTIK, VIII, n° 7, 1886, traduit dans MOUVEMENT GÉOGRAPHIQUE, n° 21, 1886.)

(3) D'HANIS, *Le district d'Upoto*.

(4) *Le district de l'Arouwimi et Ouellé*. (PUBLICATIONS DE L'ÉTAT INDÉPENDANT DU CONGO, n° 5.)

magnétite et d'oligiste provenant des couches que ravinent ces torrents.

En beaucoup d'endroits, spécialement dans le Sud du Katanga, l'oligiste ou la magnétite se présentent en *amas* atteignant souvent des proportions énormes et constituant des gisements de minerai de fer pouvant être classés parmi les plus riches du globe. Les uns parmi ces amas sont subordonnés aux couches du système de Moachia; d'autres sont intercalés dans les assises des systèmes de la Kissola, du Fungé, de la Lufupa, etc.

Ces massifs opposant aux actions dénudantes une résistance supérieure à celle qu'offrent les couches verticales ou fortement redressées qui les accompagnent, se présentent généralement sous forme de collines coniques faisant saillie sur un pays en plateau ondulé.

Je vais passer rapidement en revue les plus considérables d'entre ceux que j'ai pu étudier.

Je dois répéter à propos de ces grands gisements de fer ce que j'ai dit en parlant des mines de cuivre. D'après le nombre d'amas importants que j'ai pu observer sans m'écarter beaucoup de notre itinéraire, on pourra se faire une idée de l'énorme quantité de minerais de fer de qualité supérieure que recèle le sol du Katanga.

A. GITE DE KIBANDA. — Dans la vallée de la rivière Fungé, entre les villages de Kibanda et de Kamukichi, à quelques kilomètres des sources thermales sulfureuses du Kafungé, se trouve dans les schistes cristallins du système du Fungé un important amas d'oligiste compact. Je n'ai pas eu l'occasion d'étudier de près le gisement, mais, si l'on en juge d'après la quantité de fragments de minerai roulés par les torrents voisins, il doit être très important.

B. GITE DE MOA MOLULU. — Près du village de Moa Molulu, à 57 kilomètres à l'E.-N.-E. de Katanga, on observe une colline constituée par un remarquable affleurement des couches du système de Moachia accompagnées d'un important amas d'oligiste. Cette colline forme une sorte de crête orientée à peu près N.-W.-S.-E. et est constituée de couches, verticales ou à peu près, dirigées environ N. 30° W. La figure 7 représente la coupe de cette colline suivant un plan N.-E.-S.-W.

- a. Masse d'oligiste compact, homogène ou mêlé de quartz.
- b. Oolithe siliceuse.
- b'. Quartzite gris et oolithe siliceuse.
- c. Schistes siliceux durs, jaspoïdes, gris légèrement verdâtre.

d. Grès à très gros grains feldspathique (arkose), base du système de Katete.

e. Schistes noir brunâtre du système de Katete.

L'oligiste est éboulé en gros blocs accumulés sur le flanc S.-W. de la colline.

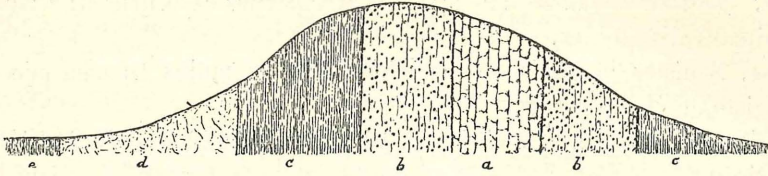


FIG. 7. — Coupe du gîte de Moa Molulu.

Dans le prolongement N.-W. et S.-E. de la colline de Moa Molulu, on observe d'autres hauteurs analogues.

C. GÎTE DE NTENKE. — Les collines de Mpiri Ditakata, près de Ntenke, recèlent un important amas de magnétite intercalé dans des couches appartenant au système de Moachia et elles-mêmes très chargées de minerai. Ces couches sont fortement redressées et dirigées à peu près exactement E.-W.

Voici comment se présentent, dans la colline la plus voisine du village, l'amas et les couches qui l'avoisinent, en procédant du Nord au Sud :

a. Schistes gris, durs, jaspoïdes.

b. Bancs de roches siliceuses rappelant tantôt des jaspes gris, tantôt des quartzites siliceuses, souvent cavernueuses, imprégnées de magnétite en zones parallèles à la stratification ou en cristaux disséminés, souvent pseudomorphisés en limonite.

c. Schistes tendres, jaunâtres.

d. Schistes durs, jaspoïdes, jaunes ou gris.

Il y a alternance de zones dures et de zones tendres.

e. Schistes rouges, sableux, peu durs.

f. Schistes bréchoïdes bigarrés de jaune et de rouge.

g. Poudingue formé d'une pâte chisteuse, non fissile, grisâtre, assez dure, remplie de galets de quartz blanc. Important comme puissance.

Dans ce poudingue est intercalé un amas de magnétite presque pure ou légèrement mêlée d'oligiste et de quartz, s'offrant à la surface du sol en blocs colossaux garnis de gros cristaux octaédriques.

L'amas est disposé obliquement à la stratification; vers l'Ouest, on le trouve disposé à travers les couches énumérées plus haut.

h. Schistes calcareux et calcaires bleus.

i. Schistes durs, gris, jaspoïdes.

k. Schistes argileux rouges et gris-bleu.

l. Quartzites blancs en bancs épais avec parties cavernieuses; cristaux d'aimant disséminés.

m. Schistes pénétrés de magnétite plus ou moins transformée en oligiste et limonite.

Toutes ces couches, dirigées E.-W., sont inclinées vers le Sud à 50° environ.

D. A 43 kilomètres au Sud-Ouest de Ntenke, et à environ 15 kilomètres au Nord des sources du Lualaba, nous avons visité une colline conique dominant de 150 mètres le plateau avoisinant. Elle est exclusivement formée de magnétite mélangée d'oligiste et de quartz. Du haut de cette colline on distingue des éminences analogues vers N. 55° W., W. 20° S., W. 45° S. et S. 20° W., qui sont probablement de même nature. La colline W. 45° S. est la suivante (E).

E. GITE DE KAFUNDA-MIKOPO. — Le village de Kafunda-Mikopo se trouve à une dizaine de kilomètres des sources du Lualaba, sur la rive droite de la rivière.

Dans la concavité d'une courbe formée par le Lualaba, s'élèvent deux collines coniques alignées E.-W. La plus occidentale est la plus haute (1550) et est reliée à l'autre (1515) par une partie intermédiaire d'altitude plus faible encore.

La masse principale de ces deux éminences est constituée par un minerai formé d'un mélange intime de magnétite et d'oligiste, grenu et assez compact, présentant une structure subschistoïde.

La colline occidentale est couverte d'énormes blocs détachés de minerai. Les creux laissés par les blocs en surplomb servent de demeures aux habitants de Kafunda-Mikopo. Ils se bornent à fermer l'ouverture de ces sortes de cavernes par des parois en paille et ne construisent que peu de véritables huttes.

Entre les deux collines affleure une large zone de calcaire blanc saccharoïde, et des blocs colossaux de cette roche sont accumulés dans le col qui les sépare. Au contact du calcaire, le minerai est transformé sur une forte largeur en une limonite compacte et massive.

Le calcaire saccharoïde fait partie, avec les chloritoschistes qui

affleurent non loin de là dans le lit du Lualaba, du système métamorphique de la Kissola.

Du sommet de la colline la plus élevée, on distingue, dans les directions N. 38° W.; W. 35° S.; S. 25° W.; S. 20° W.; S. 5° W.; S. 40° E., et N. 45° E., des collines coniques tranchant nettement sur le plateau qui constitue la région. Ce sont très probablement autant de gisements analogues à celui de Kafunda-Mikopo. Celle qui se trouve dans la direction N. 45° E. semble être la colline D, décrite plus haut, et celle que l'on aperçoit vers S. 25° W. correspond aux éminences qui s'élèvent près de Moa Sompué et que les indigènes nous ont renseignées comme étant des gisements de fer. Quant à la direction W. 35° S., elle correspond à l'emplacement de la colline de magnétite de Kaluloa (F).

Au Nord-Est des collines de Kafunda-Mikopo, on voit affleurer plusieurs massifs moins importants de magnétite et d'oligiste se présentant à la surface du sol à l'état de gros blocs accumulés.

F. GÎTE DE KALULOA (1). — La colline Kiwanda, sur laquelle est bâti le village Lunda du chef Kaluloa, consiste en une pyramide grossière de magnétite rappelant celle du gisement de Ntenké. La hauteur est couronnée par un amas d'énormes blocs de minerai ressemblant de loin à quelque construction cyclopéenne; d'autres blocs analogues sont éboulés sur les flancs de la colline.

De même qu'à Kafunda Mikopo, les indigènes de Kiwanda logent pour la plupart dans les creux présentés par ces blocs.

Au Sud de Kiwanda existent plusieurs collines isolées qu'un examen rapide m'a montré être de même nature.

Le gisement de Kaluloa, de même que celui de Kafunda-Mikopo, est subordonné aux couches de la série de la Kissola.

G. GÎTE DE CHAMELENGE (2). — La colline de Chamelenge se présente sous forme d'une pyramide de 120 mètres de hauteur formée d'une seule masse de magnétite presque pure ou mêlée d'oligiste.

La masse offre des fentes et des anfractuosités nombreuses qui, comme dans les deux cas précédents, servent de demeures aux indigènes. On trouve ici un assez grand nombre de huttes, mais les creux de la montagne semblent être les habitations privilégiées et le chef habite le plus retiré.

(1) Non loin de la rive gauche du Lualaba, vers 11°47' lat. S.

(2) Rive gauche du Lualaba, vers 11°35' lat. S.

L'amas est intercalé dans les couches de la série de la Kissola.

Une rapide excursion autour de Chamelenge m'a permis de constater la présence d'un grand nombre de gisements analogues, mais moins considérables.

En descendant la vallée du Lualaba par la rive gauche, nous n'avons plus rencontré sur notre itinéraire, en aval de Chamelenge, de gisements comparables quant à l'importance à ceux que je viens de décrire; mais les affleurements de massifs de magnétite et d'oligiste, ainsi que les blocs épars de ces minerais, continuent à être fréquents jusqu'à la latitude de Kazembe. On en observe notamment près du village de Mussima et près des rivières Kifuanfupa, Dichinga, Kafuchi, Lufufu, etc., etc. Ils semblent correspondre à des affleurements des couches de la Kissola entre les bassins formés par les couches de Kafunda Mikopo et de Kazembe.

En aval des Cataractes de Delcommune, en face du village de Katolo (9° 55' lat. S.), existe, dans les couches de la Lufupa, un amas d'une certaine importance, qui est le dernier que nous ayons rencontré dans notre descente du fleuve.

Je signalerai, pour quitter ce sujet (sans prétendre l'avoir épuisé), quelques gisements assez importants d'oligiste et de magnétite existant au mont Kambobe, non loin des exploitations de malachite; en différents points de la route du Kambobe, à Moa Guba, à Bunkea, etc., etc.

LIMONITE. — J'ai signalé, à propos des mines de cuivre, la limonite compacte qui accompagne normalement la malachite dans ses gisements et qui, en certains endroits, pourrait faire l'objet d'une exploitation spéciale. J'ai aussi dit un mot de la limonite massive qui se présente à Kafunda-Mikopo entre le minerai anhydre et le calcaire saccharoïde.

Mais la limonite se rencontre en abondance au Katanga, comme, du reste, dans une grande partie de l'Afrique tropicale, sous un mode de gisement bien plus généralisé.

Nous avons vu précédemment que les formations détritiques superficielles du Congo, abstraction faite des nappes de dépôts limoneux ou sableux du fond des vallées, se classent en alluvions anciennes du flanc des vallées et des plateaux voisins, avec cailloux roulés, et en produits d'altération sur place des rochers du sous-sol, accompagnés ordinairement de fragments anguleux des roches sous-jacentes.

Ce dernier cas, comparable au produit que l'on a appelé latérite dans d'autres parties du globe, est de beaucoup le moins fréquent et ne se rencontre que sur des surfaces relativement limitées.

Quoi qu'il en soit, ces deux dernières classes de formation superfi-

cielle renferment ordinairement une forte proportion d'hydroxyde ferrique qui leur donne une teinte jaunâtre, brunâtre ou rougeâtre. C'est cette teinte qui les a fait assimiler en bloc à la latérite.

Cet hydroxyde de fer, dans certaines circonstances, notamment dans le cas où le sous-sol est formé de roches peu perméables, se concrétionne dans la masse du dépôt, en nodules, en plaques ou en bancs stratiformes, atteignant souvent plusieurs mètres de puissance, et présentant ordinairement un aspect spongieux, scoriacé, caractéristique. Quand, sous l'influence du ruissellement des eaux pluviales, la partie meuble du dépôt a été enlevée, la limonite scoriacée se présente à la surface du sol en planchers souvent très étendus ou en blocs épars.

Cette roche, comparable à certaines variétés de *minerai de marais*, est répandue dans une grande partie de l'Afrique tropicale. Elle peut renfermer une proportion d'oxyde ferrique allant jusque 30 %, et elle constitue le minerai de fer à peu près exclusivement employé par les indigènes. La magnétite et l'oligiste, toujours très compacts, sont d'une réduction plus difficile et exigent l'addition de fondants, qui existent à l'état naturel dans la limonite scoriacée; aussi les indigènes du centre de l'Afrique les emploient-ils rarement.

Fabrication du fer. — Ce n'est que dans certaines tribus que les indigènes du Congo se livrent à la fabrication du fer, et, très souvent, cette spécialité semble être aux mains d'une certaine caste privilégiée qui garde ses procédés plus ou moins secrets, et se les transmet de père en fils.

Dans le Katanga proprement dit, nous n'avons eu nulle part l'occasion de voir les indigènes exercer cet art. Presque tout le fer employé dans le pays provient de chez les Ba-Ussi, qui habitent la rive droite du Luapula, à l'Ouest du lac Banguelo; ils l'échangent, entre autres, contre du sel provenant des sources thermales de Moachia.

Mais de l'autre côté du Lualaba, dans les villages habités par les Baluba de la famille des Samba, notamment sur le Lubudi et le haut Luembe, la fabrication du fer est un art très répandu.

Dans ces villages, on trouve fréquemment, sous un grand hangar, une sorte de haut fourneau en miniature, haut d'environ 1^m50.

Par l'orifice postérieur s'adapte une tuyère en terre cuite dans laquelle on insuffle de l'air au moyen d'un appareil qui a été souvent décrit par les voyageurs et qui semble être partout construit d'après le même principe. On emploie comme minerai les variétés les plus pures, les plus denses de limonite que l'on réduit par le charbon de bois.

Chacun sait que les forgerons nègres atteignent une très grande habileté dans leur art. Les objets sortis de leurs mains étonnent par le fini du travail.

On trouve dans les récits de la plupart des voyageurs des descriptions des instruments et des méthodes qu'ils emploient (1). Le lieutenant Ch. Lemaire, qui a rapporté de son séjour au Congo tant de précieuses observations, nous décrit comme suit *Une forge à l'équateur* (2) :

- « Voici d'abord un hangar de 5 mètres sur 2^m50. Autour du foyer sont
- » groupés quelques ouvriers et beaucoup de curieux, bavards et fâcheux.
- » Un trou en terre avec un feu de charbon de bois, activé par le jeu
- » d'un soufflet dont le vent est amené sous le combustible au moyen
- » d'une tuyauterie en terre réfractaire de 12 centimètres de diamètre
- » extérieur, dont le canal a 4 centimètres de large. Le tuyau présente
- » un large collet dans lequel s'engage l'extrémité d'un soufflet en bois,
- » comparable à un violoncelle dont la caisse serait occupée par quatre
- » marmites en bois, tendues de peaux de chèvre et de feuilles souples.
- » Au milieu de chaque marmite, un bâton de 1^m50 servant à soulever
- » et à abaisser la peau de chèvre. Deux gamins servent de souffleurs.
- » L'enclume est en fer; des masses en fer tiennent lieu de marteaux.
- » Un marteau spécial, en forme d'herminette, sert au travail du cuivre.
- » Les noirs se fabriquent également un ciseau à froid et une puisette à
- » eau qu'ils creusent dans un gros noyau évidé. Les creusets sont en
- » terre réfractaire et affectent la forme de grosses soucoupes pro-
- » fondes, à deux oreilles. On les retire du feu au moyen d'une pince
- » faite d'un bout de bambou fendu, le long duquel glisse un anneau de
- » liane.
- » Des formes en bois cannelé servent à imprimer, dans un lit de
- » sable étalé sur un fond de pirogue, des moules dans lesquels on coule
- » des colliers et des anneaux de poignet et de cheville.
- » En terre, les noirs installent une ou deux marmites contenant de
- » l'eau. Au-dessus du tout, de nombreux *monganga*, fétiches indispen-
- » sables à tout bon nègre, pendent niaisement afin de favoriser la
- » perfection du travail.
- » Les matières à travailler sont le cuivre des *mitakos* venant
- » d'Europe, du fer trouvé chez le blanc (bandes de caisses et de ballots,
- » vieilles machettes, vieux canons de fusils, etc.) et aussi du minerai

(1) Voyez notamment : SCHWEINFURTH, CAMERON, LIVINGSTONE.

(2) *Congo illustré*, 25 septembre 1892, n° 21.

» venant de l'intérieur, du lac Matumba, d'Upoto, etc. Les Ngombés
» sont les principaux fournisseurs de fer brut.

» Avec le métal travaillé, on fait des bracelets, des colliers, des
» jambières, des couteaux, des lances, des clous, des houes, toutes
» choses indispensables aux indigènes. »

Le lieutenant Lemaire a bien voulu me fournir d'intéressants renseignements sur la fabrication et le travail du fer dans le haut Congo. J'en extraurai les données suivantes :

De Léopoldville à l'Équateur, de même que dans la région des cascades, les indigènes ne pratiquent pas l'extraction du fer. Ils travaillent soit du métal d'origine européenne, soit du fer réduit par les tribus de l'intérieur, particulièrement de l'Est. Les régions productrices du fer sont surtout le Nord-Est du lac Matumba, l'Est de Ngombe (confluent de l'Ubanghi) et surtout les bassins de la Bussira, de l'Ikelemba et de la Maringa. Le fer qu'on y fabrique s'exporte dans les régions voisines déjà travaillé, ou à l'état de blocs de métal brut, de 4 à 5 kilogrammes, d'aspect spongieux, munis de larges entailles destinées à en faciliter le débit par les forgerons.

On doit à Emin-Pacha, Stuhlmann, Baumann, etc., de nombreux renseignements sur l'extraction et le travail du fer dans l'Afrique orientale et la région des lacs du haut Nil.

Voici comment Stuhlmann (1) décrit les installations qu'il a observées au village de Ngoma, dans l'Usinja (Sud-Ouest du lac Victoria).

Le minerai employé (oligiste ou limonite) est préalablement broyé et mêlé à du charbon de bois. Il est versé dans une sorte de fourneau grossièrement fabriqué au moyen de quelques grosses mottes d'argile placées sur un sol battu. Vers la partie inférieure du fourneau convergent quatre ou cinq tuyères de terre cuite élargies en forme de trompes. Dès que le feu est mis au charbon de bois, on chasse de l'air par les tuyères au moyen de souffleries en bois analogues à celles que l'on emploie dans les autres régions de l'Afrique centrale. Bientôt le fer est réduit à l'état d'une masse spongieuse remplie de fragments de charbon de bois. Le forgeron noir l'extrait du foyer et la divise en fragments qui, par le battage sur une enclume en granite, sont transformés en masses compactes, prêtes à être utilisées; on en fait surtout des houes cordiformes qui sont dans ces régions l'objet d'un commerce important et sont même employées comme monnaie. Le marteau est un bloc de granite ou un morceau de fer en forme de prisme carré et sans manche, le tisonnier une longue baguette de fer courbée.

(1) *Mit Emin Pascha ins Herz von Afrika*, 1894.

Une industrie spéciale à l'Usinja est la fabrication de fils très fins de fer, de cuivre et de laiton. L'artisan noir emploie un dispositif fort ingénieux, construit du reste sur le même principe que les appareils européens. Le métal est étiré à travers une filière consistant en une plaque de fer percée de trous de différents diamètres et fixée à un pieu vertical. Le fil s'enroule sur une sorte de treuil placé en face et que l'on fait tourner pour produire l'éirement.

CONCLUSIONS.

On a vu par ce qui précède quelle masse énorme de minerais de fer et de cuivre doit recéler le sol de la partie méridionale du bassin du Congo.

Malheureusement, la faible valeur relative de ces minerais et le grand éloignement des gisements écartent, pour le moment, toute idée d'exploitation.

Une question qui se pose naturellement est celle-ci : Ne peut-on pas, étant donné un territoire aussi vaste que l'État du Congo, sur une grande partie duquel affleurent des terrains primitifs ou paléozoïques, espérer y découvrir des gisements d'un plus grand rapport ou placés dans des conditions plus favorables au point de vue de l'exploitation, alors surtout que de tels gisements existent dans des régions voisines, telles que le Mashonaland et l'Angola, surbordonnés à des formations géologiques analogues?

Nous ne pouvons que répéter, en le généralisant, ce que nous disions plus haut à propos des gisements de combustibles.

Les territoires du Congo n'ont été jusqu'ici que très peu étudiés et ils l'ont été, en tout cas, d'une façon trop rapide et superficielle pour qu'on puisse émettre des conclusions certaines sur la nature, la situation et l'importance des gisements minéraux et métallifères qu'ils renferment. Le petit nombre de géologues qui en ont visité quelques régions n'ont fait que parcourir le pays à grandes journées, et si les résultats de ces voyages peuvent, dès maintenant, faire entrevoir les traits principaux de la géologie du bassin, ils ne se sont pas effectués dans les conditions que réclament les travaux de recherche miniers. On ne découvre pas un gisement métallique comme on trouve un lac ou une rivière, en pérégrinant d'étape en étape à raison de quelques kilomètres à l'heure, et s'il en est qui, comme ceux que nous avons signalés au Katanga, se présentent d'eux-mêmes aux yeux du voyageur, la plu-

part sont cachés à la vue et ne se peuvent découvrir que par une étude soignée et systématique du terrain. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que les spécialistes qui se sont jusqu'ici rendus au Congo n'en aient rapporté, à côté de données fort intéressantes au point de vue de la géologie pure, que très peu de résultats pratiques. Dans les conditions où ils s'en sont trouvés, le hasard seul eût pu les amener à une découverte importante.

Le hasard est un auxiliaire dont les services sont très aléatoires; l'histoire de la découverte du diamant au Cap par l'enfant d'un colon hollandais ne se répète pas tous les jours; mais ce sont, au contraire, des recherches systématiques qui ont mené, en 1864 et 1868, le géologue Karl Mauch à la découverte des gisements aurifères du Matabeleland et de Lijdenburg, les plus anciennement connus de l'Afrique australe.

Il est intéressant, à ce sujet, de connaître l'avis du baron F. de Richthofen, l'illustre géologue explorateur à qui l'on doit de si importantes découvertes.

Ce savant, après avoir montré combien sont aléatoires les recherches faites au hasard, sans méthode scientifique, continue ainsi :

« C'est, avant tout, une étude géologique soignée qui prépare le » mieux et le plus sûrement les voies qui conduisent à la découverte » de gisements minéraux et métallifères. Cette étude a, entre autres » avantages, celui de permettre de séparer les régions où l'on peut » espérer trouver des minerais ou des combustibles de celles dans » lesquelles toute recherche serait inutile.

» Bien que, dans une colonie nouvelle, par exemple, l'avantage de » recherches géologiques et de levés de cartes géologiques ne saute » pas aux yeux, on peut dire que ce n'est pas uniquement par la » découverte immédiate de matériaux exploitables que l'étude du sol » peut avoir une utilité positive; elle rend surtout des services en » montrant quelles sont les parties d'un pays dont on doit s'occuper » au point de vue pratique, et elle épargne ainsi des frais bien plus » considérables que ceux qu'elle nécessite par elle-même.

» *La connaissance de la composition géologique du pays fournit donc » des bases solides. Avec son aide, on peut faire des recherches en pleine » lumière, tandis que sans elle, on tâtonne dans les ténèbres (1).* »

(1) F. VON RICHTHOFEN, *Führer für Forschungsreisende*. Berlin, 1886. (Cap. XVII, *Beobachtungen über nutzbare Mineralien*, pp. 715-716.)

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
INTRODUCTION	3
I. — Géologie de la région du Katanga	
A. — TERRAINS MÉTAMORPHIQUES	9
I. Système de la Kissola. — Quartzites du Lufubo.	9
II. Système du Fungé et sources sulfureuses du Kafungé	10
III. Système du Nzilo	10
IV. Système de Moachia et sources salines de Moachia	11
V. Système de la Lufupa.	11
B. — TERRAINS ANCIENS NON MÉTAMORPHIQUES	12
a) <i>Bassin Nord-Ouest.</i>	12
I. Système du lac Kabele	12
II. Système du Lubudi	12
b) <i>Bassin Sud Est.</i>	13
α. <i>Facies oriental, ou de la Lufila</i>	13
I. Système de Kilassa	13
II. Système des monts Muiombo.	13
III. Système du pays des Basanga	13
IV. Système de Katete.	41
β. <i>Facies occidental, ou du Lualaba</i>	14
I. Système de Kafunda-Mikopo	14
II. Système de Moanga	15
III. Système de Kazembe.	15
C. — TERRAINS POST-PRIMAIRES.	15
I. Système du Kundelungu	16
II. Système du Lubilache	16
D. — FORMATIONS DÉTRITIQUES SUPERFICIELLES.	17
<i>Roches éruptives anciennes</i>	18
<i>Roches éruptives modernes</i>	18

II. — Gisements de cuivre 23

A. Mines du Lusuichi	25
B. Mines de Kimbui et Inambuloa	27
C. Mine de Kioabana	29
D. Mines de Kiola	29
E. Mines du mont Kitulu	30
F. Mines du mont Kambobe	31
G. Mines de la Kamaia	33
H. Mines du mont Kalabi	33
I. Mines de Miambo	33
Gisements de cuivre du Bas-Congo	33

III. — Gisements de fer 35

A. Gite de Kibanda	36
B. Gite de Moa Molulu	36
C. Gite de Ntenke	37
D.	38
E. Gite de Kafunda-Mikopo	38
F. Gite de Kalulua	39
G. Gite de Chamelenge	39
Limonite	40

CONCLUSIONS.	41
----------------------	----

