

des grès jaunâtres feldspathiques, légèrement calcareux; viennent ensuite des poudingues grésfeldspathiques à cailloux de quartz, de quartzite, de roches cristallines. Certains de ces grès se sont révélés, à l'examen en plaques minces, être de véritables grès-quartzites feldspathiques; les grains de quartz sont peu roulés ou anguleux.

Dans un chapitre traitant de l'extension de l'assise de la Niemba sont introduites des notions propres à amener des confusions entre ces dépôts de la Niemba et des dépôts appartenant soit au Kundelungu du Katanga, soit au groupe de la Lindi. On sait qu'en maintes régions de l'Est congolais affleurent des grès feldspathiques rougeâtres contenant des cailloux de natures diverses permettant de les qualifier de conglomérats. JAMOTTE et MATHIEU sont disposés à les considérer comme appartenant à l'assise de la Niemba, en se basant sur les critères suivants : 1° la nature lithologique; 2° l'allure horizontale ou subhorizontale des couches. Parfois ils font intervenir, en plus, la teinte rougeâtre des dépôts.

Il est évident, lorsqu'on a affaire à des plages isolées de grès conglomératiques dont on ne connaît pas les dépôts encaissants, que ces données sont absolument insuffisantes pour se faire une conviction. Dans la formation gréseuse de la Lindi, le niveau de base (Go) contient de nombreuses couches gréseuses ou grés-quartzitiques rougeâtres à conglomérats, se répétant sur une puissance considérable (parfois plusieurs centaines de mètres) ⁽²³⁾, en position subhorizontale. Comment donc les distinguer de l'assise de la Niemba, sans autre critère?

Les auteurs se rendent d'ailleurs parfaitement compte des difficultés interprétatives de tels affleurements; ils

⁽²³⁾ Consulter le mémoire cité au ⁽⁵⁾ ainsi que la note : M. SLUYS, Les niveaux conglomératiques du Congo oriental (Groupe de la Lindi) (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXX, 1947, pp. 168-186).

écrivent, en effet : « sur simple examen macroscopique la distinction des roches rouges de l'assise de la Niemba et celles de la série du Kundelungu supérieur est toujours très difficile, sinon impossible, pour un géologue non averti ».

Je me permettrai de dire que cette distinction est tout aussi difficile, sinon impossible, pour un géologue parfaitement averti. Parce que très averti, c'est-à-dire ayant fait beaucoup de levés de terrains au Congo, un tel géologue sera, en effet, d'autant moins enclin à accepter une synchronisation qui n'a que la notion de facies comme base. Il sait combien d'erreurs de diagnostic ont été faites ainsi et combien elles sont difficiles à rectifier une fois passées dans la littérature scientifique.

J'ajouterai, de plus, que les examens microscopiques ne lèveront pas le doute, car les roches du Kundelungu supérieur et celles de la formation gréseuse de la Lindi montrent très fréquemment des facies quartzitiques très comparables à ceux de la Niemba tels qu'ils sont décrits.

Les auteurs indiquent que, dans le passé, on a trop souvent eu le tort d'assimiler systématiquement au Kundelungu tout affleurement subhorizontal à facies schisto-gréseux avec teinte rougeâtre, même dans des régions très éloignées de celles où le Kundelungu fut défini. Ce fut là une pratique qui a amené maintes erreurs. J'en tombe d'accord. Mais il n'est pas plus sage de proposer que des affleurements soient classés dans l'assise de la Niemba du Karroo si l'on ne dispose que d'arguments de même précarité.

En fait, si des schistes et grès rouges sont trouvés en affleurements isolés et qu'on ne peut se fier exclusivement qu'au facies et à la teinte, il y a lieu de rester dans l'expectative et de les considérer provisoirement comme « indéterminés ».

Ainsi donc quand, dans la région de Lubutu, — et par extension dans tout l'Est congolais, — on me dit que des affleurements sont à classer Niemba, — c'est-à-dire Karroo inférieur, — parce que ce sont des grès rougeâtres feldspathiques conglomératiques subhorizontaux, occasionnellement quartzitiques, je suis en droit de ne pas m'incliner et de demander le recours à des arguments plus solides et plus probants. Il faudrait, par exemple, donner le relevé de coupes prouvant que ces couches sont bien interstratifiées dans des dépôts du Karroo. On verra, plus loin, que les coupes levées dans la région de Lubutu montrent précisément que ce n'est pas là le cas.

La méprise qui a été faite dans le bassin de la Lowa, en se référant aux considérations lithologiques contenues dans l'article de JAMOTTE et MATHIEU, avait eu des répliques ailleurs. L. CAHEN et G. MORTELMANS ont signalé qu'en 1934, ces deux géologues avaient erronément attribué de grands affleurements gréseux du bassin de la Lovoy (Katanga) à l'assise de la Niemba du Karroo, alors qu'en réalité ils appartiennent au système de la Bushimaie. [Cf. L. C. et G. M. : « Le Système de la Bushimaie au Katanga » (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. LVI, 1947).]

**Les deux classements chronologiques
proposés pour les roches gréso-schisteuses rouges
à conglomérats.**

Reprenons l'examen des deux classements chronologiques différents se rapportant aux grès et schistes rouges conglomératiques de la région de Lubutu et de la Lowa inférieure.

En se basant uniquement sur l'argument lithologique et sur leur allure calme, la thèse ASSELBERGHS-JAMOTTE-MATHIEU admet qu'ils appartiennent à l'assise de la Niemba, base du Karroo inférieur du Katanga nord-oriental.

Pour HENRY et SLUYS ils sont à classer dans le niveau de base (Go) de la formation gréseuse du groupe de la Lindi, auxquels ils sont lithologiquement apparentés.

Mais cette dernière thèse HENRY-SLUYS est soutenue par d'autres arguments : quelques observations, dont les principales sont relatées ci-après, montrent que ces roches gréso-schisteuses rouges à conglomérats ont une individualité bien établie : d'une part, elles reposent en discordance soit sur des couches métamorphiques ou granitiques, soit sur des calcaires, et, d'autre part, elles sont recouvertes en discordance par les couches de la



FIG. 3. — Coupe de la rivière Utako (d'après J. Henry).

4. Grès rouges grossiers, durs.
3. Banc de poudingue passant au grès rouge.
2. Bancs épais de poudingue à éléments de chert.
1. Chert en formation épaisse, facies carié à plages calcaires.

Lukuga. De telles observations lèvent les doutes qui auraient pu subsister.

Voici le détail de ces quelques observations et quelques commentaires :

1° Sur l'Utako, au croisement de l'ancien chemin des caravanes qui reliait Kirundu à Lubutu, J. HENRY a signalé un affleurement caractéristique [Mém. cité au (17)]. On y voit (fig. 3) un ensemble de grès rouges et de bancs épais de poudingue, reposant horizontalement sur des cherts en formation épaisse, parmi lesquels ont subsisté des calcaires silicifiés.

Une telle observation est précieuse : elle suggère qu'il s'agit bien là de dépôts du groupe de la Lindi caractérisé par ses deux formations, calcaire et gréseuse. On sait qu'un des niveaux de la formation calcaire de la Lindi (le niveau C2) est entièrement silicifié et que d'autres sont atteints d'une silicification parfois prononcée (24).

2° *Au Nord-Est de Lubutu* (direction Ibonga), au lieu dit Amakuya, on peut lever une coupe du plus grand

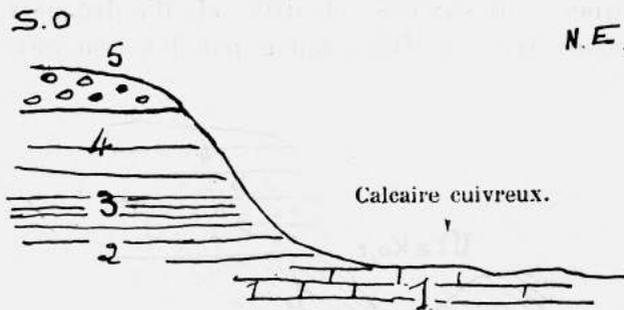


FIG. 4. — Coupe à Amakuya (route Lubutu-Ibonga).

- | | | | |
|---------------------------|---|---|------------------|
| Groupe
de la
Lindi. | } | 5. Conglomérat gréseux à galets volumineux. | } G ₀ |
| | | 4. Grès rouges micacés | |
| | | 3. Schistes rouges | |
| | | 2. Schistes bleutés fissiles | |
| | | 1. Calcaires (dolomies) zonaires (cuprifères) | |

intérêt. On y trouve de haut en bas (fig. 4) : des conglomérats à pâte gréso-feldspathique rouge reposant sur des bancs de grès rouges micacés à interstratifications schisteuses rouges qui, eux-mêmes, reposent sur un banc de schistes bleus fissiles. Cet ensemble gréso-schisteux rouge à conglomérats est horizontal et repose directement sur des calcaires subhorizontaux. Un affleurement de ces calcaires donne :

$$\left\{ \begin{array}{l} d = N. S. \\ i = 10^{\circ} E. \end{array} \right.$$

(24) Cf. opuscule cité au (5) et M. SLUYS, Les accidents siliceux des calcaires de l'Ituri. etc. (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXIX, mars 1946, pp. B 218-220).

C'est là une coupe en tout semblable à de très nombreuses coupes levées, au Nord de l'Équateur, dans le groupe de la Lindi du Moyen-Ituri ⁽²⁵⁾. Aucune coupe dans le Karroo du Manyema, du Kivu, de l'Ituri ou du Katanga n'a rien donné de tel.

Un des échantillons de calcaire d'Amakuya, finement cristallisé et zonaire, a comme analyse :

Insoluble	7.34
R ₂ O ₃	0.88 (traces de Fe ₂ O ₃ et Al ₂ O ₃).
MgO	18.65
CaO	30.99
Perte au feu	43.10
H ₂ O	0.07
	<hr/>
	100.03

C'est donc une dolomie.

Fait à noter : certains de ces calcaires (ou dolomies) présentent des placages de malachite et la présence de chalcosine a été signalée; cet envahissement cuprifère a atteint les schistes bleus qui les recouvrent ⁽²⁶⁾, ⁽²⁷⁾.

⁽²⁵⁾ Dans une note récente de G. BROGNON [L'extension des couches de la Lindi au Manyema Nord (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXXI, 1948, pp. 267-270)], on lit : « Au Nord de l'Équateur (c'est-à-dire dans le Moyen-Ituri) le complexe schisto-gréseux du Groupe de la Lindi repose sur des formations calcaires, mais celles-ci n'existent pas dans la région Lubutu-Punia-Kasese ». Il y a évidemment lieu à rectification, tout au moins pour la région de Lubutu, où des calcaires, dolomies et cherts apparaissent, en plusieurs localités, sous le complexe schisto-gréseux. J. Henry l'avait déjà indiqué dans son mémoire de 1934.

⁽²⁶⁾ La présence de schistes et de grès non conglomératiques comme couches de base du niveau inférieur de la formation gréseuse de la Lindi n'a rien de surprenant. J'ai signalé de nombreux cas identiques dans l'Ituri. Ce niveau-base peut même se présenter occasionnellement totalement dépourvu de couches conglomératiques. Le banc de schistes fissiles peut, lui, appartenir à la formation gréseuse de la Lindi, où des schistes pareils sont connus vers la base et intégrés dans les échelles établies en Ituri.

⁽²⁷⁾ La minéralisation pour cuivre dans ces dolomies du Manyema, sous-jacentes aux grès et schistes rouges conglomératiques, peut se rapprocher de la minéralisation étendue (Cu, Pb, Zn) qui atteint les

3° Dans un affluent de l'Oso, la Belina, on trouve un très curieux contact entre les deux conglomérats.

Le fond de la vallée de l'Oso et de ses affluents l'Uvia et la Belina, vers leurs confluents, est tapissé de conglomérat-base du Karroo (c. de la Lukuga), surmonté d'argilite à blocaux. Ce conglomérat à pâte arkosique contient de gros éléments de roches granitiques, de quartz, de quartzite, de dolérite et également des blocs de grès rouge mal équarris. Il vient reposer en biseau sur des grès rouges feldspathiques conglomératiques à galets pisaires empâtés de quartz, de quartzites et exceptionnellement de roches granitoïdes.

Nous saisissons ici la base tillitique du Karroo permocarbonifère reposant sur un socle de grès rouges à conglomérats qui sont donc pré-Karroo, comme le sont les grès rouges conglomératiques de la base de la formation gréseuse de la Lindi.

4° Dans la vallée de la Lowa, en amont de Sukumakanga, on rencontre des couches horizontales de la Lukuga (Lk) dont la coupe, de haut en bas, est la suivante : schistes blancs ou gris; grès jaunes ou verts, tendres; argilites verdâtres; schistes finement lités gris-bleu ou noirs; argilites claires conglomératiques; grès verdâtres ou gris, conglomératiques vers le bas, et, enfin, pouddingue gréseux à gros galets de natures diverses.

couches dolomitiques du Katanga, sous-jacentes au Kundelungu, ainsi que de la minéralisation pour cuivre (Cu, Pb, Zn) des couches calcaires du Congo occidental, sous-jacentes au schisto-gréseux (bassins du Niari et du Djue), et de celle (Cu, Pb) connue dans les calcaires du Kasai. Enfin, dans l'Ituri j'ai signalé des traces de malachite dans les dolomies du niveau C₅ de la formation calcaire. Sans vouloir tirer de ces rapprochements un argument de synchronisation, ils méritent cependant une mention. Ce parallélisme métallogénique a été souligné, pour ce qui regarde le Katanga, le Kasai et le Congo occidental, dans l'article : L. CAHEN et J. LEPERSONNE, Essai de corrélation entre les terrains anciens du Sud du bassin du Congo (*Bull. du Serv. Géol. du Congo belge*, n° 2, 1946, fasc. 1, Léopoldville).

Cet ensemble, dans les ruisseaux Omate et Masaba, vient reposer sur des affleurements de schistes et grès rouges feldspathiques avec bancs de poudingue à petits éléments, interstratifiés de bancs de grès grossiers blancs.

On a ici, une fois de plus, des contacts du Karroo inférieur avec des couches sous-jacentes ayant le faciès du niveau de base de la formation gréseuse de la Lindi (Go).

5° Je pourrais multiplier les descriptions de tels contacts, mais je le crois inutile.

La preuve est faite que les grès et schistes rouges à conglomérats rencontrés en affleurements dans le Manyema septentrional sont pré-Karroo.

6° Ce diagnostic m'apparaissait déjà comme probable avant qu'il me fût donné l'occasion de relever de tels contacts, car j'avais observé que, fréquemment, le conglomérat-base du Karroo inférieur, dans le Manyema, contenait des éléments de grès rouges semblables à ceux de la Lindi. Même dans les régions où des affleurements de tels grès n'avaient pas été repérés *in situ*, j'avais conclu que des couches gréseuses de la Lindi existaient sans doute au voisinage dans le substratum aux dépens duquel ce conglomérat s'était formé. J'avais notamment fait cette remarque dans la région de Kasese (28), située dans le prolongement, vers le Sud, de celle qui nous occupe ici.

G. BROGNON est venu confirmer ultérieurement, dans la note citée plus haut, que des couches gréseuses et schisteuses rouges affleuraient à l'Est de Kasese et il les a assimilées au groupe de la Lindi.

7° Je m'arrêterai un instant pour commenter et discuter quelques indications relatées dans les Notes récentes publiées par G. BROGNON, qui a fait un long séjour dans la région de la Lowa inférieure.

(28) M. SLUYS, La région de Kasese (Manyema) (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXVIII, 1945, p. B 257).

Dans un article très bref ⁽²⁹⁾, et ne donnant d'ailleurs pas assez de détails d'observations pour emporter la conviction, ce géologue écrit : « nous avons observé tout un système de failles, de direction N. 20°-30° O., mettant en contact anormal le complexe granite-système de l'Urundi et les schistes et grès rouges du Lualaba », et il ajoute que « la continuation vers l'Est des dépôts Lualaba est ainsi interrompue par failles radiales sur une distance reconnue de 50 km. La trace de la faille ne recoupe en aucun point les roches anciennes. Il semble bien que ces accidents, les plus occidentaux, soient aussi les plus récents (post-Karoo). »

Ces observations et conclusions sont entachées d'une erreur de base provenant de ce que l'auteur a classé dans dans le « Lualaba » — c'est-à-dire le Karroo — les grès et les schistes rouges subhorizontaux ou ondulés qu'il a rencontrés, et cela sans avoir tenté de justifier cette assimilation autrement que par une impression de similitude quant à la lithologie de ces sédiments. En réalité il y avait, à priori, autant de chance que ces schistes et grès appartiennent au groupe de la Lindi, comme ceux que j'ai recoupés au long d'itinéraires effectués dans la région et dans celle qui se trouve immédiatement au Nord. Dans l'article cité de 1947 il n'est fait nulle part allusion à l'existence observée ou probable de couches de la Lindi dans le bassin inférieur de la Lowa.

Mais par après, G. BROGNON a modifié sa façon de voir. Dans sa note de 1948 ⁽³⁰⁾ on lit qu'il y a lieu à rectification et que les schistes et grès rouges dont il est fait mention dans les termes que j'ai reproduits plus haut « ne sont pas du Lualaba, mais doivent être raccordés au groupe de la Lindi » (voir fig. 9).

⁽²⁹⁾ G. BROGNON, Les failles principales du bassin inférieur de la Lowa (Manyema Nord) (*Bull. Soc. belge de Géol., etc.*, t. LVI, fasc. 1-2, 1947, pp. 201-204).

⁽³⁰⁾ Opuscule cité au ⁽²⁵⁾.

D'autre part, dans cette même note, G. BROGNON se rallie sans ambage à l'opinion que de très nombreux affleurements grésos-schisteux qu'il a repérés dans le bassin de la Lova inférieure sont à ranger dans le groupe de la Lindi.

Quoique cette assimilation soit celle-là même qui ressort d'un travail que j'ai publié en février 1947 ⁽³¹⁾ et que, par conséquent, je pourrais me réjouir de ce que G. BROGNON vient appuyer ma thèse, j'aurais préféré que cet auteur, au lieu d'apporter simplement deux affirmations successives se contredisant, eût développé des arguments de terrain ou de laboratoire pour justifier la raison de sa méprise, puis de sa volte-face.

Cet exemple m'incite à répéter qu'au stade de la connaissance de la géologie sédimentaire du Congo où nous en sommes, on ne peut se contenter d'un argument lithologique pour classer dans tel ou tel système des affleurements rencontrés, et cela surtout s'ils sont isolés. Mieux vaut souvent rester dans l'expectative et, en tout cas, il faut s'interdire de procéder par simple affirmation. Si l'on veut se faire une opinion raisonnée et la faire partager, il est nécessaire, en l'absence de fossiles, de chercher à établir l'encadrement de ces affleurements, c'est-à-dire de mettre sur pied des coupes établissant les contacts avec des formations sus- et sous-jacentes; si l'on y parvient, il y a bien des chances, en appliquant ensuite le principe de continuité *dans des limites raisonnables*, que l'assimilation puisse se faire avec des niveaux connus et de position sûre, figurant dans les échelles stratigraphiques régionales préétablies dans des territoires voisins. Bien

⁽³¹⁾ Opuscule cité au (1). Bien entendu, des failles ont pu rejouer après le dépôt du Karroo et des failles nouvelles ont pu s'amorcer, mais elles ne sont pas responsables de la disposition particulière du Karroo permien au creux des dépressions glacio-fluviales. (Voir la note

⁽⁴²⁾ ci-après.)

entendu, on fera appel aussi à d'autres données, si l'on peut en disposer : mode de dépôt, facies général, études pétrographiques et chimiques d'échantillons, etc.

En tout état de cause il faut que le lecteur sache sur quelle *convergence d'arguments* s'appuie l'auteur pour justifier la solidité de la synchronisation qu'il met en avant. Et si une telle convergence ne peut être établie, le géologue ne doit avoir aucune reluctance à signaler ses insuffisances d'observation et les doutes qui en découlent quant à l'interprétation stratigraphique des affleurements qu'il a rencontrés. C'est parce que certains auteurs n'ont pas toujours procédé ainsi que la littérature sur la géologie congolaise est encombrée de documents qui ont entretenu les confusions les plus propres à retarder l'avancement de la connaissance du sous-sol de notre Colonie. Il est préférable de ne rien publier que de présenter, sous une forme péremptoire, des déterminations stratigraphiques au sujet desquelles les réserves les plus formelles s'imposent.

En résumé, je clôturerai ce paragraphe en concluant que les dépôts du Groupe de la Lindi sont largement étalés dans la région de Lubutu et de la Lova inférieure et qu'ils sont surtout représentés par des grès et des schistes généralement rouges, avec bancs interstratifiés conglomératiques, appartenant au niveau de base de la formation gréseuse de ce groupe (Go). Ces dépôts gréso-schisteux rouges, à conglomérats stratifiés, couvrent une surface de 2.000 à 3.000 km² entre les latitudes approximatives 0°30' Sud et 1°15' Sud et les longitudes 26°39' et 27°20' Est. Occasionnellement des témoins de la formation calcaire sous-jacente, du même groupe, ont été signalés.

Les couches de base de la formation gréseuse de la Lindi sont affectées d'ondulations de direction constante voisine d'Est-Ouest (de N. 70° O. à N. 70° E.) et avec des pen-

dages généralement faibles, de 5 à 10° au Nord ou au Sud, sauf en un seul point, où une inclinaison de 35° Nord a été notée.

Les faits qui plaident en faveur de cette synchronisation sont, en résumé, les suivants :

1° Les caractères lithologiques macroscopiques des grès et schistes rouges à conglomérats de la Lowa inférieure sont en tout semblables à ceux des grès et schistes à conglomérats observés dans la région proche entre l'Équateur et le 2° parallèle Nord où fut définie la formation gréseuse du groupe de la Lindi ⁽³²⁾. Dans cette région limitrophe, qualifiée de Moyen-Ituri, ces dépôts schisto-gréseux rouges, puissants de plusieurs centaines de mètres, s'étalent d'un seul tenant sur une superficie de 50.000 km², c'est-à-dire équivalente à 1 ½ fois celle de la Belgique.

2° Les dépôts grésos-schisteux rouges de la Lowa inférieure sont tout au plus largement ondulés, c'est-à-dire ont une allure tectonique calme, comparable à celle des couches de la formation gréseuse de la Lindi, sur presque tout le territoire du Moyen-Ituri ⁽³³⁾.

3° Dans le Moyen-Ituri, comme dans le bassin de la basse Lowa, ces couches grésos-schisteuses rouges à conglomérats sont pratiquement exemptes de toute intrusion

⁽³²⁾ Consulter l'opuscule cité au ⁽³⁾ et, en outre, M. SLUYS, Les niveaux conglomératiques du Congo oriental (Groupe de la Lindi) (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXX, 1947).

⁽³³⁾ On sait que dans la zone extrême occidentale de l'Ituri (c'est-à-dire près du Lualaba) ces couches sont violemment disloquées. Cette zone est strictement limitée aux environs de Stanleyville; partout ailleurs, vers l'Est et le Sud-Est, la formation gréseuse n'est affectée que par des ondulations lâches. [Cf. le chapitre sur la tectonique de l'opuscule cité au ⁽⁵⁾.]

magmatique, contrastant ainsi avec les roches du socle ancien qui ont connu divers cycles de turbulence intrusive intense.

4° Dans les deux régions, les dépôts grésoschisteux rouges reposent sur les roches schisto-quartzitiques d'un socle très disloqué, souvent très métamorphiques, ou sur des roches ignées. En quelques endroits du bassin de la basse Lowa ils recouvrent des calcaires ou des dolomies parfois silicifiés, témoins correspondant à la formation calcaire de la Lindi, que nous savons être recouverte transgressivement par la formation gréseuse.

5° Les dépôts grésoschisteux rouges de la Lowa inférieure qui nous occupent sont recouverts, en discordance, par le Karroo inférieur.

L'ensemble de ces constatations, en l'absence de fossiles, qu'il est vain de s'attendre à trouver dans la formation gréseuse de la Lindi, constitue un faisceau d'arguments qui vaut preuve quant à l'assimilation que proposa J. HENRY dès 1934 et dont je n'ai fait que renforcer la solidité par mes observations de 1944.

D. — LES ROCHES DU SOCLE.

Le but du présent travail n'est pas de donner une contribution à la connaissance des roches du socle pré-Lindi de la région de Lubutu et de la Lowa inférieure. Les incursions que j'ai eu l'occasion de faire dans les zones couvertes par ces roches ont été trop courtes pour que j'aie pu tenter d'en établir un levé quelque peu détaillé. Je me limiterai donc à quelques indications d'ordre général.

Les dépôts sédimentaires du Karroo et du groupe de la Lindi reposent en discordance sur un socle de couches anciennes dans lequel on distingue, en première approximation :

Des schistes de teintes diverses, notamment des schistes noirs et des schistes zonaires peu évolués, à intercalations de grès ou de quartzites, dont l'ensemble est fortement disloqué; des roches d'origine sédimentaire nettement évoluées dont les caractères ressortissent au métamorphisme de contact; des roches acides ou basiques d'injection, très diverses. Un poudingue intraformationnel a été signalé dans ce complexe ⁽³⁴⁾.

On a tendance à grouper ces roches dans le système de l'Urundi et, plus spécialement, de l'Urundi inférieur ⁽³⁵⁾. L'échelle stratigraphique classique de l'Urundi établie par DELHAYE et SALÉE, il y a quelque vingt-cinq ans, dans les territoires du Ruanda-Urundi, n'est cependant guère d'application pratique dans les régions forestières du Manyema; où les coupes levées, toujours partielles, ne peuvent s'intégrer, sans la plus grande hésitation, dans l'une ou l'autre subdivision de l'Urundi. L'assimilation proposée ne peut donc être considérée comme définitive.

Tous les géologues qui ont fait de longs séjours dans les régions du socle du Manyema ont éprouvé ces mêmes difficultés interprétatives; il suffit, pour s'en rendre compte, de lire ce qu'écrivirent ceux-là qui exécutèrent

⁽³⁴⁾ G. BROGNON, Sur la présence d'un poudingue intraformationnel dans les formations inférieures du Système de l'Urundi (*Bull. Soc. belge de Géol., etc.*, t. LVI, 1947, fasc. 1-2, pp. 199-201).

⁽³⁵⁾ Je fais cependant des réserves pour la partie Nord-Est du croquis de la figure 1, que je n'ai pas traversée et qui n'a fait l'objet, à ma connaissance, d'aucune publication.

récemment de nombreux levés dans le Manyema. Je n'en veux pour preuve que ce qu'en ont dit G. BORGNIEZ ⁽³⁶⁾, N. VARLAMOFF ⁽³⁷⁾ et A. WÉRY ⁽³⁸⁾.

Dans le bassin de la Lowa inférieure, sur les rives de la rivière au Sud et au Nord d'Aluta-Yumbi, ont été notées, dans le complexe schisto-quartzitique, des directions Nord-Sud, avec inclinaison vers l'Est; dans le bassin de l'Oso, des directions Nord-Ouest-Sud-Est semblent prévalentes dans les quartzites subverticaux; vers les sources de la Lubilanga ont été relevés des schistes à intercalations de quartzites, violemment plissés, de direction à

⁽³⁶⁾ Pour G. BORGNIEZ, le Système de l'Urundi est représenté par une alternance, puissante de plusieurs milliers de mètres, qu'on pourrait grouper en assises schisteuses, gréseuses ou schisto-gréseuses, avec prédominance dans ces assises de l'un ou équivalence des deux éléments. Une immense masse granitique, relativement homogène, imprime aux assises de l'Urundi, qu'elle traverse, des caractères locaux de métamorphisme allant jusqu'à la gneissification par injection; la distinction d'un Système plus ancien dénommé Ruzizi paraît manquer de fondement (*Bull. Assoc. Ing. Mons.*, 1944, numéro de janvier, Elisabethville).

⁽³⁷⁾ N. VARLAMOFF, Gisements de cassitérite dans la région de Kalima (Maniema) (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXXI, 1948, pp. B 194-237).

Dans ce travail, l'auteur signale que la ressemblance de certaines parties de l'Urundi, inférieur U_1 , moyen U_2 et supérieur U_3 , et le manque de précision quant aux puissances de l'échelle classique de l'Urundi peuvent provoquer de nombreuses confusions si l'on cherche à l'employer au Maniema. Il écrit textuellement que, dans le bassin de l'Ulindi, où il a fait des levés, « une série d'affleurements, considérés séparément, et sans idée préconçue, peut être rapportée à n'importe quelle subdivision de l'Urundi », et ajoute : « les formations de la région de Kalima ressemblent à ce qu'on appelle de l'Urundi inférieur (U_1), non métamorphique — et c'est tout ce qu'on peut dire ».

⁽³⁸⁾ A. WÉRY [Le domaine minier de la Compagnie des Grands Lacs (*Bull. Soc. belge de Géol.*, etc., t. LVII, 1948, fasc. 1, pp. 40-74)] va plus loin encore et dit : « En dehors des formations du Karroo, les zones du domaine couvrant le Maniema sont constituées de schistes, de grès, de quartzites et de conglomérats. La stratigraphie de ces terrains est en pleine étude et il est risqué d'en effectuer un Système, d'autant plus qu'un métamorphisme intense sévit au contact des massifs intrusifs. Il est même à regretter qu'on y parle prématurément de formation de l'Urundi ».

peu près Est-Ouest. Voilà les seules indications générales, très sommaires, que j'ai pu réunir. Il semble, à première vue, que des virgations importantes aient lieu dans ce territoire.

Les roches schisto-gréseuses du socle du Manyema septentrional offrent un contraste frappant avec l'ensemble des roches du socle pré-Lindi du Moyen-Ituri, ainsi qu'avec les roches, rencontrées plus à l'Est, appartenant à ce qu'il est convenu de désigner sous le terme générique de substratum ou système de la Ruzizi.

Dans le socle du Moyen-Ituri, ceinturant le bassin sédimentaire du groupe de la Lindi, on a affaire à des roches affectées d'un métamorphisme intense généralisé et, dans ses parties Nord et Nord-Est, les phénomènes d'anataxie sont dominants avec, cependant, apparitions de reliquats de roches moins évoluées dites Kibaliennes, qui n'ont pas participé à la digestion granitisante profonde, mais dont la chronologie est restée anonyme.

Les roches du socle ruzizien, de leur côté, portent toutes la marque d'un métamorphisme régional intense.

Tel n'est pas le cas dans le Manyema septentrional. Les influences métamorphiques sont localisées autour d'affleurements de roches granitiques, en forme d'auroles, qui n'ont pas de rapport de causalité avec la direction du plissement. En d'autres termes, le métamorphisme est indépendant de l'allure des couches qui en sont affectées.

On peut citer de très beaux exemples de ce métamorphisme de contact, dont les effets peuvent se suivre pas à pas sur le terrain. En partant d'un massif granitique à apophyses granulitiques, on passe à des gneiss, des mica-schistes, des séricitoschistes, des schistes grenatifères (schistes cristallins de Sukumakanga) à staurotite, des

schistes à andalousite, des chloritoschistes et des schistes lustrés. Des filons de quartz lardent ces roches évoluées en provoquant la tourmalinisation des épontes schisteuses.

N. VARLAMOFF a fait une observation inédite dans le socle, en aval du confluent de l'Oso et de la Lowa : il a signalé un ensemble très redressé de schistes phylladeux, satinés, gris et verdâtres, interstratifiés de quartzites foncés en bancs minces, se rencontrant au voisinage direct de pointements granulitiques. Cet ensemble de roches est cependant nettement moins métamorphique que les roches voisines et il n'est pénétré ni par des filons, ni par des roches magmatiques. On peut le considérer comme amené en contact par failles ou bien comme reposant en discordance sur les roches nettement métamorphiques.

Pour résoudre les questions de stratigraphie et de tectonique de ce socle, un travail de terrain de longue haleine s'impose. On partira de préférence de la région orientale limitrophe, où l'on dispose de levés effectués par BOUTAKOFF⁽³⁹⁾.

E. — QUELQUES INDICATIONS TECTONIQUES.

Je me bornerai ici, pour des raisons d'insuffisance de documentation quant à la géologie du socle réputé urundien, que je viens de signaler plus haut, à émettre quelques considérations se rapportant aux dépôts du Karroo inférieur (couches de la Lukuga) et du groupe de la Lindi.

Dans une note présentée en la séance de la Société géologique de Belgique, du 20 juin 1948⁽⁴⁰⁾, G. BROGNON

(39) Voir : Géologie des territoires situés à l'Ouest et au Nord-Ouest du fossé tectonique du Kivu (*Mém. Inst. géol. Univ. Louvain*, 1939).

(40) G. BROGNON, Rivières actuelles et sillons glaciaires anciens du bassin inférieur de la Lowa (Maniema) (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXXI, 1947-1948, pp. 266-267).

conclut que « dans le bassin inférieur de la Lova, les dépôts de la Lukuga apparaissent toujours dans des compartiments affaissés du champ de fracture ».

Cette affirmation m'avait quelque peu troublé, car aucune de mes observations, dans la même région, ne venait corroborer une telle conclusion de portée générale.

Mais la conclusion de G. BROGNON a évidemment perdu toute portée dès lors que ce géologue a confondu les dépôts de la Lukuga et ceux-là du groupe de la Lindi, — ce qu'il admet d'ailleurs et signale dans une note qui fait suite à celle que je viens de citer et qui fut présentée à la même séance. On peut regretter qu'une note géologique soit imprimée alors que ses termes et conclusions sont infirmés aussitôt par une indication du même auteur.

Il y a donc lieu de retenir qu'ici, pas plus qu'ailleurs dans l'Est congolais, il n'y a coïncidence systématique des dépôts du Karroo et de compartiments affaissés.

Bien entendu, nous savons que certaines failles de l'Est africain ont affecté le Karroo permo-carbonifère, et nombre de nos confrères et moi-même en avons signalé; mais nos observations multipliées nous ont amenés à rejeter la conception d'A. C. VEATCH⁽⁴¹⁾, qui voulait que les vallées tapissées de sédiments glaciaires et postglaciaires du Karroo (couches de la Lukuga) fussent nécessairement encadrées de failles postérieures au dépôt de ces sédiments⁽⁴²⁾. J'avais déjà montré⁽⁴³⁾ que dans l'Ituri, aussi

(41) A. C. VEATCH, The evolution of the Congo Basin (*Geol. Soc. of America*, 1935).

(42) N. BOUTAKOFF a étudié avec un soin particulier les formations glaciaires et postglaciaires d'âge permo-carbonifère dans le Kivu (région de Walikale). Dans son dernier mémoire de 1948 [voir opuscule cité au (3)], il écrit ce qui suit : « le regretté A. C. Veatch conclut assez hâtivement que les auges de la région de Walikale sont évidemment des compartiments affaissés du champ de fracture de cette région. Nous avons déjà réfuté cette interprétation... (qui) dut être abandonnée parce qu'elle était contraire aux faits d'observation qui s'accumulaient

bien qu'au Manyema, les couches de la Lukuga insinuées dans les vallées ne sont pas encadrées de failles les mettant en contact avec les roches plus anciennes du socle constituant les berges, et que l'allure en graben de ces vallées dessinée par VEATCH était le résultat d'un pur apriorisme théorique.

L'appui que semblait apporter G. BROGNON à cette conception générale de VEATCH, — très enracinée, j'ai pu le constater, chez beaucoup de géologues du Centre africain, — par ses affirmations se rapportant au bassin de la Lova inférieure, n'est donc pas à retenir, puisqu'il est basé sur une erreur de détermination de chronologie sédimentaire. Certaines failles dont il parle et qu'il figure ⁽⁴⁴⁾ affectent bien des grès subhorizontaux du groupe de la

sur le terrain. Il y a bien des failles dans cette région. Dans certains cas elles prirent même une part directe à la détermination de l'emplacement de telle ou telle vallée glaciaire. Mais, sauf dans le cas des compartiments affaissés de deux vallées, affaissés d'ailleurs avant le dépôt du Karroo et rajeunis vigoureusement par des descentes renouvelées après ces dépôts et jusqu'à nos jours, *les vallées glaciaires ne sont pas encadrées de failles* ». Et il ajoute : « Dans un travail récent, M. Sluys [il s'agit de l'opuscule cité au (1)] s'élève aussi avec vigueur contre cette interprétation de Veatch. Il se pose alors la question de savoir comment les vallées, qui se sont creusées à travers d'énormes recouvrements pour venir se superposer aux vallées fossiles du Karroo, ont pu arriver à cette disposition. C'est à la solution de cette dernière question, qui nous a fort préoccupé sur le terrain, que nous consacrons la dernière partie de cet ouvrage ».

Sur le fond de la question il y a donc accord entre N. Boutakoff et moi-même : la conception de Veatch est inopérante. Je me réserve de revenir sur cette question au cours d'un exposé qui embrassera la géologie sédimentaire de la totalité du Manyema et de l'Ituri.

(43) M. SLUYS, Les lambeaux sédimentaires apparaissant dans l'Ituri oriental et sur les plateaux encadrant le lac Albert (*Bull. Serv. Géol. du Congo belge et du Ruanda-Urundi*, n° 2, 1946, Léopoldville, pp. 101-153); consulter spécialement les paragraphes sur : « Les dépôts du Karroo de la vallée de l'Ituri », pp. 114-118.

(44) Consulter les coupes plus loin, notamment celles des figures 8, 9 et 10.

Lindi en les mettant en contact anormal avec des schistes et des quartzites redressés du socle urundien, mais aucune observation qu'il relate — pas plus qu'aucune observation que j'ai pu faire — ne vient montrer, comme l'a écrit ce géologue, que « les couches du Karroo font partie du système faillé de la Lowa » (45).

(45) Cette question est d'importance.

Il y a quarante ans déjà que les géologues de la Rhodésie du Nord [voir opuscule cité au (10)] (Wallace et Molyneux) ont montré l'existence de vallées profondément entaillées dans les hauts-plateaux cristallins, dont le fond est tapissé d'un conglomérat tillitique recouvert de couches tendres à flore permienne. Ces vallées sont bordées d'escarpements d'une fraîcheur impressionnante, atteignant de six à neuf cents mètres. Pour expliquer une telle disposition, ces géologues ont supposé que des failles radiales encadraient ces vallées à morphologie si particulière; ce sont leurs « trench-like valleys ». Mais Molyneux fait cette réflexion qu'il est très surpris de ne jamais avoir trouvé un vestige du Karroo dans les hautes régions du plateau cristallin, c'est-à-dire de ne pas avoir une preuve directe de l'existence de ces failles. Il est certain que ce géologue a eu des doutes quant à la pertinence de son interprétation; en effet, il ajoute qu'il lui semble difficile d'admettre que l'érosion ait fait disparaître toute trace de Karroo sur le plateau, car la résistance du conglomérat de base aux agents extérieurs est extrême.

A. C. Veatch n'a fait que reprendre l'interprétation de ces précurseurs et l'a étendue à tout l'Est congolais : l'encaissement des vallées dans les plateaux des roches précambriennes, l'allure escarpée des versants, le remplissage du fond des dépressions par les dépôts du Karroo inférieur, tout cela s'explique, pour lui, par une hypothèse tectonique. Bailey Willis, examinant le cas de la Rhodésie du Nord, avait déjà préfiguré la conception de Veatch, en écrivant : « it is clear that these valleys are *structural depressions*, downwarps or fault throughs or a combinaison of the two ».

L'hypothèse d'une topographie glaciaire fossile remise à jour avec des témoins du remplissage glaciaire et périglaciaire permo-carbonifère, qui est celle qui s'impose au Congo oriental et qui est d'application dans les régions britanniques voisines, n'a pas été envisagée par les géologues de l'Afrique britannique.

Il restera à N. Boutakoff la priorité de l'avoir clairement explicitée dès 1933, après l'exécution de sa mission dans la région de Walikale (Kivu).

CHAPITRE II.

QUELQUES COUPES TYPIQUES.

Je donnerai quelques coupes, choisies parmi beaucoup d'autres semblables, effectuées au travers ou le long des vallées dont le fond est tapissé de couches horizontales du Karroo permo-carbonifère :

1° *Coupe de la vallée de la Lubilanga immédiatement en aval de Lubutu* (fig. 5). — On y voit les couches horizontales de la Lukuga, à base tillitique, venir s'éteindre

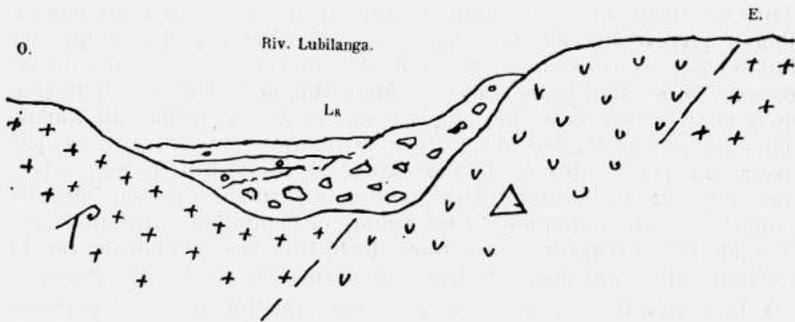


FIG. 5. — Coupe à travers la Lubilanga, près de Lubutu.

L_K = Tillite et grès à blocs, base du Karroo inférieur (couches de la Lukuga); Γ = Granite; Δ = Gabbro.

contre des berges formées de roches éruptives : sur la rive droite, un granite, sur la rive gauche, un gabbro.

2° *Coupe de la vallée du Lubutu au croisement de la route vers l'Utamba* (fig. 6). — Les couches horizontales de la Lukuga comblent la vallée reposant sur un substratum entièrement formé de bancs subhorizontaux de grès rouges conglomératiques du groupe de la Lindi qui constituent les berges surplombant le Karroo horizontal.

Il est évident que si un géologue, non averti de la disposition particulière du Karroo au fond de l'auge glaciaire

de la vallée, exécute une coupe, il aura tendance, en cheminant du thalweg vers le sommet des berges, à placer les grès rouges horizontaux de la Lindi (Go) stratigraphiquement *au-dessus* des schistes et argilites horizontaux du Karroo (Lk). (Voir fig. 6 et 8.)

Une telle interprétation a été très fréquemment faite dans l'Est congolais et c'est à elle que nous devons cette conception erronée que des grès rouges conglomératiques (et parfois des calcaires) de la Lindi feraient partie intégrante du Karroo, alors qu'ils sont beaucoup plus anciens. J'ai signalé, par exemple, dans un travail antérieur ⁽⁴⁶⁾ que ce sont de telles conditions de dépôt qui, ayant

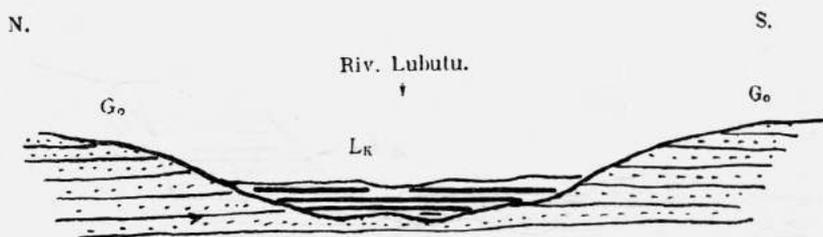


FIG. 6.

Coupe de la vallée du Lubutu (au croisement de la route vers Utamba).
L_K = Karroo inférieur (Lukuga); G_o = Grès rouges conglomératiques du Groupe de la Lindi.

échappé aux observateurs, ont incité ceux-ci à incorporer dans le Karroo de Buta (Bas-Uele), de puissants bancs horizontaux de calcaires oolithiques très purs qui, en réalité, appartiennent à la série de Wanie-Rukula, sommet de la formation calcaire de la Lindi.

3° Coupe de la Lowa, en amont de Sukumakanga (fig. 7). — La vallée est comblée par le Karroo inférieur.

(46) M. SLUYS, Les formations sédimentaires de l'Ituri. Les calcaires oolithiques de Buta (*Ann. Soc. géol. Belg.*, t. LXVIII, 1945, p. B 245).

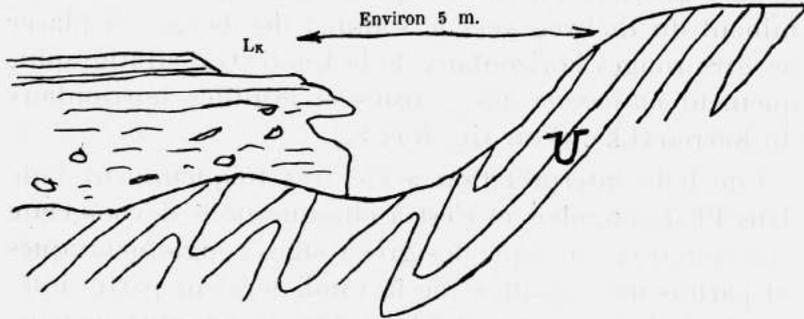


FIG. 7. — Coupe de la Lowa (rive gauche) en amont de Sukumakanga.
L_K : Karroo inférieur = Conglomérat (tillite remaniée) et grès bariolés à varves; U : Système de l'Urundi = Schistes et quartzites très redressés.

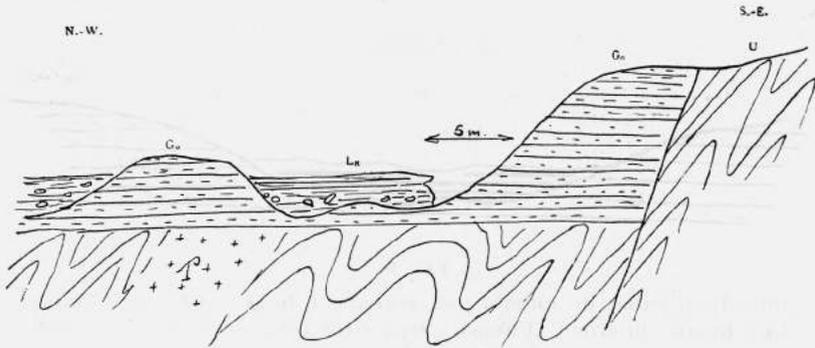


FIG. 8. — Coupe du Lubutu (rive gauche)

à 6 km en aval du confluent avec la Lubilanga.

L_K = Karroo inférieur (Lukuga) : Conglomérat et grès à blocs, horizontaux; G_o = Grès conglomératiques horizontaux du Groupe de la Lindi; U = Schistes et quartzites disloqués.

N. B. — On comprend parfaitement comment des observateurs circulant dans une telle vallée où n'apparaissent que des affleurements horizontaux aient pu supposer que les grès rouges (G_o) continuaient vers le haut la série du Karroo (L_K) étalée dans le fond de la vallée, alors qu'au contraire, ces grès rouges de la Lindi sont stratigraphiquement très antérieurs au Karroo. C'est là une méprise qui a été commise très souvent et dont le reflet se retrouve dans la littérature géologique de l'Est congolais depuis plus de trente ans. Une faille, telle celle figurée, affectant le socle Urundi-Lindi est évidemment cataloguée post-Karroo par ceux-là qui se sont trompés et ont classé les grès Lindi dans le Karroo, et ils en infèrent que la vallée est tectonique et que le Karroo est en relation directe avec un système failté post-Karroo, ce qui explique la position paradoxale de ses affleurements dans les parties déprimées. En réalité ces vallées ne sont que des sillons glaciaires carbonifères déblayés remis à jour, et qu'occupent actuellement des rivières modernes.

Ici la rive gauche est constituée de schistes et quartzites de l'Urundi très redressés. C'est là une disposition très fréquente.

4° Coupe à travers la Lubutu (rive gauche) levée en amont de son confluent avec la Lowa (fig. 8). — Cette coupe est très intéressante, car elle va nous faire toucher du doigt une erreur d'observation qui a faussé l'interprétation de l'âge de tout un réseau de failles.

Le Karroo (c. de la Lukuga) horizontal (Lk), comme toujours, gît au fond de la vallée; la rive est formée de grès rouges conglomératiques subhorizontaux de la Lindi

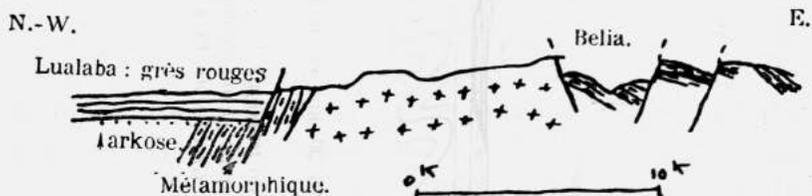


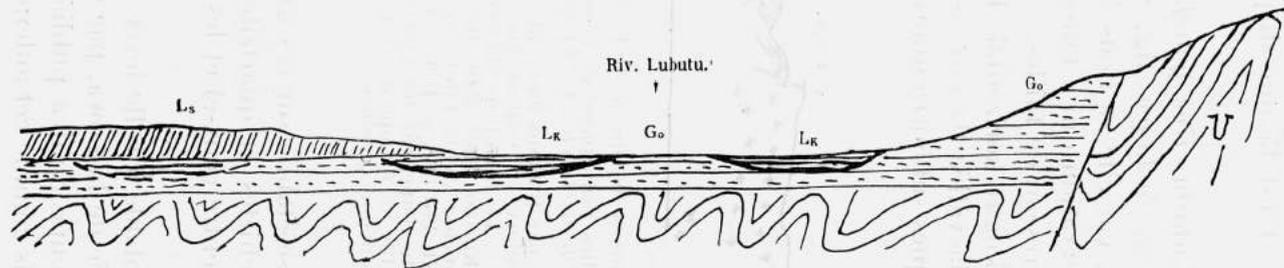
FIG. 9. — Coupe dans le bassin de la Lowa.

[D'après G. BROGNON, Les failles principales du bassin inférieur de la Lowa (*Bull. Soc. belge de Géol., etc.*, t. LVI, 1947, p. 204).]

Cette coupe est la seule publiée par BROGNON montrant des grès rouges du « Lualaba » (Karoo) horizontaux en contact par faille avec les roches du socle « Métamorphique ». Le champ de fracture de la région, a conclu l'auteur, est donc post-Karoo. Mais dans une note ultérieure [G. BROGNON, L'extension des couches de la Lindi au Maniema Nord (*Ann. Soc. géol. Belgique*, t. LXXI, 1947-1948, p. B 267)] l'auteur dit qu'il doit relever une erreur dans cette coupe, car les grès rouges indiqués « Lualaba » appartiennent en réalité au Groupe de la Lindi. Sa conclusion quant à l'âge des failles était donc erronée.

(Go). Au delà d'une terrasse établie sur ces grès on arrive à des affleurements de schistes et quartzites urundiens très redressés. Le contact entre ceux-ci et les grès rouges se fait par faille.

C'est là une coupe semblable à celle levée un peu plus au Sud, sur la rive opposée de la Lowa, par G. BROGNON; je reproduis (fig. 9) la coupe qu'il a publiée. [Op. cité au (2^o), fig. 3, p. 204]. Mais comme cet auteur a confondu



Développement de la coupe = 10 km.

FIG. 10. — Coupe en travers de la vallée du Lubutu (à 30 km en aval du confluent de la Lubilanga).

Légende :

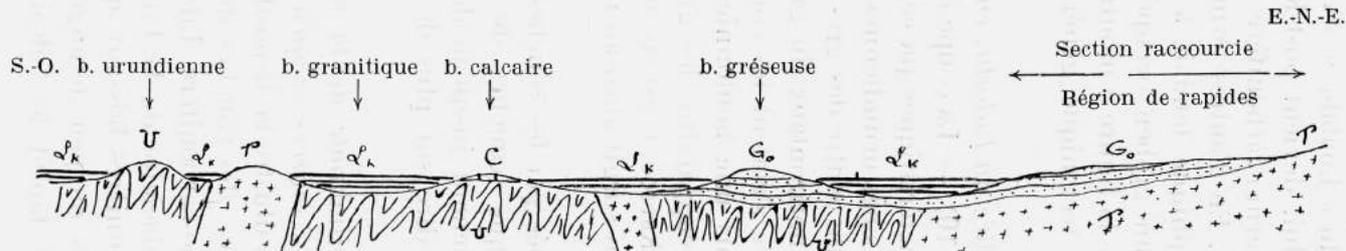
- L = Couches de Stanleyville, à schistes bitumineux — *Karoo triasique*.
- L_K = Couches de la Lukuga — à base conglomératique — *Karoo permo-carbonifère*.
- G_o = Grès et schistes rouges à conglomérats stratifiés — *Groupe de la Lindi* (niveau de base de la Formation gréseuse).
- U = Schistes et quartzites — *Système de l'Urundi*.

les grès de la Lindi avec ceux du « Lualaba » (c'est-à-dire du Karroo), cette faille, pour lui, devient post-Karroo et il en déduit que le Karroo permo-carbonifère apparaît dans un compartiment affaissé. En d'autres termes, cette erreur de diagnostic stratigraphique tendait à prouver que la vallée du Lubutu est un graben occupé par les couches du Karroo. La coupe de la figure 8 montre clairement que cette conclusion de tectonique générale n'est pas à retenir.

5° *Coupe en travers de la vallée du Lubutu, en aval du confluent de la Lubilanga (fig. 10).* — La coupe de la rive gauche présente les mêmes caractéristiques que celles de la coupe précédente (fig. 8) : des roches urundiennes très plissées (U) viennent buter par faille contre des grès et schistes rouges à conglomérats subhorizontaux du groupe de la Lindi. Au creux de la vallée s'étalent les couches du Karroo permo-carbonifère, mais une boutonnière d'érosion y est découpée, faisant réapparaître les grès de la Lindi complètement cernés du Karroo. C'est en somme un témoin du profil pré-Karroo qui surgit ainsi au milieu de la vallée glaciaire.

La rive droite, ici, est occupée par les couches tendres horizontales du Karroo triasique (couches de Stanleyville), qui s'étalent d'un seul tenant jusqu'au delà de la région de Stanleyville, c'est-à-dire sur plus de 250 km vers le Nord.

6° *Coupe schématique longitudinale de la vallée du Lubutu, depuis la région de ses sources jusqu'à 100 km en aval (fig. 11).* — Cette coupe illustre la disposition relative du socle Urundi (et granite), des couches du groupe de la Lindi, et du Karroo permo-carbonifère. Elle montre que le tapis glaciaire et postglaciaire de la Lukuga est crevé, ici et là, par des boutonnières laissant apparaître tantôt des couches horizontales ou peu dérangées de la formation gréseuse de la Lindi, tantôt des calcaires sous-



Développement de la coupe : 100 km.

FIG. 11. — Coupe longitudinale de la rivière Lubutu.

Coupe schématique montrant la disposition des boutonnières (b.) découpées dans le tapis des couches de la Lukuga (L_K).

Les hauteurs sont exagérées 50 fois. — Les dimensions des boutonnières sont fortement amplifiées.

Légende :

L_K = Couches de la Lukuga — Karroo inférieur (permo-carbonifère).

G_o = Groupe de la Lindi = grès et schistes conglomératiques du niveau de base de la Formation gréseuse.

C = Groupe de la Lindi = calcaires et cherts de la Formation calcaire.

U = Système ancien dit de l'Urundi = schistes et quartzites disloqués (et roches métamorphiques).

Γ = Granites et roches intrusives diverses.

jacents de la formation calcaire de la Lindi, tantôt des roches disloquées du système de l'Urundi, tantôt des roches éruptives injectées dans ce dernier système.

L'intérêt de cette coupe provient de ce qu'elle constitue une coupe type dont on retrouve des exemples innombrables dans tout le Manyema.

CHAPITRE III.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

I. — La région de Lubutu et de la Lowa inférieure, accessible aujourd'hui par un réseau routier, présente un très grand intérêt grâce à la variété des formations qu'on y rencontre. Elle constitue en somme un *microcosme de l'Est congolais sédimentaire*, puisqu'on peut y relever des affleurements appartenant à peu près à tous les systèmes qui y sont connus.

En ordre ascendant on y trouve :

1. *Roches du socle ancien* très disloqué, réputé urundien, avec ses schistes et ses quartzites et de multiples intrusions allant depuis des granites acides jusqu'à des roches grenues gabbroïdiques. De nombreux batholites acides donnent naissance à des auréoles de métamorphisme de contact dans lesquelles sont confinés les gisements stannifères qui font l'objet d'une exploitation en plein essor (Muhulu, Sukumakanga, Utamba); un gisement d'or pépitique existe également dans ce socle (Malimba).

Discordance majeure.

GROUPE DE LA LINDI.

2. Des témoins de la *Formation calcaire* (C) avec traces de venues cuprifères.

Discordance.

3. De grands lambeaux de grès et schistes rouges à bancs conglomératiques appartenant à la *Formation gréseuse* dont ils représentent le niveau de base (Go).

Ce revêtement gréso-schisteux est souvent subhorizontal en affleurement; cependant, dans l'ensemble il est affecté d'ondulations de direction générale Est-Ouest; il transgresse les calcaires sous-jacents et repose, le plus généralement, sur des roches du socle ancien. Il est parfois mis en contact anormal avec les roches du socle ancien par le jeu de failles post-Lindi. Il n'est traversé par aucune injection.

Ce calme éruptif, qui a prévalu depuis le début des dépôts du groupe de la Lindi, déjà signalé dans tout le Moyen-Ituri, contraste vivement avec la turbulence éruptive dont les roches du socle ancien ont été le siège.

Discordance.

SYSTÈME DU KARROO (ex-Lualaba-Lubilash).

4. *Couches de la Lukuga* (Lk). — Des argilites rubanées, des argilites à blocs et un conglomérat tillitique, en allure générale horizontale tapissant le fond des vallées, représentent le *Karoo permo-carbonifère*.

Ces dépôts glaciaires et postglaciaires reposent tantôt sur des roches du socle ancien, tantôt sur les grès de la Lindi.

Lacune.

5. *Couches de Stanleyville* (Ls). — Un tapis horizontal couvre l'Ouest de la région; il est formé de couches généralement peu cohérentes : des argilites rougeâtres parfois calcareuses, des schistes verts à horizons bitumineux riches en ostracodes et en phyllopoies, des grès argileux. Ce sont là les représentants du *Karoo triasique*.

Lacune.

6. Un recouvrement de grès très peu cohérents et de sables gris, d'âge indéterminé, a été trouvé, en lambeaux morcelés, au Nord et au Nord-Ouest de la surface couverte par le croquis (fig. 1), sans qu'ils puissent être figurés, sauf par l'indicatif (g.t.). Ces dépôts sableux s'étalent transgressivement sur les dépôts antérieurs.

*
**

II. — Un autre intérêt de la région provient des multiples coupes qui peuvent y être levées, montrant la disposition très particulière des dépôts glaciaires et périglaciaires du *Karoo permo-carbonifère* par rapport aux roches d'un substratum ancien, qui comprend non seulement des massifs éruptifs et les roches violemment dérangées du système de l'Urundi, mais également les bancs horizontaux ou largement ondulés du groupe de la Lindi.

De multiples erreurs d'interprétation stratigraphique, qui avaient fait incorporer les grès et schistes rouges conglomératiques de la Lindi dans le *Karoo*, amenaient à conclure que le *Karoo* se présentait systématiquement dans des compartiments affaissés d'un champ de fracture.

Cette conclusion, qui avait une portée générale quant à la conception de la tectonique du Manyema et, par extension, de tout l'Est congolais, rejoignait une interprétation déjà mise en avant par A. C. VEATCH. Un examen attentif des affleurements et de leur encadrement m'a permis de rejeter cette conception, qui avait déjà été combattue par N. BOUTAKOFF dans le Kivu de Walikale et par moi-même dans l'Ituri⁽⁴⁷⁾.

Dans cette région du bassin de la Lova inférieure, il se confirme que les rivières actuelles sont surimposées et coulent dans des sillons glaciaires fossiles carbonifères.

Bruxelles, le 1^{er} octobre 1948.

(47) Cf. M. SLUYS, Extension de la glaciation permo-carbonifère au Congo et dans les régions limitrophes (*Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, 1949-1).

Séance du 23 avril 1949.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. G. Passau, directeur.

Sont en outre présents : MM. R. Bruynoghe, H. Buttgenbach, A. Dubois, P. Gérard, R. Mouchet, M. Robert, membres titulaires; MM. R. Bouillenne, L. Hauman, J. Lepersonne, M. Van den Abeele, membres associés; M. J. Van Riel, membre correspondant, ainsi que M. E. De Jonghe, secrétaire général, et M. E. Devroey, secrétaire des séances.

Absents et excusés : MM. A. Duren, P. Fourmarier, A. Jamotte, E. Polinard, W. Robyns.

Filarioses dans le territoire de Coquilhatville.

En l'absence du D^r J. Rodhain, retenu par une conférence à Anvers, le professeur A. Dubois annonce le dépôt d'un mémoire par MM. Chardome et Peel sur les « Filarioses dans le territoire de Coquilhatville ».

Dans ce mémoire, les auteurs étudient dans le détail la répartition des diverses espèces de Filaires parmi les indigènes de Coquilhatville et régions voisines : celles des Bofidji, des Boluki et Bobangi.

Au cours de leurs recherches ils ont pu observer chez *Culicoides Grahami* l'évolution complète de *Depetalonema streptocerca*. Ils ont, par l'examen des enfants, pu établir la durée d'incubation chez l'homme de plusieurs Filaires, c'est-à-dire évaluer le temps qui s'écoule entre le moment de l'infection et l'apparition des embryons filariens dans le sang ou la peau.

Zitting van 23 April 1949.

De zitting wordt geopend te 14 h. 30, onder voorzitterschap van de heer *G. Passau*, directeur.

Zijn insgelijks aanwezig : de heren *R. Bruynoghe*, *H. Buttgenbach*, *A. Dubois*, *P. Gérard*, *R. Mouchet*, *M. Robert*, titelvoerende leden; de heren *R. Bouillenne*, *L. Hauman*, *J. Lepersonne*, *M. Van den Abeele*, buitengewoon leden; de heer *J. Van Riel*, corresponderend lid, alsook de heer *E. De Jonghe*, secretaris-generaal, en de heer *E. Devroey*, secretaris van de zittingen.

Afwezig en verontschuldigd : de heren *A. Duren*, *P. Fourmarier*, *A. Jamotte*, *E. Polinard*, *W. Robyns*.

De draadwormziekte op het grondgebied van Coquilhatstad.

In afwezigheid van *D^r J. Rodhain*, te Antwerpen weehouden, kondigt Professor *A. Dubois* de voorlegging aan van een verhandeling over de « Draadwormziekte op het grondgebied van Coquilhatville », geschreven door de heren *Chardome* en *Peel*.

In deze verhandeling bestuderen de schrijvers in bijzonderheid de verdeling der verscheidene soorten Draadwormen onder de inboorlingen van Coquilhatville en aangrenzende gewesten : deze van de *Bofudji*, van de *Boluki* en van de *Bobangi*.

Zij hebben bij *Culicoides Grahamsi*, in de loop van hun zoekingen, de volledige evolutie van *Depetalonema streptocera* kunnen waarnemen. Zij hebben door het kinderonderzoek de incubatietijd van verscheidene Draadwormen bij de mens, d.w.z. de tijd die verloopt tussen besmetting en verschijning van draadvormige embryo's in het bloed of de huid, kunnen vaststellen.

Ces observations apportent une contribution intéressante à la connaissance des Filaires de l'Afrique centrale.

M. A. Dubois veut bien se charger, avec le D^r J. Rodhain, de faire rapport sur ce mémoire en vue de sa publication.

A propos de quelques Pycnogonides du Congo belge.

Le *Secrétaire général* dépose sur le bureau une communication de M. Louis Fage de Paris, intitulée : « A propos de quelques Pycnogonides du Congo belge ».

M. P. Brien est désigné comme rapporteur.

Concours annuel de 1951.

La section arrête les textes suivants des deux questions du concours annuel de 1951 :

1. *On demande une étude botanique approfondie des savanes du Nord ou du Sud de la Cuvette centrale.*

2. *On demande une contribution à l'étude de la morphologie d'une partie du bassin hydrographique congolais.*

Hommage d'ouvrages.

Present-exemplaren.

Le *Secrétaire général* dépose sur le bureau les ouvrages suivants :

De *Secretaris-Generaal* legt op het bureau de volgende werken neer :

1. *The Tropical Agriculturist*, vol. CIV, n° 2, The Agricultural Journal of Ceylon. Peradeniya, avril-juin 1948.
2. *Annales de la Société royale des Sciences Médicales et Naturelles de Bruxelles*, n°s 1-2, les éditions « Acta Medica Belgica ». Bruxelles, 1949.
3. *L'Agronomie Tropicale*, n°s 1 et 2, Ministère de la France d'Outre-mer. Nogent-sur-Marne, janvier-février 1949.
4. *Plechtige Herdenking van het Tienjarige bestaan der Koninklijke Vlaamse Academie voor Geneeskunde van België*. Brussel, 1948.
5. *Oléagineux*, n°s 2, 3 et 4, Revue Générale des corps gras et dérivés. Paris, février à avril 1949.
6. *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, tomes XII et XIII, n° 10. Bruxelles, 1947-1948.

Deze waarnemingen brengen een belangrijke bijdrage tot de kennis van de draadwormen van Centraal Afrika.

De heer *A. Dubois* gelast zich met *D^r J. Rodhain* verslag over deze verhandeling uit te brengen met het oog op haar publicatie.

Over enkele Pycnogoniden van Belgisch-Kongo.

De *Secretaris-generaal* legt op het bureau een mededeling neer van de heer *Louis Fage*, getiteld : « A propos de quelques Pycnogonides du Congo belge ».

De heer *P. Brien* wordt als verslaggever aangeduid.

Jaarlijkse wedstrijd voor 1951.

De sectie stelt de volgende teksten vast der twee prijsvragen voor 1951 :

1. *Men vraagt een verdiepte botanische studie over de Noord- of Zuidelijke savannen van de Centrale Kom.*
2. *Men vraagt een bijdrage tot de morphologische studie van een gedeelte van het hydrographisch kongolees bekken.*

De zitting wordt te 15 u. 30 opgeheven.

7. *Revue Belge des Sciences Médicales*, tome XVII, n° 6. Louvain, décembre 1946.
8. *25-jarig Jubileum en Inhuldiging van de Nieuwe Lokalen van het Instituut, Rijkslandbouwhogeschool*. Gent, 1948.
9. *Acta Tropica*, vol. 6, n° 1, *Revue des Sciences Tropicales et de Médecine Tropicale*. Bâle, 1949.
10. *Agricultural Journal*, vol. 19, n° 2, Department of Agriculture. Fiji, juin 1948.
11. *Natural History*, vol. LVIII, 3, The Magazine of the American Museum of Natural History. New-York, mars 1949.
12. *Bulletin de la Classe des Sciences*, tome XXXIV-12; tome XXXV-1, Académie royale de Belgique. Bruxelles, 1948-1949.
13. *Revue Belge de Pathologie et de Médecine Expérimentale*, tome XIX, n° 1, éditions « Acta Medica Belgica ». Bruxelles, juin 1948.
14. LINZ, R., *Contribution à l'Étude du Mécanisme de l'action de la Streptomycine*, Supplément III de la *Revue Belge de Pathologie et de Médecine Expérimentale*. Bruxelles, février 1948.
15. *Olearia*, 3, *Rivista delle Materie Grasse*. Rome, mars 1949.
16. LAWRENCE, R., *A collection of Opiliones and Scorpions from North-East Angola made by Dr. A. de Barros Machado in 1948*, *Subsidios Para o Estudo Da Biologia na Lunda*, Museu do Dundo. Lisbonne, 1949.
17. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, tome XX, n°s 5 et 6, Réunion des Naturalistes du Muséum. Paris, septembre et novembre 1948.
18. LECOMPTE, M., *Étude des qualités et des méthodes de multiplication des nouvelles variétés cotonnières au Congo Belge*, Publications de l'Institut National pour l'étude agronomique du Congo Belge, série technique n° 36. Bruxelles, 1949.
19. HOMES, M., *L'Alimentation minérale du Palmier à Huile *Elaeis guineensis* Jacq.*, Publications de l'Institut National pour l'Étude agronomique du Congo Belge, série scientifique n° 39. Bruxelles, 1949.
20. *Archiva Medica Belgica*, vol. 3, les éditions « Acta Medica Belgica ». Bruxelles, 1948.
21. *Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique*, tomes XIII et XIV, n° 11. Bruxelles, 1947-1948.
22. *Bulletin de l'Académie royale de Médecine de Belgique*, tome XIV, n°s 1 et 2. Bruxelles, 1949.

Les remerciements d'usage Aan de schenkers worden de
sont adressés aux donateurs. gebruikelijke dankbetuigingen
toegezonden.

La séance est levée à 15 h. 30.

Séance du 21 mai 1949.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. G. Passau, directeur.

Sont en outre présents : MM. R. Bruynoghe, H. Buttgenbach, P. Gérard, E. Marchal, R. Mouchet, W. Robyns, membres titulaires; MM. P. Brien, G. Delevoy, L. Hauman, L. Mottoulle, E. Polinard, M. Sluys, M. Van den Abeele, membres associés, ainsi que M. E. De Jonghe, secrétaire général.

Absents et excusés : MM. A. Dubois, A. Duren, A. Jamotte, J. Rodhain, J. Van Riel, ainsi que M. E. Devroey, secrétaire des séances.

Pycnogonides du Congo belge.

M. P. Brien fait rapport sur une note de M. Louis Fage : « A propos de quelques Pycnogonides du Congo belge ».

La note sera publiée au *Bulletin des séances*. (Voir p. 568.)

La Scheelite dans les concessions de la Compagnie Minière des Grands Lacs.

M. G. Passau donne lecture d'une étude intitulée : « La Scheelite dans les concessions de la Compagnie Minière des Grands Lacs ». Il répond à quelques questions posées par MM. E. Polinard et H. Buttgenbach.

La communication sera publiée au *Bulletin des séances*. (Voir p. 575.)

Les Mangroves du Congo.

Le Secrétaire général a reçu une note de M. Darteville sur les mangroves du Congo. M. P. Brien se charge de la présenter et de la commenter à la prochaine séance.

Zitting van 21 Mei 1949.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30, onder voorzitterschap van de heer *G. Passau*, directeur.

Zijn insgelijks aanwezig : de heren *R. Bruynoghe*, *H. Buttgenbach*, *P. Gérard*, *E. Marchal*, *R. Mouchet*, *W. Robyns*, titelvoerende leden; de heren *P. Brien*, *G. Delevoy*, *L. Hauman*, *L. Mottoulle*, *E. Polinard*, *M. Sluys*, *M. Van den Abeele*, buitengewoon leden, alsook de heer *E. De Jonghe*, secretaris-generaal.

Afwezig en verontschuldigd : de heren *A. Dubois*, *A. Duren*, *A. Jamotte*, *J. Rodhain*, *J. Van Riel*, alsook de heer *E. Devroey*, secretaris van de zittingen.

Pycnogoniden van Belgisch-Kongo.

De heer *P. Brien* brengt verslag uit over een nota van de heer *Louis Fage*, getiteld : « A propos de quelques Pycnogonides du Congo belge ».

De nota zal in het *Bulletijn der zittingen* verschijnen. (Zie bldz. 568.)

De Scheelite in de concessies van de « Compagnie Minière des Grands Lacs ».

De heer *G. Passau* leest een studie, getiteld : « La Scheelite dans les concessions de la Compagnie Minière des Grands Lacs ». Hij beantwoordt vragen hem gesteld door de heren *E. Polinard* en *H. Buttgenbach*.

De mededeling zal in het *Bulletijn der zittingen* verschijnen. (Zie bldz. 575.)

De Mangroven van Kongo.

Het Algemeen Secretariaat heeft een nota van de heer *Dartevelle* ontvangen over de mangroven in Kongo. De heer *P. Brien* gelast zich deze nota in de eerstkomende zitting voor te leggen en te commentariëren.

Variétés congolaises de *Strychnos Holstii* GILG. et leurs alcaloïdes.

M. L. Hauman communique une note de P. Duvigneaud et A. Denoël sur les variétés congolaises de *Strychnos Holstii* GILY et leurs alcaloïdes (voir p. 584) et une autre étude chimique des alcaloïdes du *Strychnos Holstii* GILY par J. Bosly. (Voir p. 593.)

Concours annuel de 1949.

Un manuscrit a été régulièrement reçu en réponse à la troisième question posée pour le concours annuel de 1949.

Il émane de M. Vandenplas : *L'influence de la température et de l'humidité sur les possibilités d'adaptation de la race blanche au Congo belge.*

La section désigne MM. L. Mottoulle et M. Van den Abeele pour faire rapport sur ce mémoire.

Biographie coloniale belge.

(Voir p. 480.)

Hommage d'ouvrages.

Present-exemplaren.

Le *Secrétaire général* dépose sur le bureau les ouvrages suivants :
De *Secretaris-Generaal* legt op het bureau de volgende werken neer :

1. *Natural History*, vol. LVIII, n° 4, The Magazine of the American Museum of Natural History. New-York, avril 1949.
2. DE BRAUWERE, P., *Rapport sur l'activité des années 1946 et 1947*, Fonds Reine Elisabeth pour l'Assistance Médicale aux Indigènes du Congo Belge (Foreami). Bruxelles, s. d.
3. *Geographical Review*, vol. XXXIX, n° 2, The American Geographical Society of New-York. New-York, avril 1939.
4. *Annual Report 1947*, Department of Veterinary Services. Nairobi, 1949.
5. VANDERSTAPPEN, R., *Obtention d'une courbe granulométrique exacte par l'emploi combiné de la formule de Stokes et de mesures micrométriques*, extrait du *Bulletin de la Classe des Sciences*, tome XXXV, Académie royale de Belgique. Bruxelles, 1949.

**Kongolese variëteiten van *Strychnos Holstii* GILG.
en hun alkaloiden.**

De heer *L. Hauman* deelt een nota mede, geschreven door *P. Duvigneaud* en *A. Denoël* over de Kongolese variëteiten van *Strychnos Holstii* GILY en hun alkaloiden (zie bldz. 584) en een andere chemische studie der alkaloiden van *Strychnos Holstii* GILY door *J. Bosly*. (Zie bldz. 593.)

Jaarlijkse wedstrijd voor 1949.

Als antwoord op de derde vraag gesteld voor de jaarlijkse wedstrijd voor 1949, werd een handschrift regelmatig ontvangen.

Het werd ingediend door de heer *Vandenplas*: *L'influence de la température et de l'humidité sur les possibilités d'adaptation de la race blanche au Congo belge.*

De sectie duidt de heren *L. Mottoulle* en *M. Van den Abeele* aan om verslag uit te brengen over deze verhandeling.

Belgische Koloniale Biografie.

(Zie blz. 481.)

Geheim comité.

De titelvoerende leden, in geheim comité vergaderd, beraadslagen over de benoeming van twee buitengewoon leden.

De zitting wordt te 15 u. 30 opgeheven.

6. MADEIRA, J. A., *O problema da Hora na Actulidade*, Publicações do Sindicato Nacional dos Engenheiros Geografos, n° 5. Lisbonne, 1948.
7. *Bothalia*, A Record of Contributions from the National Herbarium, vol. IV, Part. 4, Union of South Africa. Pretoria (South Africa), 1948.
8. EVANS, P., *Roadside Observations on the Vegetation of East and Central Africa*, Botanical Survey, Mémoire n° 22. Pretoria (South Africa), 1948.
9. *Zoo*, Société Royale de Zoologie. Anvers, avril 1949.
10. DELHAYE, F., BORGNEZ, G., *Contribution à la connaissance de la Géographie et de la Géologie de la Région de la Luke-nie et de la Tshuapa supérieures*, Sciences géologiques, vol. n° 3, Annales du Musée du Congo Belge. Tervueren, 1948.
11. *Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, tome XXVIII, n° 4, Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold. Anvers, 31 décembre 1948.
12. FRÉDÉRICQ, P., *Actions antibiotiques réciproques chez les Enterobacteriaceae*, Revue Belge de Pathologie et de Médecine Expérimentale, tome XIX, supplément IV. Bruxelles, octobre 1948.
13. *Revue Belge de Pathologie et de Médecine Expérimentale*, tome XIX, n° 2, éditions « Acta Medica Belgica ». Bruxelles, décembre 1948.
14. MILNE, G., *A Soil Reconnaissance Journey through Parts of Tanganyika Territory. December 1935 to February 1936*, extrait de *The Journal of Ecology*, vol. XXXV, n°s 1-2, Amani Memoires. Amani, décembre 1947.
15. MOREAU, R., *Aspects of Evolution in the Parrot Genus Agapornis*, extrait de *The Ibis*, vol. 90, pp. 206-239. Amani, avril 1948.
16. GLOVER, J., *Environment and the Growth of the Potato (Solanum Tuberosum) in Tropical East Africa*, extrait de *The Empire Journal of Experimental Agriculture*, vol. XV, n° 57. Amani, janvier 1947.
17. SCHOUTEDEN, H., *De vogels van Belgisch-Kongo en van Ruanda-Urundi*, C. Dierkunde, Reeks IV, Deel II, Aflevering 1, Annalen van het Museum van Belgisch-Kongo. Tervuren, 1948.
18. *Bulletin de la Classe des Sciences*, tome XXXV, n° 2, Académie royale de Belgique. Bruxelles, 1949.
19. TERSTRA, H., *De Boomgroei op de Benedenwindse Eilanden in Vroeger Tijd*, Mededeling n° LXXVIII, Afdeling Tropische Producten n° 33, Koninklijke Vereeniging Indisch Instituut. Amsterdam, 1948.

20. *Mededelingen van de Landbouwhogeschool te Wageningen (Nederland)*, Deel 49, Verhandeling 1, 2 en 3. Wageningen, 1948.
21. *Proceedings of the Fourth International Congresses on Tropical Medicine and Malaria*, vol. 1 et 2, Department of State. Washington, 1948.

Les remerciements d'usage sont adressés aux donateurs. Aan de schenkers worden de gebruikelijke dankbetuigingen toegezonden.

Comité secret.

Les membres titulaires, réunis en comité secret, délibèrent sur la désignation de deux nouveaux membres associés.

La séance est levée à 15 h. 30.

**L. Fage. — A propos de quelques Pycnogonides
du Congo belge.**

Le D^r DARTEVELLE a bien voulu soumettre à mon examen une petite collection de Pycnogonides qu'il avait récoltés sur le littoral du Congo belge, à quelques kilomètres au Nord de Banana. Cette collection, bien que ne comprenant que six espèces, est intéressante à divers points de vue. D'abord, les Pycnogonides sont des Arthropodes marins, très proches des Chélicérates, c'est-à-dire des Arachnides, et qui, malgré l'aspect bizarre que leur donnent des pattes grêles démesurément allongées, passent souvent inaperçus aux yeux des naturalistes. Leur petite taille, principalement dans les régions tropicales, la lenteur de leurs mouvements, leur coloration terne n'attirent pas les regards; aussi doit-on féliciter le D^r DARTEVELLE de ses trouvailles qui constituent les premiers documents que nous possédons sur le peuplement en Pycnogonides littoraux de cette région équatoriale.

D'autre part, sur les six espèces récoltées, l'une, l'*Anoplodactylus Jungersi* (1), est nouvelle pour la science, et je suis heureux de pouvoir la dédier à M. EUGÈNE JUNGERS, Gouverneur général du Congo belge; quant aux cinq autres, il est remarquable de constater qu'elles font toutes partie de la faune du Brésil. Ce sont :

Halosoma robustum (DOHRN), *Tanystylum Isabellae* MARCUS; *Anoplodactylus Evelinae* MARCUS, *Tanystylum orbiculare* WILSON; *Achelia Sawayai* MARCUS.

(1) On trouvera la description de cette espèce dans *Arch. de Zool. expér. et gén.*, 1949, t. LXXXVI, N. et R., n° 1.

L'*Anoplodactylus Jungersi* est lui-même extrêmement voisin de l'*A. Polignaci* BOUVIER des côtes de Guinée, et qui a été également capturé au Sud de la Floride. L'*Halosoma robustum* se trouve en Méditerranée et le *Tanystylum orbiculare*, qui a sur la côte américaine une vaste répartition, du cap Cod à Rio de Janeiro, serait également répandu en Méditerranée et sur la côte atlantique du Maroc, si l'on admet son identité avec le *Clotenia conirostris* de DOHRN (1881), ce qui n'est pas certain.

Au surplus, les affinités faunistiques diverses se précisent quant on fait le bilan raisonné des récoltes de Pycnogonides dans l'Ouest africain. En voici la liste donnée par HEDGPETH (1948), qui complète et rectifie celle que j'avais publiée précédemment (1942); j'y insère les espèces signalées plus haut :

<i>Nymphon Adami</i> GILTAY.	<i>Achelia armata</i> BOUVIER.
— <i>cognatum</i> LOMAN.	— <i>echinata</i> HODGE.
— <i>gracile</i> LEACH.	— <i>Langi</i> (DOHRN).
— <i>Gruveli</i> BOUVIER.	— <i>longipes</i> HODGE.
— <i>longituberculatus</i> OLSEN.	— <i>Sawayai</i> MARCUS.
— <i>mauritanicum</i> FAGE.	— <i>setulosa</i> LOMAN.
— <i>prolatum</i> FAGE.	<i>Ascorhynchus arenicola</i> (DOHRN).
<i>Halosoma robustum</i> (DOHRN).	— <i>armatus</i> (WILSON).
<i>Phoxichilidium exiguum</i> (DOHRN).	— <i>similis</i> (FAGE).
<i>Anoplodactylus Evelinae</i> MARCUS.	<i>Eurycide raphiaster</i> LOMAN.
— <i>massiliensis</i> BOUVIER.	<i>Tanystylum Isabellae</i> MARCUS.
— <i>Polignaci</i> BOUVIER.	— <i>orbiculare</i> WILSON.
— <i>Jougersi</i> FAGE.	<i>Pycnogonum littorale</i> (STRÖM).
<i>Endeis charybdaea</i> (DOHRN).	— <i>nodulosum</i> (DOHRN).
— <i>spinosa</i> .	

A ces 29 espèces il y aurait lieu d'ajouter les espèces sud-africaines : les *Nymphon angolense* GORDON et *gracillimum* CALMAN, des côtes de l'Angola; les *Nymphon phasmatodes* BÖHM et *comes* FLYNN; l'*Heteropallene dubitans* HODGSON, les *Achelia cuspidata* (HODGSON) et *quadridentata* (HODGSON), le *Discoarachne brevipes* HOEK et l'*Hannonia typica* HOEK du Sud-Ouest africain (Angra Pequena), pour arriver jusqu'au Cap avec *Pallenopsis intermedia* FLYNN, *Endeis clipeatus* MÖBIUS, *Phoxi-*

chilidium capense FLYNN, *Böhmia chelata* BÖHM, *Tanystylum ornatum* FLYNN. Quant aux *Colossendeis augusta* SARS, *colossea* WILSON, *macerrima* WILSON et *Michaelsarsi* OLSEN, ce sont des formes de profondeur dont la très large répartition n'apporte aucune indication précise au but que nous nous proposons.

De même, il y a peu d'enseignement à tirer des espèces pélagiques comme le *Nymphon gracile*, qui, des côtes du Danemark à celles de la Méditerranée et du Rio de Oro, est partout répandu et peut s'élever en surface par ses propres moyens. Moins encore de l'*Halosoma robustum*, de l'*Endeis spinosa*, du *Pycnogonum littorale* et du *Tanystylum orbiculare*, dont on connaît les stades pélagiques et la présence fréquente sur les Algues flottantes. Leur établissement sur la côte Ouest de l'Atlantique, dont certains colonisent une vaste étendue depuis le cap Cod jusqu'au Brésil, peut s'expliquer par cette voie. Explication valable également pour le *Nymphon floridanum* HEDGPETH des Tortugas, qui semble bien n'être qu'une espèce vicariante du *N. gracile*.

C'est aussi, sans doute, ce comportement particulier qui fait que, parmi les espèces nordiques ou méditerranéennes qui peuplent la côte d'Afrique, l'*Halosoma robustum* et le *Tanystylum orbiculare* sont seuls à descendre au Sud du Cap-Vert. Les autres : *Phoxichilidium exiguum*, *Anoplo-dactylus massiliensis*, *Endeis spinosa* et *Chaybdaea*, *Achelia echinata*, *Langi* et *longipes*, *Ascorhynchus arenicola*, *Pycnogonum nodulosum*, même les plus tolérantes, semblent arrêtées en ce point qui marque réellement la limite méridionale du domaine atlantico-méditerranéen.

C'est en tout cas à ce niveau que l'influence des eaux tropicales se manifeste et que la faune méditerranéenne s'affronte ou se mélange avec celle des tropiques. C'est là qu'apparaissent les *Nymphon* dépourvus de griffes auxiliaires : *mauritanicum*, *cognatum* et *prolatum* et l'*Achelia*

setulosa; mais avec eux les *Nymphon Gruveli* et *Adami*, qui se rattachent à des formes plus septentrionales, l'*Achelia armata*, voisin de l'*A. vulgaris* (COSTA) de la Méditerranée, l'*Ascorhynchus similis*, voisin d'*A. arenicola*, également de la Méditerranée; avec eux, et plus bas encore sans doute, se trouvera aussi l'*Ammothella appendiculata* (DOHRN), signalé à Rio de Janeiro.

Parmi cet élément tropical avancé se révèlent déjà des affinités faunistiques avec la mer Caraïbe : l'*Anoplodactylus Polignaci*, l'*Ascorhynchus armatus*. l'*Eurycide raphiaster*, connus des parages du Cap-Vert, se retrouvent à peu près sur le même parallèle à Cuba et aux Tortugas. Tandis que plus voisines encore de l'Équateur, les espèces du Congo belge, *Anoplodactylus Evelinae*, *Achelia Sawayai* et *Tanystylum Isabellae*, se prennent aussi sur les côtes du Brésil.

En résumé, si l'on met à part les espèces pélagiques, à très grande répartition, on constate que la faune littorale des Pycnogonides de l'Ouest africain comprend trois groupes distincts : un groupe atlantico-méditerranéen, dont les représentants ne dépassent pas au Sud les parages du Cap-Vert et dont aucun n'existe sur la côte opposée de l'Atlantique; un groupe tropical dont les espèces sont endémiques ou communes à la mer Caraïbe; un groupe équatorial dont toutes les espèces, sauf une, endémique, sont, en outre, communes à la côte brésilienne.

Ajoutons que toutes les espèces de l'Angola et du Sud-Ouest africain sont endémiques; aucune ne pénètre la zone équatoriale et n'existe sur la côte américaine, sauf le *Nymphon gracillimum* CALMAN, s'il est prouvé, ce que dénie MARCUS (1940, p. 18), que l'espèce de Géorgie du Sud et d'Argentine est la même que celle d'Angola.

Ces particularités remarquables de distribution des espèces, de part et d'autre de l'Atlantique, semblent en rapport avec la direction des grands courants permanents.

J'ai déjà eu l'occasion, à propos d'une étude sur la faune des Cumacés du Maroc (1928), de rappeler le rôle que joue à ce point de vue l'infléchissement vers le Sud, le long de la côte africaine, du courant Nord-atlantique. Tandis qu'à l'intérieur de la zone qui s'étend au Sud du cap Finisterre et où la moyenne annuelle des températures de surface oscille entre 15° et 20° C, les isothermes se succèdent parallèles et équidistantes du 15° au 20° degré pour aboutir normalement à la côte d'Europe, les isothermes suivantes, sur le point de toucher la terre d'Afrique, s'infléchissent brusquement vers le Sud et longent la côte fort loin dans cette direction. C'est ainsi que l'isotherme de 18° C, qui semblerait devoir aborder Rabat, aboutit, après son inflexion, au niveau du cap Bojador. Les isothermes de 19° et 20° C subissent une déviation tout aussi brusque qui les amène respectivement en face du cap Blanc et un peu au-dessus de la frontière du Sénégal. Quand on constate, en outre, que, jusqu'au cap Blanc, règne une salinité de 36 à 36,5 ‰, qui est celle qu'on note en surface au voisinage de Gibraltar, on comprend que les espèces atlantico-méditerranéennes puissent s'avancer loin vers le Sud jusqu'aux confins du Sénégal, où commence à se faire sentir le régime tropical.

C'est là, en effet, qu'existe une étroite zone de transition, large de 5° à peine de part et d'autre du Cap-Vert, où la température varie annuellement de 20 à 26° C, et qui forme le passage à la zone équatoriale proprement dite, caractérisée par une température de 25 à 27° C et une salinité de 34 à 35° ‰.

Or, ces anomalies hydrographiques sont déterminées par le fait que le courant chaud qui descend des Canaries ne se fait plus sentir au-dessous du 15° degré de latitude et se perd dans le grand courant Nord-équatorial, dont il constitue la bordure septentrionale. Ce courant, qui, avec toutes ses caractéristiques de température et de salinité,

porte jusqu'à la mer Caraïbe, explique les affinités de faune signalées entre celle de cette mer et celle des parages du Cap-Vert.

La zone équatoriale proprement dite, dont la limite Sud du côté africain se situe précisément au Congo belge à la hauteur de Banana, et, du côté américain, au niveau du 20° parallèle, est parcourue par le courant Sud-équatorial, ayant en bordure méridionale le courant chaud du Brésil qui fait sentir ses effets jusqu'à Rio de Janeiro. Aussi est-ce sur la côte Sud du Brésil que l'on trouve les espèces du Congo.

Si l'on ajoute que le courant froid de Benguela, venant du Sud, entretient le long de la côte du Sud-Ouest africain et du Sud de l'Angola une température de seulement 14 à 15° C, et que le courant froid des Falkland détermine également une zone côtière froide jusqu'à l'embouchure du Rio de la Plata, on comprend qu'entre ces deux territoires isolés par la barrière thermique que constituent les eaux plus chaudes du large, les relations entre les faunes littorales ne puissent s'établir que très difficilement. Il faut rappeler également qu'autour de Banana et précisément de la région où ont été faites les récoltes étudiées ici, la salinité est fortement atténuée en surface par le déversement des eaux du Congo. Elle ne dépasse pas 30 ‰. Or, sur la côte du Brésil une dessalure comparable, quoique moindre, déterminée par les eaux du Parana, se fait sentir jusqu'à Rio de Janeiro, grâce au courant Nord-Sud. On observe 29 à 30 ‰ à Buenos-Aires et moins de 34 ‰ dans la baie de Santos.

Mais il est certain que les courants n'ont pas pour seul effet d'unifier les températures en certains secteurs de part et d'autre de l'Atlantique; il faut sans doute leur attribuer un rôle actif dans la dispersion des espèces. On sait, en effet, que beaucoup de Pycnogonides sont tributaires d'une faune épiphyte : Hydriques, Lucernaires, Ectoproc-

tes, fixés aux Algues, sur lesquelles eux-mêmes se cramponnent parfois. Ils peuvent ainsi être facilement transportés à de longues distances. On trouve cités dans les travaux d'HODGSON (1927), de TIMMERMAN (1932), de GILTAY (1937), de HEDGPETH (1948) de nombreuses espèces, trouvées en plein Atlantique, dont quelques-unes sont les hôtes habituels de la mer des Sargasses. HEDGPETH, qui reconnaît aux courants ce rôle important, considère que la mer Caraïbe, avec sa faune particulièrement riche, peut être considérée comme un centre de dispersion d'où bon nombre d'espèces tropicales ou subtropicales auraient essaimé vers les côtes de l'ancien monde. Ce transport d'Ouest en Est, très vraisemblable pour les formes communes à la région de la Caroline du Nord ou des Bermudes et à la région atlantico-méditerranéenne, tel que le *Callipalene brevisrostris* (JOHNSTON), par exemple, ne s'accorde guère, pour les espèces plus méridionales, avec la direction opposée des courants équatoriaux. Nous pensons en tout cas avoir fourni ici quelques données en faveur de l'hypothèse qui fait de ces derniers, au point de vue biologique, un véritable trait d'union entre les deux rives de l'Atlantique Sud.

**G. Passau. — La scheelite dans les concessions
de la Compagnie Minière des Grands Lacs Africains.**

1. INTRODUCTION.

La scheelite ou tungstate de calcium (Ca WO_3) est, comme on le sait, un minéral de couleur blanche, jaune, brune ou orangée; sa dureté varie de 4,5 à 5; sa densité oscille entre 5,9 et 6,1; elle est friable, son éclat est vitreux ou adamantin.

Elle se présente sous forme de cristaux quadroctaédres, sous forme de lamelles aplaties ou en masses compactes présentant des faces de clivage lustrées. Au point de vue optique elle est uniaxe et positive.

La scheelite se rencontre surtout dans les filons d'étain ou de wolfram, mais on la trouve aussi dans d'autres filons métallifères et dans les roches granitiques ou pegmatitiques (1).

D'après H. Buttgenbach, elle a déjà été signalée au Congo belge, associée à des filons de quartz aurifère à Zambula, près de Watsa, avec du wolfram à Kifuruwe au Ruanda, en cristaux roulés dans les alluvions en plusieurs endroits (2).

Sur le terrain, la scheelite échappe facilement à l'attention du prospecteur non averti, car son aspect extérieur se confond avec celui du feldspath-orthose (densité 2,56); la teinte en est identique, les masses présentent un clivage de même aspect, et il faut que celles-ci soient suffisantes pour rendre appréciable à la main la différence de densité.

(1) H. BUTTGENBACH, *Les Minéraux et les Roches*, 1935, Dunod, Paris; Vaillant-Carmanne, Liège, p. 686.

(2) H. BUTTGENBACH, *Les minéraux de Belgique et du Congo belge*, 1947, Dunod, Paris; Vaillant-Carmanne, Liège, p. 518.

Cette particularité explique le fait que la présence de ce minéral dans certaines alluvions ait échappé aux exploitants, car il s'y trouve en fragments de toutes dimensions et surtout de petites dimensions, mélangés en proportions minimales à des fragments d'autres minéraux tels que orthose, quartz et à des fragments de roches.

Notons toutefois que le commerce met actuellement à la disposition des intéressés : géologues, prospecteurs, exploitants, un instrument portatif, « la mineralight lamp », de fabrication américaine, qui permet de déceler sur place la présence de scheelite parmi les autres éléments des alluvions et dans les roches (3).

Cet instrument est basé sur la propriété qu'ont les rayons ultra-violetés de donner une fluorescence diversement colorée à toute une série de minéraux; pour la scheelite pure, la fluorescence obtenue est de teinte bleu vif, mais cette teinte varie avec la nature et la quantité des impuretés : c'est ainsi que le molybdène, suivant la proportion, la fait passer du bleu vif au bleu pâle, au blanc, au jaune, au jaune d'or; la teinte n'est jamais rouge ou verte. La scheelite ne reste pas phosphorescente.

2. HISTORIQUE DES LOCALISATIONS.

L'existence de la scheelite dans les concessions de la COMPAGNIE MINIÈRE DES GRANDS LACS AFRICAINS (M.G.L.) a été signalée pour la première fois en juin 1942, dans la région des Mines du Nord.

Elle se rencontrait dans les concentrés des tables de lavage des exploitations aurifères de l'Éohe et de la Biaboye, affluents de la haute Lenda.

Les quantités n'en étant pas importantes, la découverte ne fit pas l'objet de recherches spéciales; toutefois, l'auteur

(3) THOMAS S. WARREN, Ultra violet light, dans *Deco. Trefoil*, vol. VIII, n° 3, 1944, édit. Denver Equipment Cy, Denver, Colorado, U.S.A.

de la découverte, l'ingénieur Lenk-Chevitch, émit l'avis qu'il fallait en localiser les gîtes primaires dans les schistes métamorphiques et dans les filons de quartz qui les traversent.

En avril 1947 (voir fig. 1), la présence de scheelite, en quantité appréciable cette fois, est signalée dans un affluent de gauche de l'Ituri, le G 69, dans les concessions M.G.L., et dès lors, le Service géologique, en collaboration avec le Service d'exploitation, a entrepris dans la région des recherches suivies avec un personnel réduit.

En mai 1947, le Service d'exploitation met à jour dans les rives de gros éboulis de scheelite à gangue quartzreuse; le mois suivant on entame la réexploitation pour scheelite des tailings des exploitations aurifères du G 69/Ituri et l'on parvient à localiser le gîte primaire dont l'étude est entreprise immédiatement.

La même année, en novembre, des traces de scheelite sont repérées au confluent du D₁ G₆₈/Ituri et au g₄ G₁/Asefu.

En mai 1948, le dégagement du gîte primaire au G₆₉/Ituri a mis à jour 3 filonnets minéralisés; en août, on repère la scheelite dans le d₁ G₁/Butcha (en deux endroits), dans le d₂ D₁/Butcha (gros morceaux), dans le d₁ G₆₈/Ituri, et l'on constate le passage de deux filonnets dans le G₆₉ B/Ituri. (Voir carte.)

Plus au Sud, d'autres recherches pour scheelite sont en cours depuis 1949 dans le bassin de la Luhule, affluent de l'Ibina, où le minerai a été signalé dans la rivière Lubena, affluent de l'Ingobo, et dans la rivière Magenbue, affluent de la Mununzi.

3. RESULTATS D'ANALYSE.

L'analyse d'un échantillon du minerai recueilli par handpicking au G₆₉/Ituri a donné comme teneur en WO₃: 78,1 %; absence de cassitérite, densité 6,08.

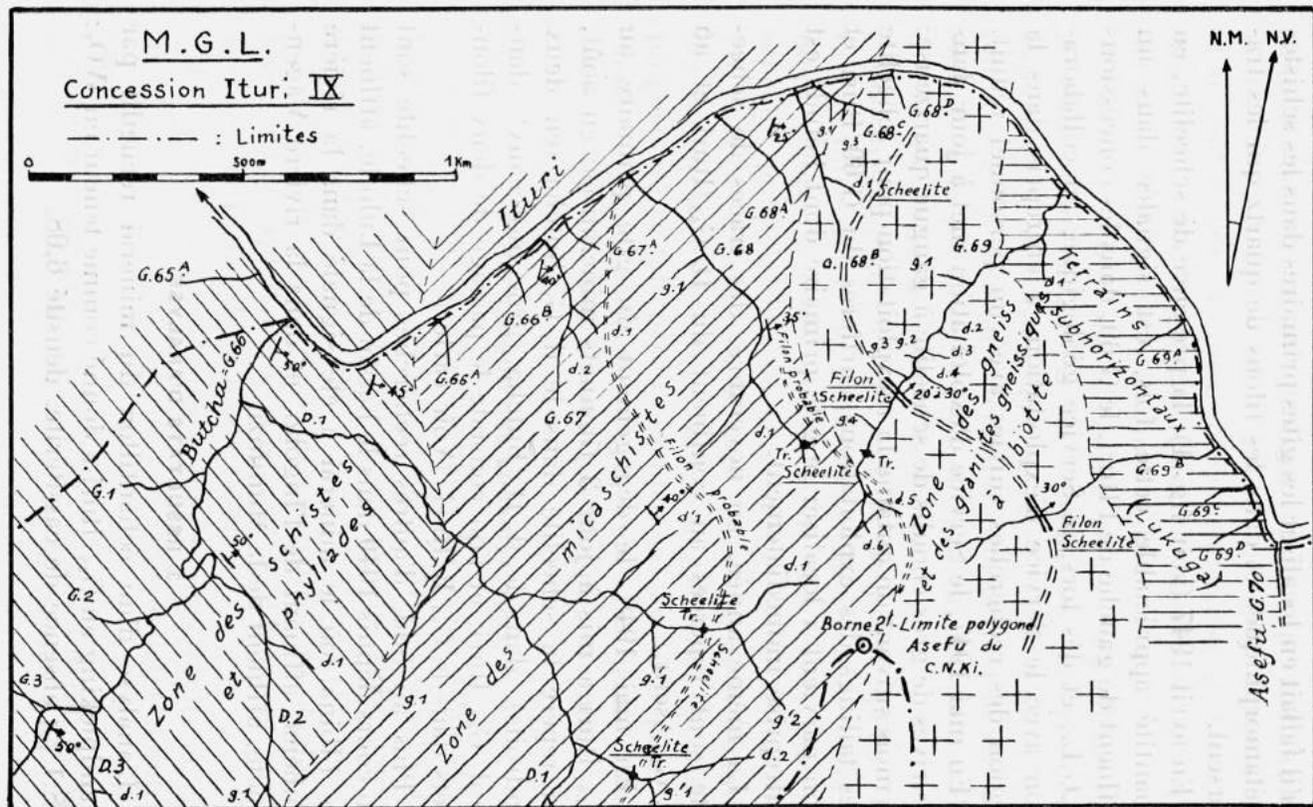


Fig.1

La scheelite chimiquement pure contenant 80,5 % de WO_3 , l'échantillon analysé est donc de la scheelite très pure; mais il y a lieu de tenir compte qu'il a été choisi sans gangue. En pratique, la teneur du minerai récupéré est de l'ordre de 75 % en WO_3 et la densité est légèrement inférieure au chiffre cité plus haut.

4. GÉOLOGIE ET MODE DE GISEMENT.

(Voir carte, fig. 1.)

Ce qui suit se rapporte uniquement aux gisements connus de l'Ituri.

Les gisements de scheelite se localisent dans la partie orientale de la concession M.G.L., dénommée Ituri IX et accordée pour or et argent.

Tout comme l'or, la scheelite se rencontre dans la zone marginale d'un massif de granite gneissique à biotite et amphibole qui affleure dans la partie Est de la concession. Plus à l'Ouest affleurent des micaschistes, puis des schistes et des phyllades. La direction générale des couches sédimentaires, de même que celle de l'orientation des éléments constituant les gneiss, est en général N 60° W., avec cependant des flexures locales coïncidant avec les directions des bords du massif granitique.

C'est ainsi que dans la région du gisement de scheelite, les plis affectent la disposition d'un grand S.

La direction des pendages est toujours Nord-Est, mais avec une augmentation de l'angle d'inclinaison allant de 20 à 50° de l'Est à l'Ouest.

La scheelite se trouve dans la zone des gneiss, avec inclusions de chloritoschistes, et dans la zone des micaschistes. Les travaux effectués au G₆₉/Ituri ont permis d'observer une succession de filonnets de scheelite et quartz espacés d'un mètre l'un de l'autre et dont la puis-

Coupe verticale.

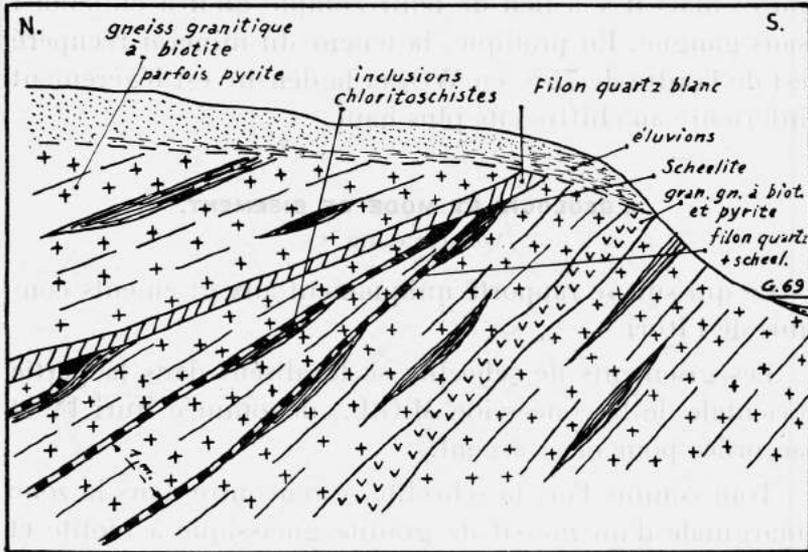


Fig.2

Coupe horizontale.

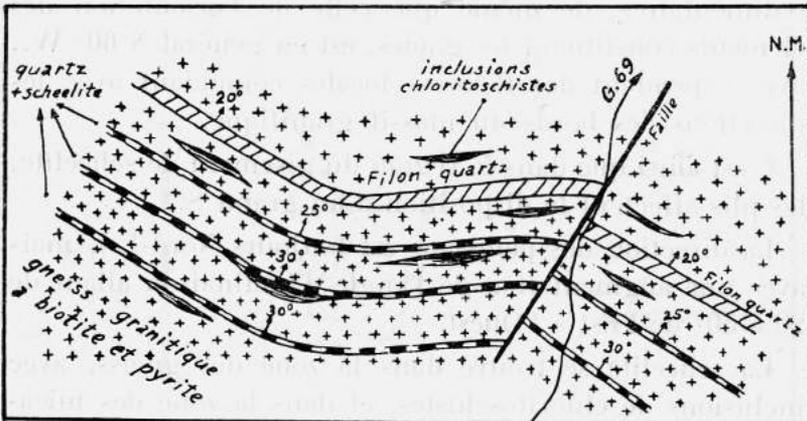


Fig.3

sance moyenne est de 10 cm; ces filonnets viennent buter contre un filon de quartz blanc apparemment stérile de 20 cm de puissance (fig. 2 et 3).

Au point de jonction de ce filon et des filonnets, on trouve des amas de 50 à 170 kg de scheelite très pure.

Un examen ultérieur à la lampe à rayons ultra-violet a montré une faible minéralisation en scheelite dans le filon de quartz blanc ainsi que dans les gneiss encaissants.

5. STRUCTURE ET TEXTURE DES FILONS.

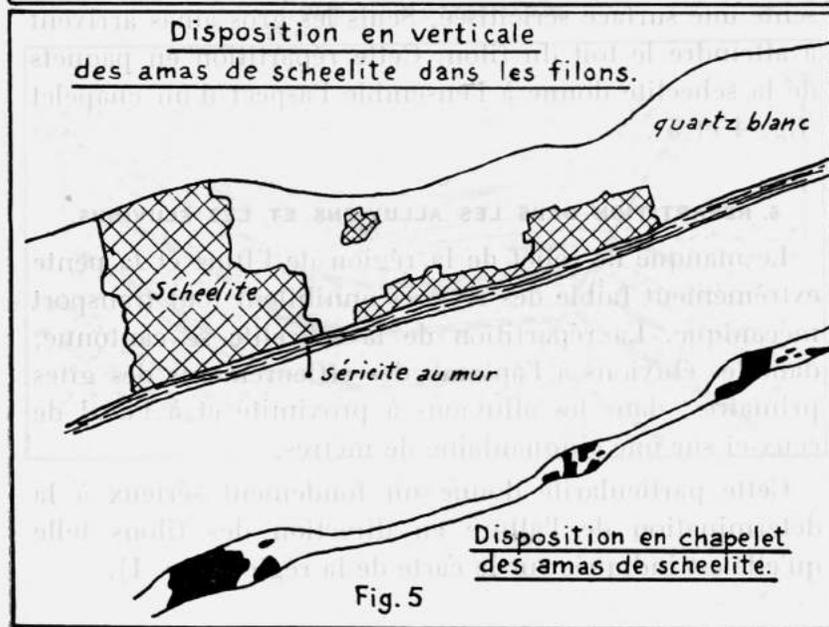
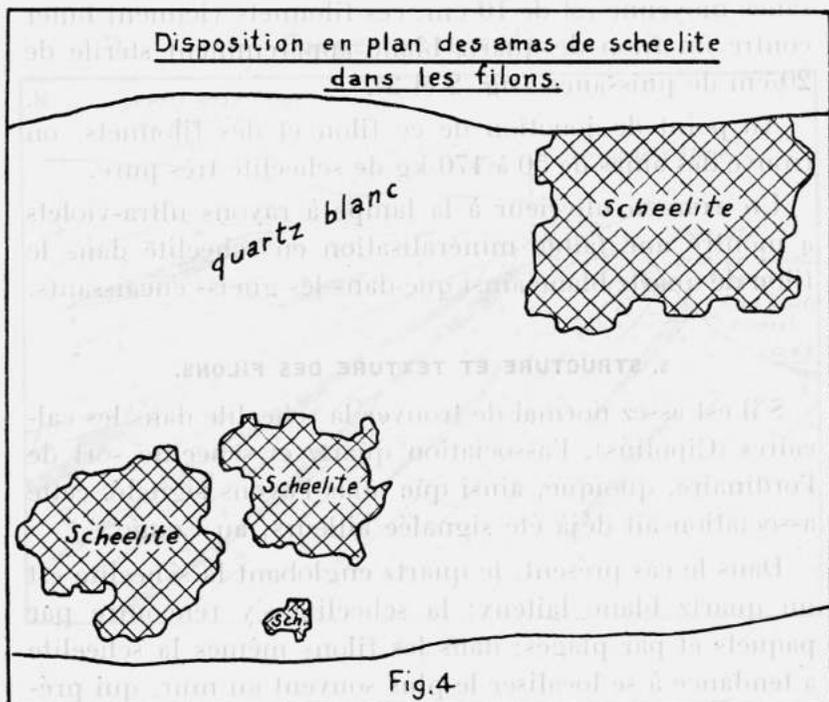
S'il est assez normal de trouver la scheelite dans les calcaires (Cipolins), l'association quartz et scheelite sort de l'ordinaire, quoique, ainsi que nous l'avons signalé, cette association ait déjà été signalée ailleurs, au Congo.

Dans le cas présent, le quartz englobant la scheelite est un quartz blanc laiteux; la scheelite s'y rencontre par paquets et par plages; dans les filons mêmes la scheelite a tendance à se localiser le plus souvent au mur, qui présente une surface séricitisée. Seuls les gros amas arrivent à atteindre le toit du filon. Cette répartition en paquets de la scheelite donne à l'ensemble l'aspect d'un chapelet (fig. 4 et 5).

6. RÉPARTITION DANS LES ALLUVIONS ET LES ÉLUVIONS.

Le manque de relief de la région de l'Ituri et la pente extrêmement faible des rivières annihilent tout transport mécanique. La répartition de la scheelite se cantonne, dans les éluvions à l'aplomb des affleurements des gîtes primaires, dans les alluvions à proximité et à l'aval de ceux-ci sur une cinquantaine de mètres.

Cette particularité donne un fondement sérieux à la détermination de l'allure en direction des filons telle qu'elle est indiquée sur la carte de la région (fig. 1).



7. RÉCUPÉRATION DE LA SCHEELITE DES ALLUVIONS.

Dans le stade actuel d'exploitation, les concentrés des tables de réexploitation des tailings des exploitations pour or, ainsi que les matériaux provenant des éluvions et des travaux de reconnaissance des filons sont envoyés à une centrale d'épuration où ils sont soumis à une série de concassages, de criblages et de jiggages successifs. Les produits épurés sont stockés par catégories; les éléments passant au tamis de 30 mailles sont stockés en vue d'un traitement ultérieur au Willougby.

De plus, comme ces concentrés renferment encore de l'or, ils sont amalgamés; cette dernière opération, vu la grande fragilité de la scheelite, occasionne une assez forte quantité de slimes.

8. POINT DE VUE ÉCONOMIQUE.

La scheelite, dont on n'a jusqu'à présent signalé l'existence au Congo belge que comme entité minéralogique ou comme minéral accessoire, est un minerai de valeur. Dans les concessions de la Minière des Grands Lacs, le gîte décrit ne fait toutefois partie que des minéralisations d'importance mineure.

La scheelite est également signalée comme minéral accessoire des filons de quartz stannifère de la région de Mwana (Mines du Sud-bassin de l'Elila) et il n'est pas exclu qu'elle puisse se rencontrer dans la région des Mines du Centre (bassin de la Luhoho, affluent de la Lowa), où l'on trouve le wolfram (tungstate de fer) associé à la cassitérite.

Bruxelles, le 21 mai 1949.

— 382 —

RÉUNION DE LA SOCIÉTÉ DES AGRICULTEURS

P. Duvigneaud et A. Denoël. — Les variétés congolaises de *Strychnos Holstii* GILG. et leurs alcaloïdes (1).

I. — ÉTUDE SYSTÉMATIQUE.

(P. Duvigneaud.)

1. Dans le domaine zambézien de la région soudano-zambézienne de l'Afrique croissent certains *Strychnos* sclérophylles arbustifs ou arborescents, qui peuvent manifester une sociabilité allant jusqu'à la constitution de fourrés ou de taillis denses; dépourvus d'épines et de cirrhes, ils sont caractérisés par leur glabrité, par leurs feuilles coriaces vert brillant, subsessiles, à nervation saillante sur les deux faces, par leurs inflorescences terminales petites et compactes, par leurs fleurs à corolle à tube court et à étamines insérées dans l'échancrure des lobes, par leurs fruits monospermes ressemblant à de petites cerises, par l'amertume de leur écorce et de leurs feuilles. Une espèce très répandue dans l'Angola, et qui remonte jusqu'à Matadi, est appelée par les phytogéographes angolais *Strychnos ligustroides* GOSSWEILER; cette même espèce se retrouve au Kenya et dans l'Est africain; elle y est appelée *Strychnos reticulata* BURTT DAVY et HONORÉ.

En fait, ces dénominations récentes sont couvertes par les dénominations plus anciennes de GILG (1895) : *Strychnos Holstii* GILG, *St. usambarensis* GILG.

De plus, l'espèce *Strychnos procera* GILG et BUSSE (1905), abondamment récoltée par ce dernier dans les forêts de l'hinterland de la Lindi (Afrique orientale), est trop voisine des précédentes pour qu'on puisse l'en séparer d'une façon bien nette.

(1) Résultats scientifiques de la mission organisée en 1948 par le Centre colonial de Documentation et de Coordination des Recherches chimiques avec l'aide de l'I.R.S.I.A.

Aucune de ces espèces n'a encore été signalée au Congo belge; l'herbier du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles contient cependant de beaux échantillons de « *Str. ligustroides* » récoltés à Matadi par DACREMONT en 1932.

Au cours de recherches effectuées en février 1948 dans la région de Matadi, nous y avons retrouvé d'assez belles stations du même « *Strychnos ligustroides* » et nous avons pu en récolter pour étude chimique.

D'autre part, en juillet de la même année, nous avons observé et récolté dans certaines galeries forestières du Haut-Katanga des spécimens d'un *Strychnos* extrêmement voisin du « *Strychnos reticulata* » des botanistes anglais, et qui formait en sous-bois des fourrés assez denses.

De l'étude du matériel récolté et de la revision des spécimens conservés dans l'herbier du Jardin Botanique de l'État à Bruxelles, nous croyons pouvoir conclure que toutes les espèces susmentionnées forment une seule entité systématique qui, par application des règles de la nomenclature, doit s'appeler *Strychnos Holstii* GILG. Cette espèce, proche parente du *Str. Henningsii* de l'Afrique du Sud, est relativement variable en ce qui concerne la forme des feuilles et la densité des inflorescences, ce qui explique que les auteurs ont cru devoir distinguer plusieurs espèces basées sur ces caractères.

Nous décrirons ci-dessous le *Strychnos Holstii* tel que nous le concevons, puis nous donnerons un aperçu de sa variabilité.

2. *Strychnos Holstii* GILG. emend.

Strychnos Holstii GILG in ENGL., Pfl. Ost. Afrika C, 1895, 310.

Petit arbre ou arbuste non épineux et sans cirrhes, glabre dans toutes ses parties, à l'exception des inflorescences; rameaux dressés, les plus jeunes verts, quadrangulaires ou même subailés (le dernier entrecœud à

2 sillons longitudinaux profonds), devenant ensuite arrondis, blanchâtres, jaunâtres, ou gris. Feuilles subsessiles, coriaces, elliptiques ou ovales, en principe médiocres, de 2 à 9 cm de long sur 1 à 6 cm de large, fortement réticulées sur les 2 faces, la face supérieure d'un beau vert brillant, aiguës, acuminées ou apiculées au sommet, cunéiformes ou arrondies à la base; nervures principales 3—5 + 2, partant toutes de la base du limbe. Inflorescences axillaires et terminales petites, denses, pubérulentes, à pédoncule variant de 1 à 10 mm. Fleurs 5-mères sessiles groupées en petits glomérules à l'extrémité des rameaux de l'inflorescence; calice très petit, vert, à sépales orbiculaires de 0,7 mm de long sur 1 mm de large, brièvement ciliolés, à pubérescence très courte, éparses, ou glabrescents; corolle campanulée petite (3,5 mm), à tube glabre plus court que les lobes, qui sont munis sur leur face interne, au niveau de la gorge, de poils hyalins dressés à épaississements ponctués et à extrémités moniliformes; étamines insérées dans l'échancrure des lobes, à filet court, lisse ou muni de quelques poils, à anthère glabre mucronulée; ovaire glabre à style court; deux cavités. Baie monosperme subglobuleuse avec mucron apical, orangée, à pulpe sucrée, d'environ 1 cm de diamètre; graine ovoïde avec profond sillon médian longitudinal.

Écorces et feuilles ont un goût amer très prononcé; des feuilles ou inflorescences bouillies dans l'eau communiquent à celle-ci une belle coloration rouge orange.

3. Variabilité.

Selon la forme des feuilles et la densité des inflorescences, nous distinguons les variétés et formes suivantes :

1. Inflorescences sessiles, en petits glomérules de 2-3 mm appliqués contre les rameaux; feuilles en général cunéiformes à la base var. *procera*.

2 Inflorescences pédicellées; pédicelle d'environ 5 mm ...

var. *reticulata*.

a) Les deux rameaux latéraux principaux de l'inflorescence très courts, d'où inflorescence compacte; feuilles en général arrondies à la base ...

f. *condensata*.

b) Les deux rameaux latéraux principaux de l'inflorescence assez allongés, d'où inflorescence plus lâche; feuilles en général cunéiformes à la base.

f. *laxiuscula*.

Var. **procera** (GILG.) nov. comb.

Strychnos procera GILG, Bot. Jahrb. 36, 1905, 97-98, fig. 1.

Cette variété a été signalée surtout en Afrique orientale, près de la côte de Zanzibar; dans l'hinterland de la Lindi, elle se développe en arbres pouvant atteindre 15 m de hauteur dans l'ombre humide de certaines forêts (BUSSE, n° 2506, Herb. Bx.).

Var. **reticulata** (BURTT DAVY et HONORÉ) nov. comb.

Strychnos reticulata BURTT DAVY et HONORÉ, Kew Bull., 1932, 270.

Strychnos ligustroides GOSSWEILER in Sched.

Cette variété est fort répandue dans le Nord de l'Angola et jusqu'à Matadi, dans l'Afrique orientale et, semble-t-il, au Katanga, où nous l'avons abondamment récoltée en deux endroits.

La taille et la forme des feuilles varient fortement : les branches exposées au soleil ont des feuilles petites, olivâtres; celles qui poussent à l'ombre ont des feuilles beaucoup plus grandes, en général d'un beau vert brillant. Il y a aussi de petites différences dans la taille des fleurs.

Nous avons distingué deux formes, qui nous semblent présenter un intérêt systématique :

f. **condensata** nov. : *foliis basi saepe rotundatis vel subcordatis, inflorescentibus pedicellatis magis condensatis distincta.*

C'est la forme habituelle de « *Str. reticulata* », à inflorescences en glomérules pédonculés et feuilles de taille variable souvent arrondies à la base et obtuses ou brièvement acuminées au sommet.

Congo belge : District atlantique : région de Matadi.

Dans la brousse à Matadi, DACREMONT 334 et 360, décembre 1932; Vivi, pentes plus ou moins boisées du vallon de la rivière Lufu, dans une formation sclérophylle à *Manilcara lacera* et « *Strychnos ligustroides* », DUVIGNEAUD 418 et 421, mars 1948.

f. **laxiuscula** nov. : *foliis basi saepissime cuneatis, inflorescentibus pedicellatis laxiusculis distincta.*

C'est la forme du Katanga; c'est probablement la forme typique de *Str. Holstii* GILG, lequel n'a été trouvé qu'en fruits.

Congo belge : District du Haut-Katanga.

Entre Tenke et Kolwezi, dans la galerie sclérophylle d'un ruisseau temporaire, DUVIGNEAUD 1147, juin 1948; galerie de la rivière Lofioie, près de Lukafu, en sous-bois sous des *Khaya* et *Syzygium*, DUVIGNEAUD 1248, juillet 1948.

3. Observations.

Il ne nous est pas possible de séparer systématiquement le *Strychnos ligustroides* GOSSWEILER de l'Angola du *Strychnos reticulata* BURTT DAVY et HONORÉ de l'Est africain. Certaines différences dans la forme et la taille des feuilles, dans la densité de la nervation, dans la grandeur des fleurs, etc... tombent quand on examine, comme nous en avons eu l'occasion, un buisson de *Strychnos*

ligustroides, dans la région de Matadi : les feuilles des branches exposées au soleil sont souvent très petites, coriaces, tandis que celles de l'intérieur du buisson sont grandes et plus minces; le long d'une même branche, les feuilles du sommet ont souvent une nervation serrée, celles du bas une nervation bien plus lâche. Que cette nervation soit très saillante ou peu saillante sur la face supérieure ne constitue pas un bon caractère systématique, parce que également trop variable sur les diverses feuilles d'un même individu.

Strychnos Holstii var. *reticulata* est très apparenté au *Str. Henningsii* de l'Afrique du Sud, qui a des inflorescences mieux développées et des fleurs à corolle glabre intérieurement et plus ouverte, à anthères plus volumineuses.

II. — ÉTUDE DES ALCALOÏDES.

(A. Denoël.)

a) Var. *reticulata* (BURTT DAVY et HONORÉ) DUVIGN, fo. *condensata* DUVIGN. (syn. *Str. ligustroides* GOSSWELER n. nud.) (herb. DUVIGN. 418-421, Matadi).

Nous avons étudié cette espèce dès le début de 1948 sur un échantillon qui nous avait été envoyé par avion (écorces et racines). Le dosage des alcaloïdes totaux réalisé sur 10 gr de poudre par la méthode indiquée par la Pharmacopée suisse (extraction par le mélange éther-chloroforme en milieu carbonaté) nous a donné par titrimétrie une quantité d'alcaloïdes correspondant à 1,13 % de la poudre en prenant comme facteur de titration un poids moléculaire arbitraire de 364 qui est celui donné par la Pharmacopée helvétique. Le titrage terminé, les alcaloïdes sont réextraits par le chloroforme seul en milieu légèrement alcalin, et après évaporation des solutions chloroformiques réunies dans un matras taré, nous trouvons cette fois par gravimétrie un pourcentage d'alcaloïdes totaux un peu plus élevé : 1,30 %.

Nous avons alors appliqué à ce résidu les méthodes de dosage colorimétrique de la strychnine et de la brucine que nous utilisons dans notre laboratoire depuis que nous avons entrepris l'étude chimique systématique des *Strychnos* congolais récoltés par l'expédition Bacq-Duvigneaud; cette méthode nous a permis, dans certains cas, comme celui-ci, d'arriver à des résultats particulièrement intéressants. Voici en résumé comment nous procédons :

Le résidu alcaloïdique est remis en solution dans 10 cc d'HCl N/10 (en le dissolvant parfois au préalable dans quelques cc de chloroforme que l'on évapore par la suite) et la solution obtenue complétée à 25 cc. Sur cette solution on dose la *strychnine* par colorimétrie en utilisant la réaction de Denigès à l'hydrostrychnine. Un de nos collaborateurs a publié dans le *Journal de Pharmacie de Belgique* la technique utilisée dans notre laboratoire. L'appareil de mesure est le Biophotocol, filtre 520, épaisseur 1 cm ⁽¹⁾.

Pour le dosage de la *brucine*, également par colorimétrie, nous employons le procédé de Dowsard ⁽²⁾ légèrement modifié; la coloration obtenue par action du mélange $H_2SO_4-HNO_3-KClO_3$ est mesurée au Biophotocol, filtre 440, épaisseur de 1 cm. Cette méthode permet le dosage de la brucine en présence de strychnine.

Nous avons trouvé dans ces conditions un pourcentage de *strychnine* de 0,050 % et un pourcentage de *brucine* de 0,056 %.

CONCLUSIONS : L'écorce et la racine de cette forme de *Strychnos Holstii* (herb. Duvign., Matadi 418-421) contient de la strychnine et de la brucine et un pourcentage important d'alcaloïdes secondaires (plus de 1 %). C'est le premier spécimen de *Strychnos*, des nombreuses espèces

(1) S. ROLLAND-LECLERCQ, *J. Pharm. Belg.*, 1947, n° 11-12.

(2) DOWSARD, *Zeitschr. für angew. Chem.*, 31, 1918, 124.

que nous avons étudiées jusqu'ici par cette méthode, qui nous ait révélé un pourcentage aussi important d'alcaloïdes secondaires qui, dans les *Strychnos* connus, sont toujours en faible proportion. L'étude de ce groupement alcaloïdique ne peut manquer d'intérêt.

L'injection à la grenouille d'une quantité de solution des chlorhydrates des alcaloïdes totaux correspondant à 0,30 gr de poudre initiale a permis d'observer dans 3 essais une paralysie rapide de l'animal avec ralentissement de la respiration endéans les 2 à 3 minutes, sans crises tétaniques.

L'étude de ce complexe alcaloïdique s'est poursuivie à Liège et fait l'objet d'une autre note.

b) Var. *reticulata* (BURTT DAVY et HONORÉ) DUVIGN. fo. *laxiuscula* DUVIGN. (herb. DUVIGN. 1248, Lukafu, Katanga).

Les premiers essais ont porté sur 500 gr de fins rameaux et brindilles encore légèrement verdâtres. Ils ont été extraits à froid successivement par un large excès de chloroforme ammoniacal et ensuite d'éther ammoniacal. Ces solvants, concentrés dans le vide à basse température, ont été agités avec une solution diluée d'acide sulfurique qui s'empare des alcaloïdes. Cette solution, purifiée par élimination des produits solubles dans l'éther acide, a été ajustée à pH 7 par le bicarbonate sodique et extraite complètement par le chloroforme, puis par l'éther. L'évaporation de ces deux solvants dans le vide nous a permis d'obtenir pour la fraction chloroformique 3,65 gr de résidu (résidu A) et pour la fraction étherée 0,229 gr d'un produit peu coloré (résidu B). L'extraction des solutions restantes par le chloroforme et l'éther à pH 9, puis par le mélange chloroforme-alcool isopropylique (3 : 1) nous a permis de récolter des fractions moins importantes. Nous obtenons pour toutes ces fractions près de 4 gr d'alcaloïdes, soit 0,8 % de la poudre initiale. Toutes les fractions renferment de la strychnine et de la brucine.

Analyse du résidu A (partie soluble dans le chloroforme à pH 7). — Produit brun en couche épaisse, brun clair lorsqu'il est réduit en poudre après dessiccation de plusieurs jours dans le vide :

% de strychnine	8,06
% de brucine	15

La solution chloroformique est légèrement lévogyre; agitée avec NaOH N/10, elle colore celle-ci en jaune. Dans l'hydrate sodique passent des alcaloïdes, ainsi qu'en témoignent les précipitations obtenues sur cette solution (après acidification) par les réactifs de Mayer et de Bouchardat. Nous y avons mis en évidence un produit phénolique donnant avec le chlorure ferrique une coloration rouge vin et se colorant en jaune en milieu chlorhydrique avec le NaNO_2 , passant ensuite à l'orangé par alcalinisation. Si nous extrayons cette fraction phénolique par le chloroforme bicarbonaté, nous obtenons à nouveau ces réactions, tandis que celles de la strychnine et de la brucine sont négatives. La solution chloroformique du produit A abandonne à l'hydrate sodique N/10 40 % de fraction phénolique.

Nous poursuivons l'étude de cette fraction et des autres.

CONCLUSION : Les jeunes rameaux de cette forme de *Strychnos Holstii* GILG renferment également un pourcentage intéressant d'alcaloïdes, parmi lesquels figurent la strychnine et la brucine et un pourcentage important d'alcaloïdes secondaires, dont une fraction à caractère phénolique.

Les premières recherches chimiques permettent donc de constater une parenté certaine entre les formes *condensata* et *laxiuscula*.

- 406 -

**J. Bosly. — Étude chimique des alcaloïdes
du *Strychnos Holstii* GILG. (1).**

Le matériel d'étude (feuilles et rameaux) récolté au Congo belge dans la région de Matadi (*Strychnos Holstii* GILG var. *reticulata* (BURTT DAVY et HONORÉ), DUVIGN. f. *condensata* DUVIGN. (syn. *Str. ligustroides* GOSSWEILER) (herb. DUVIGNEAUD 418) nous a été fourni par le professeur DENOËL, qui nous a fait part des premiers résultats chimiques obtenus sur cette espèce et de l'intérêt qu'elle présente par suite de la présence d'un fort pourcentage d'alcaloïdes secondaires différents de la strychnine et de la brucine.

Nous avons dosé les alcaloïdes totaux dans les rameaux et les feuilles en suivant le mode opératoire suivant :

L'extraction était réalisée par le chloroforme en présence de Na_2CO_3 . Après agitation de 2 heures, suivie de filtration sur filtre sec, nous avons réduit au 1/3 une partie aliquote du solvant, qui a été ensuite extrait à plusieurs reprises au moyen d'acide sulfurique environ N/2.

La solution acide est alcalinisée par Na_2CO_3 et extraite à nouveau par le chloroforme jusqu'à extraction complète. Le chloroforme séché sur sulfate sodique anhydre, puis évaporé à siccité, abandonne un résidu faiblement coloré en jaune-brun, qui est séché à l'étuve à 80-90° jusqu'à poids constant.

Résultats :	Rameaux	1,9 %
	Feuilles	1,38 %

(1) Résultats scientifiques de la mission organisée en 1948 par le Centre colonial de Documentation et de Coordination des Recherches chimiques avec l'aide de l'I.R.S.I.A.

Nous avons remarqué que, lors de l'alcalinisation de la solution sulfurique par Na_2CO_3 , le liquide, après quelque temps, prenait une coloration rose qui s'accroissait de plus en plus. Cette coloration passe dans le chloroforme. Craignant qu'il se fût agi d'une altération due à l'alcalinité du milieu, nous avons cherché à utiliser un alcali plus faible et nous avons recommencé les dosages d'alcaloïdes bruts en remplaçant dans la technique précédente la solution de carbonate sodique par une solution aqueuse saturée de bicarbonate sodique. Les résultats obtenus sont de même ordre que ceux des dosages effectués en présence de Na_2CO_3 :

Rameaux	2,18 %
Feuilles	1,42 %

Le résidu des premiers dosages a été dissous dans 10 cc d'acide sulfurique N/10. Sur 5 cc de cette solution nous avons fait un dosage titrimétrique en présence de rouge de méthyle. Sur le restant de la solution nous avons dosé la strychnine et la brucine par colorimétrie, en suivant les techniques renseignées par le professeur DENOËL.

<i>Résultats :</i>	Rameaux	Feuilles
Gravimétrie	1,97 %	1,38 %
Titrimétrie	1,6 %	1,27 %
Strychnine	0,0066 %	0,014 %
Brucine	0,032 %	0,043 %

Par ailleurs, nous avons remarqué que la solution chloroformique des alcaloïdes totaux précipite par addition d'éther, précipité qui cristallise en aiguilles pour autant que l'éther ne soit pas ajouté en quantité excessive. Ce précipité, redissous dans le chloroforme et à nouveau précipité par l'éther, avait un point de fusion de 247° avec décomposition; il donne avec $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ une coloration *bleue* très intense nettement différente de la coloration fournie par la strychnine dans ces conditions.

D'autre part, nous avons signalé plus haut la coloration rose orange que prenaient les alcaloïdes en solution alcaline; le produit coloré est aisément éliminé en chromatographiant une solution chloroformique sur alumine Brockmann : il est fixé à la partie supérieure de la colonne et peut être élué très aisément par l'alcool méthylique, qui s'écoule coloré en rose-rouge.

En conclusion, les essais que nous avons réalisés nous permettent d'affirmer que les rameaux et feuilles du *Strychnos Holstii* var. *reticulata* de Matadi sont riches en alcaloïdes. Les pourcentages de strychnine et de brucine sont très faibles; la plus grande partie des alcaloïdes serait ici constituée d'alcaloïdes dits « secondaires ». D'autre part, nous avons isolé un produit cristallin qui donne avec $H_2SO_4 \cdot K_2Cr_2O_7$ une réaction qui, à notre connaissance, n'a jamais été signalée pour les alcaloïdes des strychnées. Étant données cette réaction et, d'autre part, certaines de ses solubilités, il s'agit vraisemblablement d'un alcaloïde nouveau, que nous avons dénommé « holstiine ».

Nous continuons l'étude de ce corps et celle des autres alcaloïdes de *Strychnos Holstii*.

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Séance du 25 mars 1949.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. Ch. Bollengier, président de l'Institut.

Sont en outre présents : MM. E. Allard, J. Beelaerts, P. Fontainas, G. Gillon, J. Maury, G. Moulaert, membres titulaires; MM. R. Cambier, C. Camus, F. Clérin, E. Comhaire, E. De Backer, I. de Magnée, E. Devroey, M. Legraye, E. Roger, P. Sporcq, membres associés; M. J. Quets, membre correspondant, ainsi que M. E. De Jonghe, secrétaire général.

Absents et excusés : MM. M. De Roover, P. Geulette, F. Olsen, M. Van de Putte.

Décès de M. Tobie-J.-A. Claes.

Devant les membre debout, M. le *Président* prononce l'éloge funèbre de M. Tobie-J.-A. Claes, décédé à Anvers le 3 mars 1949. (Voir p. 600.)

M. L. Descans sera prié de rédiger la notice nécrologique destinée à l'*Annuaire*.

La cyanuration des minerais aurifères au Congo belge.

M. P. Sporcq donne lecture de la communication qu'il a rédigée à ce sujet. (Voir p. 602.)

Détermination de la teneur en or amalgamable.

M. M. Legraye présente un manuscrit intitulé comme ci-dessus, par M. Alex Prigogine.

M. P. Sporcq est désigné comme second rapporteur.

SECTIE VOOR TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Zitting van 25 Maart 1949.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30, onder de voorzitterschap van de heer *K. Bollengier*, voorzitter van het Instituut.

Zijn insgelijks aanwezig : de heren *E. Allard*, *J. Bee-laerts*, *P. Fontainas*, *G. Gillon*, *J. Maury*, *G. Moulaert*, titelvoerende leden; de heren *R. Cambier*, *C. Camus*, *F. Clérin*, *E. Comhaire*, *E. De Backer*, *I. de Magnée*, *E. Devroey*, *M. Legraye*, *E. Roger*, *P. Sporcq*, buitengewoon leden; de heer *J. Quets*, corresponderend lid; alsook de heer *E. De Jonghe*, secretaris-generaal.

Afwezig en verontschuldigd : de heren *M. De Roover*, *P. Geulette*, *F. Olsen*, *M. Van de Putte*.

Overlijden van de heer *Tobie-J.-A. Claes*.

Voor de rechstaande leden, spreekt de heer *Voorzitter* de lijkrede uit van de heer *Tobie-J.-A. Claes*, overleden te Antwerpen op 3 Maart 1949. (Zie blz. 600.)

De heer *L. Descans* zal verzocht worden de necrologische nota aan het *Jaarboek* bestemd, op te stellen.

De cyaanverbinding van gouderts in Belgisch-Kongo.

De heer *P. Sporcq* leest de mededeling die hij over bovengenoemd onderwerp heeft opgesteld. (Zie blz. 602.)

Het bepalen der gebalte van amalgamagoud.

De heer *M. Legraye* stelt een handschrift voor getiteld zoals hierboven en opgesteld door de heer *Alex Prigogine*.

De heer *P. Sporcq* wordt als tweede verslaggever aangeduid.

Concours annuel pour 1951.

La section décide d'inscrire au concours pour 1951 une question sur les habitations pour indigènes en dehors des villages coutumiers et une autre sur le transport de l'énergie électrique à très grande distance.

MM. J. Quets et G. Gillon sont respectivement désignés pour rédiger les dites questions.

Hommage d'ouvrages.

Le *Secrétaire général* dépose sur le bureau les ouvrages suivants :

Present-exemplaren.

De *Secretaris-Generaal* legt op het bureau de volgende werken neer :

1. *Machinery Lloyd*, vol. XXI, n° 4 A, Continental Edition. London, 19 février 1949.
2. *L'Écho des Mines et de la Métallurgie*, n° 3405, Revue des Industries Minières et Métallurgiques. Paris, février 1949.
3. *Publications de l'Association des Ingénieurs de la Faculté Polytechnique de Mons, A. I. Ms.*, 4^e fascicule. Mons, 1949.
4. VAN DER LINDEN, F., *L'électrification du Congo Belge*, extrait de la *Revue de l'Université de Bruxelles*. Bruxelles, février-avril 1949.
5. ALM, E., *Physical Properties of Arcs in Circuit Breakers*, Kungl. Tekniska Högskolans Handlingar, n° 25. Stockholm, 1949.

Les remerciements d'usage sont adressés aux donateurs.

Aan de schenkers worden de gebruikelijke dankbetuigingen toegezonden.

La séance est levée à 15 h. 50.

Jaarlijkse wedstrijd voor 1951.

De sectie beslist voor de wedstrijd van 1951 een vraag te stellen over de woningen voor inboorlingen buiten de gewonterechtelijke dorpen en een andere over het overbrengen op zeer grote afstand van elektrische energie.

De heren *J. Quets* en *G. Gillon* worden respectievelijk aangeduid om deze vragen op te stellen.

De zitting wordt te 15 u. 50 opgeheven.

Ch. Bollengier. — Décès de M. Tobie-J.-A. Claes.

(Malines, 25 février 1865 — Anvers, 3 mars 1949.)

Le 3 de ce mois est mort, à Anvers, l'ingénieur Tobie-J.-A. Claes, membre associé de la Section Technique de l'Institut Royal Colonial depuis le 3 avril 1930. Né à Malines le 25 février 1865, il venait d'atteindre l'âge de 84 ans.

Tobie Claes fit de brillantes études moyennes du degré supérieur au Collège communal de sa ville natale; elles furent couronnées du premier prix au Concours Général. Il les poursuivit à l'École des Ponts et Chaussées annexée à l'Université de Gand, où il fut reçu, avec grande distinction, en 1887, ingénieur honoraire des Ponts et Chaussées.

Nommé peu après ingénieur du Corps des Ponts et Chaussées, il y fit une carrière très remarquée, qui l'a conduit au grade d'Administrateur-Inspecteur Général des Services de l'Escaut Maritime, grade qu'il a conservé jusqu'en 1932.

Il fut, entretemps, de 1889 à 1892, ingénieur de la Régie des Chemins de fer du Péloponèse (ligne de Mylé à Kalamata) et séjourna d'août à fin novembre 1895 au Congo, étant un des quatre membres de la Commission chargée par le Gouvernement de faire rapport sur la construction et l'avancement des travaux du chemin de fer de Matadi au Stanley-Pool.

Au cours des années de guerre 1914-1918, qu'il a passées à La Haye, il fut chef des Services Techniques de la Légation de France et président du Comité interallié du Blocus.

Esprit clair et combatif, servi par une grande intelligence et un don de travail remarquable, il s'est occupé surtout, au cours des dernières années de sa carrière aux Ponts et Chaussées, de l'Escaut et de la navigabilité de celui-ci, et il a publié plusieurs études sur ces questions.

Il a fait partie de la Commission du Génie Civil du Fonds National de la Recherche Scientifique et fut appelé par ses confrères ingénieurs à la Présidence de l'Association des Ingénieurs sortis des Écoles de Gand.

Il était membre de plusieurs sociétés d'astronomie et de géographie.

Il fit paraître, en 1930, un ouvrage littéraire très apprécié : *Frans Notelaars, Staatsingenieur*, où il a décrit sa propre vie jusqu'au jour de son entrée au Corps des Ponts et Chaussées.

Avec Tobie Claes disparaît un grand travailleur doué d'une extraordinaire intelligence.

Le 25 mars 1949.

104

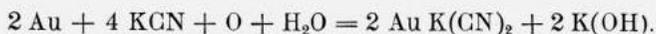
**P. Sporcq. — Considérations sur la cyanuration
des minerais d'or au Congo belge.**

Pour situer le problème, nous décrirons en premier lieu, succinctement, les principes, puis les modalités de la cyanuration.

Le procédé de cyanuration consiste à dissoudre l'or contenu dans un minerai à l'exclusion des autres constituants, puis, après séparation de la solution du solide résiduaire, de le précipiter.

Les minerais auxquels la cyanuration est applicable directement sont ceux dans lesquels l'or est libre ou a été rendu libre, à l'exclusion de ceux où l'or est combiné; pour ces derniers, un grillage préalable suffit généralement pour les rendre cyanurables. Il n'entre pas dans le cadre de cette communication de décrire les modalités de grillage, ni de prendre en considération les cas de volatilisation d'or ou d'entraînement dans les fumées du grillage.

La dissolution de l'or dans les solutions cyanhydriques se fait suivant la réaction :



Nous voyons que la dissolution de l'or par le cyanure est une véritable réaction chimique et non pas une simple dissolution physique; elle demande, pour s'accomplir, une certaine quantité d'oxygène.

Théoriquement, il faudrait pour dissoudre \pm 400 gr d'or, 16 gr d'oxygène, à la condition que le minerai soumis à la cyanuration ne contînt aucune substance réductrice susceptible de s'emparer de cet oxygène avant l'or. Il ne faut, en effet, jamais perdre de vue, lorsqu'on parle de l'or, considéré comme élément chimique, son inertie réactionnelle.

Quoi qu'il en soit, 1 m³ d'eau normalement aérée, à la température de 25°, contient \pm 7 gr d'oxygène dissous; 2,5 m³ d'eau contiennent donc assez d'oxygène pour la dissolution de 400 gr d'or.

En général, on ne traite pas par cyanuration des minerais à une teneur aussi élevée; d'ailleurs la section de dissolution dans les usines de cyanuration comporte des injecteurs d'air qui assurent un large excès d'oxygène.

VITESSE DE DISSOLUTION DE L'OR.

Le maximum de vitesse de dissolution de l'or est obtenu avec des solutions contenant 0,25 % de KCN; une augmentation de la concentration en cyanure n'augmente plus cette vitesse. Au-dessous de cette concentration en KCN la vitesse de dissolution diminue rapidement et, d'après CHRISTY, une solution contenant moins de 0,00065 % de KCN ne dissout plus l'or.

DENVER admet que pour l'or à la finesse de 200 mailles il faut 72 heures de contact avec une solution contenant 1 % de KCN pour obtenir la dissolution complète. Je suppose que DENVER signale cette vitesse de dissolution dans un système comportant une agitation, car, pour ma part, voici les chiffres que j'ai trouvés :

J'ai placé 0,5 gr d'or à $\frac{999,75}{1.000}$, formé d'une lame de 0,025 mm d'épaisseur, dans 500 cm³ d'une solution de KCN à 5 %; le tout était contenu dans un flacon largement ouvert. Cette quantité beaucoup trop forte de cyanure a été mise en œuvre de manière à assurer un large excès, même après qu'une partie du cyanure était détruite par l'acide carbonique contenu dans l'air du laboratoire. Après expérience, la teneur en KCN libre était encore de \pm 2 %. Le flacon a été agité vigoureusement deux fois par jour, de manière à remplacer l'oxygène fixé par la dissolution de l'or. Il a fallu 20 jours pour obtenir une dissolution complète.

La vitesse de dissolution est donc : $\frac{0,025}{20}$ soit $\pm \frac{1}{1.000}$ mm jour, le KCN agissant sur les 2 faces.

Pour une plaque d'or adhérant à une gangue, la vitesse de dissolution serait donc de $\frac{1}{2.000}$ mm jour. Dans le cas d'or filamenteux inclus dans une pâte quartzreuse dans laquelle seule un bout du filament affleure à la surface, la vitesse de dissolution sera encore beaucoup plus lente.

Ces données présentent, à mon avis, une importance capitale, car le temps de dissolution nécessaire détermine et le volume de l'usine et le système de dissolution à adopter.

Toute cyanuration doit comporter une section de dissolution et une section de précipitation.

La section de dissolution est, suivant la nature du minéral, composée, soit d'agitateurs, soit de percolateurs.

Les percolateurs sont essentiellement formés d'une cuve en bois dont le fond est double; le fond supérieur est formé de planches non jointives sur lesquelles on dépose un tapis de coco. Le double fond ainsi formé sert de drainage ou de filtre. On remplit la cuve avec la pulpe sortant du grinding; l'excédent d'eau qu'elle contient filtre à travers le fond filtrant et petit à petit le bac se remplit de solide; lorsque la quantité de matière sèche accumulée dans le bac est jugée suffisante, on y déverse les solutions cyaniques.

La cyanuration demandant une pulpe très fine, le broyage préalable se fait en deux phases; le broyage finisseur est souvent exécuté en milieu cyanhydrique dans un tube-mills à revêtement siliceux avec pebbles à silice également. Les bacs de percolation ont ordinairement une capacité de 2 à 300 m³, leur hauteur étant de 3 à 5 m. Au-dessus des bacs est prévu un système de déversement avec mouvement circulaire qui assurera un dépôt bien régulier de minéral à traiter.

Le prix d'un percolateur varie suivant les régions et notamment la possibilité de se procurer du bois sur place, mais on peut fixer un ordre de grandeur de son prix à environ 200,000 francs.

Le percolateur est muni de portes périphériques qui en permettent la vidange; celle-ci est exécutée soit manuellement, soit par abatage hydraulique.

On conçoit aisément que dans un tel système on ne puisse introduire qu'une faible quantité de slimes, car il faut obtenir dans la masse de minerai déposée une certaine vitesse de circulation de la liqueur dissolvante. C'est en agissant sur le grinding et sur le deschlammage antérieurs qu'on parvient à obtenir la qualité criblométrique correspondant à la perméabilité désirée. Les slimes éliminés au cours du broyage seront cyanurés avec agitation. Les deux types d'appareils employés le plus couramment pour la cyanuration des slimes sont : le walace super-agitateur et l'agitateur pneumatique de DENVER. Le walace-agitateur consiste en une cuve munie à sa partie centrale d'une cloison cylindrique à la base de laquelle une hélice brasse la pulpe et l'oblige à circuler dans le bas; cette hélice aspire en même temps une certaine quantité d'air et le pulvérise à travers la masse; cet air, ainsi que nous l'avons vu, est nécessaire à la dissolution de l'or. Le Denver-agitateur est analogue à un Dorr Tickener; l'air est injecté dans la masse par des injecteurs situés à la périphérie des bacs. Ces injecteurs sont placés à la base de tuyaux verticaux constituant ainsi un système élévateur de pulpe, laquelle est ensuite déversée au-dessus de la surface du liquide assurant ainsi et la suspension de la pulpe et son aération.

La solution cyanique ne dissolvant que l'or métallique libre, on conçoit immédiatement qu'il ne faut envoyer dans les sections de cyanuration d'une usine qu'un minerai parfaitement préparé et que l'on devra éliminer des

pulpes, avant d'entrer dans la section de cyanuration, l'or réfractaire, c'est-à-dire :

1° l'or faisant partie de combinaisons minéralogiques définies, telles que la calavérite, la silvanite, etc.;

2° l'or inclus dans des minéraux, pour autant que le grinding préalable ne l'ait pas entièrement libéré;

3° l'or libre dont les dimensions sont trop importantes pour en obtenir la dissolution totale dans les appareils de l'usine avec un prix de revient acceptable, c'est-à-dire ne pas obliger le litching cyanurant à durer trop longtemps.

L'étude de la cyanuration des minerais aurifères exige une collaboration étroite entre le minéralogiste, le métallurgiste et le chimiste; chacun pouvant aider les deux autres à donner l'explication du mauvais rendement d'une proposition, trouver les causes qui font qu'un minerai est difficilement cyanurable, trouver les moyens pour le rendre cyanurable.

De la description extrêmement sommaire qui vient d'être donnée d'une usine de cyanuration, il ressort que dans une certaine limite de teneur, le prix de revient de la cyanuration est indépendant de cette teneur.

En effet, la concentration des solutions de cyanure est fixée dans des limites assez étroites de 0,00065 à 0,5 % de KCN, la vitesse de dissolution n'augmentant plus à partir de cette dernière. On aura donc tout intérêt à cyanurer des minerais aussi riches que possible, puisque la cyanuration étant un phénomène de dissolution, il est indépendant de la teneur, et un minerai à 50 gr d'or/tonne, s'il est parfaitement cyanurable, ne doit pas donner un tailing résiduaire plus riche qu'un minerai à 10 gr ayant les mêmes qualités.

La cyanuration réclamant un broyage préalable, on a, au cours de celui-ci, toutes facilités pour capter l'or gros

et les composés contenant l'or sous une forme réfractaire à la cyanuration, ainsi que les cyanicides. Par cyanicides on entend certaines substances que peut contenir un minerai et qui réagissent avec les cyanures alcalins, soit en les détruisant, soit en les faisant entrer dans des combinaisons dans lesquelles ils ont perdu leur pouvoir dissolvant, soit qu'ils s'emparent de l'oxygène nécessaire pour la dissolution de l'or.

Dans les manuels traitant de la cyanuration, ces cyanicides sont longuement décrits; les principaux, c'est-à-dire ceux que l'on rencontre toujours ou presque toujours, sont du fer métallique qui provient des concasseurs ou des Ball-Mills, et certains sulfures métalliques dont le plus nocif est la pyrotine. Par conséquent, il est souvent intéressant d'intercaler après chaque section de broyage des appareils de concentration tels que jig ou table qui concentreront dans une petite partie ces cyanicides et l'or gros.

Les concentrés ainsi obtenus subiront un traitement *ad hoc* : l'or gros étant capté par amalgamation au broyeur amalgamateur, le fer et les sulfures de fer sont éliminés par triage magnétique, si ces sulfures enrobent de l'or ou le contiennent sous forme de combinaison, ils subiront un grillage, puis ils pourront retourner dans le circuit de cyanuration.

Les systèmes de concentration préalable peuvent intervenir encore pour séparer de la pulpe toute la partie minéralisée aurifère; les concentrés ainsi obtenus sont, soit directement cyanurés, soit qu'ils subissent, si cela s'avère nécessaire, un traitement convenable pour les rendre cyanurables.

Tous les procédés de concentration ont été mis à contribution et l'on trouve dans les ouvrages qui traitent de la cyanuration, des flow sheet d'usines quelquefois extrêmement compliqués; on peut faire intervenir le sink and

flood, les concentrations par gravité, les concentrations par flottation, soit, ainsi que nous l'avons dit, comme moyen d'élimination des cyanicides, soit comme moyen de concentration proprement dit ayant pour but de diminuer le volume à cyanurer et, par conséquent, diminuer le prix de revient du traitement du minerai à la tonne initialement alimentée.

Un exemple suffira pour faire saisir toutes les possibilités que nous offre la combinaison de différents moyens de concentration :

L'or contenu dans le minerai est, par exemple, exclusivement inclus dans des pyrites; ces pyrites existent en quantité modeste dans le minerai, à côté d'autres sulfures tels que pyrotine, chalcopryrite, etc... En concentrant le minerai par gravité, on obtient un concentré contenant tous les sulfures, ou bien l'intervention d'un procédé de flottation a permis d'obtenir une partie contenant toute la pyrite mais avec un reliquat des autres sulfures.

Les concentrés peuvent ensuite être sélectionnés par l'intervention d'un premier triage magnétique, qui éliminera la pyrotine, puis un traitement consistant en un chauffage à basse température du reliquat transformera la pyrite en pyrotine et un nouveau triage magnétique séparera exclusivement le minerai aurifère, lequel devra seul subir le grillage définitif qui lui permettra d'entrer à la cyanuration. Pour l'or, les choses se compliquent encore du fait qu'il peut exister, soit à l'état de combinaison dans le minerai, soit à l'état inclus et, par conséquent, l'étude complète de chaque cas d'espèce est obligatoire.

Exemple : un minerai contient encore exclusivement tout l'or en combinaison avec la pyrite, c'est-à-dire que lorsqu'on sépare la pyrite du minerai, la quantité d'or contenue dans les concentrés pyriteux est proportionnelle en soufre; cet or peut être libre dans la pyrite et, par conséquent, cyanurable; la cyanurabilité de l'or sera ici fonc-

tion de la finesse de broyage, mais il peut aussi être inclus dans la pyrite sous forme de silvanite ou de calavérite. Dans ce cas, la pyrite doit être grillée avec beaucoup de précautions, — présence de Tellure et de Sélésium, — ayant des propriétés volatilissantes envers l'or.

Donc, dans le premier cas, on séparera la pyrite par un procédé quelconque dès que la finesse de broyage sera poussée suffisamment loin pour la capter aussi complètement que possible, puis le broyage sera exclusivement poussé sur cette pyrite. Dans le second cas, on séparera aussi la pyrite, mais on la grillera avant de l'introduire à la cyanuration.

En résumé, il est très difficile de donner un flow-sheet type de la préparation à la cyanuration, mais voici les règles qui, à notre avis, doivent guider dans l'établissement du mode de préparation avant la cyanuration :

Séparer toutes les parties stériles du minerai au fur et à mesure qu'elles apparaissent au cours des réductions successives.

Amalgamer toutes les parties contenant de l'or gros plus grand que 200 mailles, soit plus grand que 0,07 mm de diamètre.

Concentrer les parties contenant l'or réfractaire et leur faire subir un traitement adéquat, de manière à obtenir une concentration maximum en or avant de les envoyer au grillage.

Enlever et détruire les cyanicides par des opérations appropriées.

Les gisements aurifères sont quelquefois éparpillés sous forme de propositions modestes, qui, prises chacune isolément, sont trop peu importantes pour supporter les frais d'une installation de cyanuration; des ateliers de concentration assez simples et en tout cas compatibles avec la réserve du gisement peuvent fournir des concentrés dont

la teneur permettra peut-être d'envisager une usine de cyanuration centrale; celle-ci sera alors constituée essentiellement des trois phases suivantes : rebroyage éventuel, élimination des cyanicides, cyanuration.

J'ai un jour attiré votre attention sur l'intérêt que pouvait avoir le délitage de certains minerais. Cette communication présente ici toute sa pertinence, car le délitage est souvent un moyen simple et économique d'éliminer les parties du minerai qui sont stériles et qui, si elles n'étaient pas éliminées avant le broyage, donneraient des slimes; celles-ci, étant triturées au cours du grinding avec les parties minéralisées, entraîneront de l'or et elles devront être cyanurées.

Or la cyanuration des slimes demande l'intervention d'agitateurs, système beaucoup plus onéreux que les percolateurs.

Il nous semble nécessaire de fixer ici la notion de « slimes », car on pourrait objecter que notre exposé est trop absolu.

Supposons que le broyage requis pour la cyanuration d'un minerai soit de 200 mailles, ce qui correspond à une finesse telle que le plus gros grain aura un diamètre de 0,07 mm.

Or, des sphères de 0,07 mm de diamètre laisseront intercaler entre elles, sans qu'il soit nécessaire de les déplacer, des sphères ayant un diamètre de 0,07 ($\sqrt{2} - 1$), ou

$$0,07 \times 0,42 = 0,003 \text{ mm.},$$

ou ce qui correspond à la finesse de 350 mailles.

On doit donc considérer comme slimes dans un système broyé à passé 200 mailles, toute particule plus petite que 350 mailles.

Faisons remarquer, d'autre part, que dans un système de sphères ayant toutes le même diamètre et reposant les unes sur les autres, il y a autant de vides qu'il y a de sphères, et dans chaque vide on pourra placer, sans dépla-

cer les autres sphères, une sphère ayant un diamètre de

$$(\sqrt{2} - 1) D = 0,42 D,$$

c'est-à-dire que ces sphères intercalées auront un rapport de poids de

$$\frac{(0,42 D)^3}{D^3} P = 0,42^3 \times P,$$

soit ± 7.4 % en poids; en chiffres ronds 10 %, ce qui revient à dire qu'il pourra rester dans la pulpe ± 10 % de fines telles que définies plus haut, sans que cela gêne la circulation des solutions.

Ces considérations fixent les conditions auxquelles doit répondre la pulpe déposée dans les percolateurs pour être conforme aux desiderata requis.

Un point important et qu'il ne faut pas perdre de vue, c'est qu'une usine de cyanuration oblige la circulation de liquides éminemment toxiques et l'on ne peut actuellement laisser une telle usine sous la surveillance d'indigènes; une surveillance européenne est obligatoire et, par conséquent, le prix de revient d'une petite usine de cyanuration serait défavorablement influencé par cette surveillance blanche que nous croyons obligée. On aura donc grand intérêt à installer une usine centrale de cyanuration, celle-ci étant alimentée par des concentrés provenant d'ateliers relativement simples installés à proximité de chacun des gisements, l'atelier de cyanuration devant être considéré comme le transformateur qui valorise les valeurs métalliques contenues dans le minerai qui l'alimente.

De ce qui vient d'être exposé il résulte également que la majeure partie des dépenses ayant été consenties dans les opérations antérieures à la cyanuration, il faut exiger de celle-ci un rendement maximum. L'usine de cyanuration doit donc, d'une part, être parfaitement conçue pour absorber toutes les espèces de minerais qu'on lui enverra

et doit, d'autre part, être parfaitement surveillée par un personnel de qualité que seules la Direction et la surveillance européenne peuvent assurer.

Du résumé très succinct des préparations que nous venons d'exposer, on déduit que les pulpes que l'on envoie à la cyanuration seront riches en or, et cet or devra être complètement cyanurable.

Nous croyons utile de rappeler ici les conditions optimales auxquelles doit répondre la pulpe aurifère entrant à la cyanuration :

Absence d'or réfractaire.

Absence d'or gros.

Absence de cyanicides.

Teneur en or assez élevée pour que les frais de cyanuration proprement dite ne représentent qu'un pourcentage modeste des dépenses totales inhérentes au traitement total du minerai.

Il résulte également de ce qui vient d'être dit que l'usine de cyanuration devra être très sérieusement surveillée quant au contrôle des différentes conditions exigées et qui viennent d'être exposées.

Le dosage du cyanure actif se fait par une solution de nitrate d'argent titré avec, comme indicateur, l'iodure de potassium. Ce dosage est classique et on le trouve largement exposé dans tous les manuels de cyanuration. D'autre part, il faut aussi, surtout lorsqu'on étudie le comportement d'un minerai à la cyanuration, pouvoir doser l'or dissous; ce dosage doit être relativement précis et rapide.

Il faut également pouvoir suivre les différentes teneurs des solutions après la section de précipitation. Je crois donc intéressant d'exposer les différentes méthodes que l'on préconise à ce sujet.

Une première méthode consiste à prélever une quantité exactement mesurée de solution et de l'évaporer dans une capsule fabriquée au moyen d'une lame de plomb mince. On trouve facilement dans le commerce des feuilles de plomb de 0,1 mm d'épaisseur, lesquelles permettront de préparer des capsules de ± 500 cc de capacité et dont le poids ne dépasse pas 50 gr. Après évaporation du liquide on ajoute un flux convenable composé de borax, de carbonate de soude et de silice; on scorifie le tout, puis couple.

Cette méthode est simple et donne de bons résultats si l'on prend quelques précautions à la scorification, mais demande un temps assez long, l'évaporation des 500 cc de liquide devant se faire sans ébullition pour ne pas provoquer de pertes. On peut estimer qu'il faut un minimum de 8 à 10 heures pour obtenir le résultat cherché.

DENVER préconise la méthode suivante :

1. *Réactifs nécessaires :*

Solution saturée de ferro-cyanure de potassium.

Acide sulfurique à 50 Bé.

Solution précipitante.

La solution précipitante est préparée de la façon suivante :

Prendre 200 cm³ d'une solution saturée de sulfate de cuivre et les placer dans un becher de 800 cc.

Verser lentement dans cette solution une solution saturée de soude caustique jusqu'à obtention d'un précipité bleu clair (le précipité est très volumineux).

Continuer à ajouter NaOH jusqu'à ce que le précipité devienne bleu foncé et s'accumule au fond du becher.

Ajouter alors une solution saturée de NaCN en agitant constamment jusqu'à ce que le précipité bleu soit dissous

et que la solution soit redevenue claire; elle doit être de coloration jaune ou brune; on laisse reposer puis on filtre. Le filtrat constitue la solution précipitante.

2. *Analyse solution aurifère :*

On prélève une partie aliquote, en général 250 ou 500 cc; on ajoute quelques gouttes de la solution de ferrocyanure jusqu'à coloration jaune très pâle (bien agiter, puis laisser reposer 5 minutes); puis 15 cm³ de la solution précipitante par 250 cm³ de solution à traiter.

Agiter vigoureusement et laisser encore reposer 5 minutes.

Ensuite, pour chaque 15 cm³ de solution précipitante employée, on ajoute \pm 20 cm³ d'acide sulfurique à 50 Bé et l'on agite vigoureusement pendant quelques minutes (exécuter cette manipulation en plein air).

Laisser reposer quelques minutes, filtrer, sécher le précipité à l'étuve.

Puis placer filtre et précipité dans un creuset à emplomber avec 100 gr de PbO, 25 gr de sable, 1 gr de carbone, 100 gr de Na₂CO₃, 5 gr de borax.

Continuer l'analyse pour or de la manière habituelle en scorifiant une fois (élimination du cuivre).

Ici encore la méthode est relativement longue et demande un matériel assez important et notamment la libre disposition d'un moufle et d'un four à emplomber.

On ne peut pas espérer avoir le résultat avant 5 ou 6 heures. Je ne m'étendrai pas sur des considérations de précision des deux méthodes que je viens de décrire; je vous signalerai cependant que la méthode par évaporation dans des capsules de plomb m'a donné de bons résultats; par contre, la méthode à la mixture précipitante m'a donné quelquefois des résultats assez précis, quelquefois des résultats beaucoup moins satisfaisants. Je n'ai pas eu

le temps d'en rechercher les causes, mais je crois que les conditions d'acidité pour obtenir une précipitation complète et les quantités de mixture précipitante ne sont pas suffisamment définies. J'ai donc été amené à rechercher une méthode plus rapide et au moins aussi précise que la méthode par évaporation; j'ai obtenu de très bons résultats par la méthode suivante :

On prélève une quantité exactement mesurée de la solution aurifère considérée, de 200 à 500 cc.

On la place dans un ballon à fond rond de ± 1 litre de capacité.

On ajoute un léger excès d'acide chlorhydrique concentré pour détruire le cyanure (le mieux est d'employer $\frac{2}{3}$ d'acide chlorhydrique concentré — $\frac{1}{3}$ d'acide chlorhydrique bromé), mais ce dernier n'est pas absolument nécessaire.

On porte le tout à l'ébullition jusqu'à disparition du brome ou de l'odeur caractéristique de l'acide cyanhydrique.

Tout en maintenant l'ébullition on ajoute alors ± 30 gr de mercure vif et 20 cc d'une solution saturée de sublimé.

On attend quelques minutes, puis à la liqueur bouillante on ajoute ± 10 cc d'une solution saturée de SnCl_2 .

Il faut qu'il apparaisse un précipité noir abondant de mercure colloïdal.

On continue à faire bouillir et, en général, au bout d'un quart d'heure la solution devient claire (si l'acidité de la solution bouillante n'est pas assez forte, la clarification de la solution est très lente; en tâtonnant un peu on arrive à trouver la quantité d'acide chlorhydrique nécessaire pour obtenir la clarification dans le temps demandé).

Nous avons observé que si la clarification était trop rapide, la quantité d'or décelée par la méthode était trop faible. Il importe donc que la bonne acidité correspondant à une clarification à l'ébullition en un quart d'heure soit obtenue.

On ajoute encore 5 cc de chlorure stanneux et l'on attend que la liqueur redevienne claire, ce qui demande 5 à 10 minutes; puis encore 5 cc de Sn Cl_2 et attend que la liqueur redevienne claire.

Lorsque la solution surnageant le mercure est complètement limpide, on décante et verse le mercure dans un petit becher de ± 100 cc.

On lave 2 ou 3 fois à l'eau distillée, puis on attaque le mercure par HNO_3 à 32 Bé.

On termine l'attaque dans un matras d'essayeur.

On obtient un bouton d'or que l'on calcine et pèse.

Toute la manipulation ne demande pas plus de 1 h. $\frac{1}{2}$.

Statistique de quelques résultats :

- a) *Solution de bromure d'or titré* (solution obtenue en dissolvant directement par brome et éther un poids exactement pesé d'or à $\frac{999,8^e}{1.000}$) :

50 mmgr d'or retrouvé	49	mmgr d'or	98 %
49 " " "	48,4	" " "	99 %
5 " " "	4,8	" " "	96 %

- b) *Solution d'or dans du KCN* (obtenu en dissolvant directement dans le KCN un poids exactement connu d'or à $\frac{999,8^e}{1.000}$; rapport du poids d'or au poids du KCN $\pm \frac{1}{100}$) :

49 mmgr d'or retrouvé	48,4	mmgr d'or	98,5 %
0,98 " " "	0,97	" " "	99 %
9,8 " " "	9,6	" " "	98 %

La moyenne de l'or retrouvé est de 98 %, ce qui, pour une détermination rapide, est très suffisant. Le dissolvant de l'or ne semble pas avoir d'influence sur l'exactitude de la méthode.

Nous avons vérifié sur ces mêmes solutions les deux autres méthodes, par liqueur précipitante ou par évaporation.

Voici les résultats obtenus :

a) *Méthode I par liqueur précipitante :*

50 mmgr d'or retrouvé	38	mmgr d'or	76 %
1 " " "	0,01	" " "	± 1 %

b) *Méthode II par évaporation dans capsule de plomb :*

50 mmgr d'or retrouvé	49	mmgr d'or	98 %
1 " " "	0,98	" " "	98 %

La méthode que nous avons mise au point s'avère donc d'une exactitude au moins égale à celles préconisées par les auteurs. Elle a l'avantage d'être beaucoup plus rapide et de ne demander aucun matériel spécial.

Un laboratoire de campagne possédant un bec à essence et quelques ballons peut parfaitement suivre toutes les phases de la cyanuration d'un minerai.

*
*
*

Il me reste maintenant à parler de la récupération de l'or hors des liqueurs cyanhydriques.

PRINCIPES DE LA PRÉCIPITATION DES CYANURES.

La solution cyanurée aurifère est, après séparation du solide, mise en réaction avec du zinc ou du charbon de bois ou encore est traitée par électrolyse.

La fixation de l'or par le charbon de bois est un phénomène d'adsorption; la fixation de l'or par le zinc est un phénomène de substitution.

On conçoit aisément que, quel que soit le mode de précipitation, il faut amener à la précipitation des liquides aussi clairs que possible. Toute particule en suspension ainsi que les micelles colloïdales viendront se fixer sur le précipitant et souilleront le produit final.

Pour faire comprendre l'importance des suspensoïdes dans les solutions passant à la précipitation, nous donnerons un exemple numérique :

Supposons un minerai à 10 gr d'or cyanurable par tonne, la dilution demandant, lavage compris, environ 1,5 à 2 tonnes de liquide pour une tonne de sec. Si nous avons affaire à des suspensoïdes tels que l'argile, une quantité d'argile de 0,5 gr au litre de solution, qui se traduit physiquement par un louche à peine perceptible à l'œil nu, donnera dans 1,5 tonne de liquide :

$$1.500 = 0,5 = 750 \text{ gr de solide pour } 10 \text{ gr d'or à précipiter.}$$

Lorsqu'on se sert de charbon de bois comme précipitant, le phénomène de la fixation de l'or est fonction de la surface du charbon de bois; celui-ci est, en effet, formé d'une foule de petites cavités qui jouent chacune le rôle de centre attractif, non seulement pour les micelles aurifères, mais également pour les colloïdes qui contiendraient éventuellement le liquide; ces micelles non aurifères, en tapissant les cavités attractives, font perdre rapidement au charbon son activité.

La présence des colloïdes dans les solutions admises à la précipitation a donc un effet nocif double :

1° elle diminue en fin de compte la richesse en or du charbon saturé et, par conséquent, elle augmente la quantité de matières à fondre pour la mise en lingots de l'or;

2° elle fait perdre au charbon de bois son pouvoir de captation vis-à-vis des micelles aurifères en solution.

*
**

D'autre part, lorsque nous avons exposé la dissolution de l'or par le cyanure, nous avons montré que la présence d'oxygène est nécessaire pour l'accomplissement de la cyanuration et nous avons dit que les solutions doivent

être aérées; mais au cours de la dissolution de l'or par le cyanure, l'oxygène fixé est évidemment remplacé par l'oxygène de l'air; les cyanures, en l'absence de catalyseurs, sont, à la température ordinaire, indifférents à l'action oxydante de l'oxygène dissous; mais lorsqu'on envisage la précipitation des solutions cyaniques par un métal, celui-ci s'attaque facilement par l'oxygène dissous et, par conséquent, tous grammes d'oxygène contenus dans les solutions seront capables, par exemple dans le cas du zinc, de transformer 4 gr de zinc en ZnO. Dans le cas du charbon de bois, son action sur les solutions contenant Au K₂(CN)₄ est la suivante :



cet hydrogène naissant est retenu par le charbon; CO₂ est dissous par l'eau et va réagir sur la chaux en excès de la solution.

H réagit sur le cyanure d'or suivant les réactions



Cette réaction, qui est une réaction d'équilibre, est accélérée si l'un des constituants peut être absorbé. Si donc la réaction se passe en présence de chaux ou de potasse libre, ce qui est la même chose, HCN disparaîtra et la réaction tendra à devenir complète vers le 2^e membre. Ce ne serait donc pas le charbon qui déplacerait l'or, mais bien l'hydrogène atomique inclus dans les pores du charbon. La formation de cet hydrogène est très lente; l'oxygène de la solution s'empare plus vite des atomes d'hydrogène que la combinaison auro-cyanurée; il faut donc dégazer la solution afin d'accélérer la précipitation.

Donc entre la section de dissolution et celle de précipitation, il faut prévoir un dégagaze; c'est le système Merrill.

Dans celui-ci la solution de cyanure est d'abord dégazée par l'action du vide avant passage à la précipitation.

La vitesse de précipitation de l'or est ainsi activée et les consommations de métal ou de charbon de bois fortement diminuées. Un agitateur oblige la solution à circuler sur le précipitant; un filtre complète le système.

La solution, après la précipitation de l'or, est réajustée au titre en cyanure ou peut servir de solution de lavage.

Pour la précipitation de l'or, comme pour sa dissolution, la méthode de dosage que nous avons donnée précédemment permettra de suivre le phénomène et par conséquent d'en étudier toutes les modalités.

J'espère que les quelques enseignements que je viens de vous exposer aideront ceux qui s'occupent de cyanuration; celle-ci est au fond très simple et ne présente pas de difficultés majeures lorsqu'on lui soumet des minerais parfaitement préparés.

Bruxelles, ce 25 mars 1949.

Séance du 29 avril 1949.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Ch. Bollengier*, président de l'Institut.

Sont en outre présents : MM. P. Fontainas, G. Gillon, J. Maury, F. Olsen, membres titulaires; MM. H. Barzin, C. Camus, L. Descans, E. Devroey, P. Lancsweert, E. Roger, P. Sporcq, membres associés; MM. P. Geullette et J. Quets, membres correspondants; ainsi que M. E. De Jonghe, secrétaire général.

Absents et excusés : MM. J. Beelaerts, R. Bette, E. Comhaire, M. De Roover, M. Legraye, G. Moulaert, M. Van de Putte.

La concurrence rail-route et les transports au Congo belge.

M. *E.-J. Devroey* expose l'évolution des moyens de transport, notamment à la lumière de la concurrence rail-route, qu'il lui a été donné d'observer au cours d'un récent voyage aux États-Unis. De cet exposé se dégagent des enseignements sur la politique à suivre au Congo belge en matière de transports.

M. *E.-J. Devroey* répond ensuite à quelques questions que lui posent MM. *C. Camus*, *F. Olsen*, *P. Fontainas* et *C. Bollengier*.

La communication de M. *E.-J. Devroey* sera publiée dans les *Mémoires in-8°*.

Détermination de la teneur en or amalgamable.

Se ralliant aux conclusions des rapporteurs, MM. *M. Legraye* et *P. Sporcq*, la section marque son accord pour la publication dans la collection des *Mémoires in-8°* et moyennant quelques mises au point, du travail de M. Alex Prigogine, intitulé : « Détermination de la teneur en or amalgamable ».

Zitting van 29 April 1949.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30, onder voorzitterschap van de heer *K. Bollengier*, voorzitter van het Instituut.

Zijn insgelijks aanwezig : de heren *P. Fontainas*, *G. Gillon*, *J. Maury*, *F. Olsen*, titelvoerende leden; de heren *H. Barzin*, *C. Camus*, *L. Descans*, *E. Devroey*, *P. Lancsweert*, *E. Roger*, *P. Sporcq*, buitengewoon leden; de heren *P. Geulette* en *J. Quets*, corresponderende leden; alsook de heer *E. De Jonghe*, Secretaris-generaal.

Afwezig en verontschuldigd : de heren *J. Beelaerts*, *R. Bette*, *E. Comhaire*, *M. De Roover*, *M. Legraye*, *G. Moulaert*, *M. Van de Putte*.

De concurrentie spoor-baan en het vervoer in Belgisch-Kongo.

De heer *E.-J. Devroey* brengt verslag uit over de evolutie der vervoermiddelen nl. in het licht van de concurrentie spoor-baan welke hij, in een onlangs gedane reis in de Verenigde Staten, mocht waarnemen. Uit deze uiteenzetting komen onderrichten te voorschijn over de in Belgisch-Kongo te volgen politiek in zake vervoer.

De heer *E.-J. Devroey* beantwoordt vragen gesteld door de heren *C. Camus*, *F. Olsen*, *P. Fontainas*, *K. Bollengier*.

De mededeling van de heer *E.-J. Devroey* zal in de *Verhandelingenreeks* in-8° verschijnen.

Het bepalen van het amalgamagoud gehalte.

Akkoord gaande met het besluit der verslaggevers, de heren *M. Legraye* en *P. Sporcq*, beslist de sectie de publicatie in de *Verhandelingenreeks* in-8°, mits enkele wijzigingen, van het werk van *A. Prigogine*, getiteld : « La détermination de la teneur en or amalgamable ».

Concours annuel pour 1951.

La section arrête le texte suivant des questions du concours pour 1951 :

On demande une étude sur les habitations pour les indigènes dans les centres extra-coutumiers du Congo, qui soit un guide pratique pour l'établissement de projets et pour la construction. Les auteurs étudieront principalement les habitations pour familles à ressources modestes. Ils accorderont une grande importance au choix des matériaux et au mode de construction, le but étant de faciliter l'exécution du travail. L'étude sera accompagnée de plans de constructions avec métrés et listes des matériaux. On y joindra les schémas de distribution de l'eau potable et d'installations de dispositifs sanitaires dans les différents quartiers des agglomérations. L'étude pourra être limitée à une région déterminée du Congo.

On demande une étude détaillée (théorique et constructive) des lignes de transport d'énergie électrique à très haute tension (plus de 385.000 volts) équipées pour le fonctionnement en pays tropical (Congo belge).

Étude des diverses pertes et chutes de tension, perte d'énergie ou de puissance par effet couronne, avec considération des conditions atmosphériques du pays.

Protection contre les perturbations radiophoniques.

Baser les conclusions sur les essais faits notamment à Chevilly, à l'Université de Berkeley et au Tidd (U.S.A.). Envisager le fonctionnement, provisoirement, en ligne double à 3×220.000 volts, avec conducteurs à section circulaire, jumelés ultérieurement.

Jaarlijkse wedstrijd voor 1951.

De sectie stelt de volgende tekst der prijsvragen voor 1951 :

Men vraagt een studie, leiddraad voor het opmaken van ontwerpen en voor het bouwen van woningen voor inboorlingen in de buitengewoonterechtelijke centra van Belgisch-Kongo. De schrijver zal vooral woningen beschouwen voor familiën met gering inkomen. Hij zal groot belang hechten aan de keuze der materialen en aan de bouwwijze, met het doel de uitvoering te vergemakkelijken. Bij de studie dienen bouwplaats gevoegd, met meetstaten en materialenlijsten, evenals schemas voor distributie van drinkwater en voor sanitaire inrichtingen. De studie mag beperkt tot een bepaalde streek van Kongo.

Men vraagt een uitvoerige studie (theorie en bouw) der lijnen voor overbrenging van elektrische energie onder zeer hoge spanning (meer dan 385.000 volt), uitgerust voor gebruik in een tropisch land (Belgisch-Kongo).

Studie der verscheidene verliezen en spanningsvervalen, verlies van energie of van vermogen door krooneffekt, met inachtnaeme der atmosferische omstandigheden van het land.

Bescherming tegen radiofonische storingen.

De beslitselen dienen gesteund op de proeven gedaan, onder meer, te Chevilly, ter Universiteit te Berkeley en in de Tidd (U.S.A.). De werking beschouwen voorlopig in dubbele lijn 3×220.000 volt, met geleiders met cirkelvormige doorsnede, later gekoppeld.

De zitting wordt te 15 u. 45 opgeheven.

Hommage d'ouvrages.

Present-exemplaren.

Le Secrétaire général dépose sur le bureau les ouvrages suivants : De Secretaris-Generaal legt op het bureau de volgende werken neer :

1. *La Chronique des Mines Coloniales*, numéro spécial, Bureau d'Études géologiques et Minières coloniales. Paris, 15 décembre 1948.
2. *L'Écho des mines et de la Métallurgie*, n° 3406, Revue des Industries minières et métallurgiques. Paris, mars 1949.
3. *Présentation de la Planchette d'Essai de la nouvelle carte de Belgique au 20.000^e*, Institut Géographique Militaire. Bruxelles, avril 1949.
4. *Notice sur l'activité cartographique de 1938 au 1^{er} avril 1949*, Congrès International de Géographie de Lisbonne (avril 1949), Institut Géographique Militaire. Bruxelles, avril 1949.
5. *L'utilisation des photographies aériennes à l'Institut Géographique Militaire*, Congrès International de Photogrammétrie (La Haye). Bruxelles, 1948.
6. LETROYE, A., *Rapport sur les Travaux de Géodésie effectués en Belgique (Congrès d'Oslo de 1948)*, Institut Géographique Militaire. Bruxelles, 1948.
7. JONES, L., *Le levé gravimétrique de la Belgique (1947-1948)*, Institut Géographique Militaire. Bruxelles, 1948.
8. *La Chronique des Mines Coloniales*, n° 152, Bureau d'Études géologiques et Minières coloniales. Paris, 15 février 1949.
9. *Technisch-Wetenschappelijk Tijdschrift*, n° 4, Orgaan van de Vlaamse Ingenieursvereniging. Antwerpen, April 1949.

Les remerciements d'usage sont adressés aux donateurs. Aan de schenkers worden de gebruikelijke dankbetuigingen toegezonden.

La séance est levée à 15 h. 45.

Séance du 27 mai 1949.

La séance a été présidée par M. le Président de l'Assemblée. Elle a été ouverte à 14 heures. M. le Président a lu le rapport de M. le Ministre de l'Intérieur sur l'application de la loi du 22 mai 1948 relative à l'organisation des services de l'Etat. M. le Ministre a répondu aux questions posées par M. le Président et par M. le Ministre de l'Education Nationale. M. le Ministre de l'Intérieur a ensuite exposé les dispositions de la loi relative à l'organisation des services de l'Etat. M. le Ministre de l'Education Nationale a exposé les dispositions de la loi relative à l'organisation des services de l'Etat. M. le Ministre de l'Intérieur a exposé les dispositions de la loi relative à l'organisation des services de l'Etat.

Séance du 27 mai 1949.

Zitting van 27 Mei 1949.

Hommage d'ouvriers. Les ouvriers de la région de Valenciennes ont adressé à l'Assemblée un hommage pour l'œuvre accomplie par le Gouvernement de la République. M. le Ministre de l'Intérieur a répondu à cet hommage et a exposé les dispositions de la loi relative à l'organisation des services de l'Etat. M. le Ministre de l'Education Nationale a exposé les dispositions de la loi relative à l'organisation des services de l'Etat. M. le Ministre de l'Intérieur a exposé les dispositions de la loi relative à l'organisation des services de l'Etat.

Séance du 27 mai 1949.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. Ch. Bollengier, président de l'Institut.

Sont en outre présents : MM. E. Allard, J. Maury, G. Moulaert, M. Van de Putte, membres titulaires; MM. R. Cambier, E. Comhaire, I. de Magnée, E. Devroey, P. Lancsweert, P. Sporcq, membres associés; MM. P. Geullette, J. Quets, membres correspondants, ainsi que M. E. De Jonghe, secrétaire général.

Absents et excusés : MM. J. Beelaerts, R. Bette, E. De Backer, P. Fontainas, G. Gillon, M. Legraye.

Biographie coloniale belge.

(Voir p. 480.)

Hommage d'ouvrages.

Le Secrétaire général dépose sur le bureau les ouvrages suivants :

Present-exemplaren.

De Secretaris-Generaal legt op het bureau de volgende werken neer :

1. *L'Écho des Mines et de la Métallurgie*, n° 3407, Revue des Industries Minières et Métallurgiques. Paris, avril 1949.
2. *Machinery Lloyd*, vol. XXI, n°s 9 A et 10 A. Londres, avril 1949.
3. *La Chronique des Mines Coloniales*, n° 153, Bureau d'Études géologiques et Minières coloniales. Paris, 15 mars 1949.
4. *Technisch-Wetenschappelijk Tijdschrift*, n° 5, Orgaan van de Vlaamse Ingenieursvereniging. Antwerpen, Mei 1949.
5. *Publications de l'Association des Ingénieurs de la Faculté Polytechnique de Mons*, 1^{er} fascicule. Mons, 1949.
6. VAN DE PUTTE, M., *L'évolution économique du Congo Belge*, extrait de la *Revue Universelle des Mines, de la Métallurgie, des Travaux Publics, des Sciences et des Arts appliqués à l'Industrie*, tome V, p. 126. Liège, avril 1949.

Les remerciements d'usage sont adressés aux donateurs.

Aan de schenkers worden de gebruikelijke dankbetuigingen toegezonden.

Zitting van 27 Mei 1949.

De zitting wordt geopend te 14 u. 30, onder voorzitterschap van de heer *K. Bollengier*, voorzitter van het Instituut.

Zijn insgelijks aanwezig : de heren E. Allard, J. Maury, G. Moulaert, M. Van de Putte, titelvoerende leden; de heren R. Cambier, E. Comhaire, I. de Magnée, E. Devroey, P. Lancsweert, P. Sporcq, buitengewoon leden; de heren P. Geulette en J. Quets, corresponderende leden, alsook de heer E. De Jonghe, Secretaris-generaal.

Afwezig en verontschuldigd : de heren J. Beelaerts, R. Bette, E. De Backer, P. Fontainas, G. Gillon, M. Legraye.

Belgische Koloniale Biografie.

(Zie blz. 481.)

Geheim comité.

De titelvoerende leden, in geheim comité vergaderd, beraadslagen over de benoeming van een buitengewoon lid in vervanging van wijlen de heer T. Claes.

De zitting wordt te 15 u. 15 opgeheven.

Comité secret.

Les membres titulaires, réunis en comité secret, délibèrent sur la désignation d'un membre associé en remplacement de feu M. T. Claes.

La séance est levée à 15 h. 15.

Section des Sciences naturelles et médicales.
Sectie voor Natuur- en Geneeskundige Wetenschappen.

	Pages. — Bladz.
Séance du 19 mars 1949	496
Zitting van 19 Maart 1949	497
Communication de M. W. Robyns. — Mededeling van de heer W. Robyns : A propos de la « Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi »	502
Communication de M. M. Sluys. — Mededeling van de heer M. Sluys : Les formations sédimentaires du Manyema	507
Concours annuel de 1951	498
Jaarlijkse wedstrijd voor 1951	499
Hommage d'ouvrages. — Present-exemplaren	498
Séance du 23 avril 1949	556
Zitting van 23 April 1949	557
Présentation par M. A. Dubois d'un travail de MM. Chardome et Peel. — Voorlegging door de heer A. Dubois van een werk van de heren Chardome en Peel : Filarioses dans le territoire de Coquilhatville	556-557
Communication de M. L. Fage. — Mededeling van de heer L. Fage : A propos de quelques Pycnogonides du Congo belge	558-559-568
Concours annuel de 1951	558
Jaarlijkse wedstrijd voor 1951	559
Hommage d'ouvrages. — Present-exemplaren	558
Séance du 21 mai 1949	562
Zitting van 21 Mei 1949	563
Communication de M. G. Passau. — Mededeling van de heer G. Passau : La scheelite dans les concessions de la Com- pagnie Minière des Grands Lacs Africains	575
Présentation par M. le Secrétaire général d'une note de M. E. Dartevelle. — Voorlegging door de Secretaris Gene- raal van een nota van de heer E. Dartevelle : Les Man- groves du Congo	562-563
Communication de M. L. Hauman. — Mededeling van de heer L. Hauman : Variétés congolaises de <i>Strychnos Holstii</i> GILG. et leurs alcaloïdes	584
Concours annuel de 1949	564
Jaarlijkse wedstrijd voor 1949	565
Biographie coloniale belge	480
Belgische Koloniale Biografie	481
Hommage d'ouvrages. — Present-exemplaren	564
Comité secret. — Geheim comité	567-568

**Section des Sciences techniques.
Sectie voor Technische Wetenschappen.**

	Pages. — Bladz.
Séance du 25 mars 1949	596
Zitting van 25 Maart 1949	597
Décès de M. Tobie-J.-A. Claes. — Overlijden van de heer Tobie-J.-A. Claes	600
Communication de M. P. Sporeq. — Mededeling van de heer P. Sporeq : Considérations sur la cyanuration des minerais d'or au Congo belge	602
Présentation par M. M. Legraye d'une étude de M. A. Prigo- gine. — Voorlegging door de heer M. Legraye van een studie van de heer A. Prigogine : Détermination de la teneur en or amalgamable	596-597
Concours annuel de 1951	598
Jaarlijkse wedstrijd voor 1951	599
Hommage d'ouvrages. — Present-exemplaren	598
Séance du 29 avril 1949	622
Zitting van 29 April 1949	623
Présentation d'une étude de M. E.-J. Devroey. — Voorlegging van een studie van de heer E.-J. Devroey : La concurrence rail-route et les transports au Congo belge	622-623
Rapport par MM. M. Legraye et P. Sporeq sur le travail de M. A. Prigogine. — Verslag door de heren M. Legraye en P. Sporeq over de studie van de heer A. Prigogine : Déter- mination de la teneur en or amalgamable	622-623
Concours annuel de 1951	624
Jaarlijkse wedstrijd voor 1951 :	625
Hommage d'ouvrages. — Present-exemplaren	626
Séance du 27 mai 1949	628
Zitting van 27 Mei 1949	629
Biographie coloniale belge	480
Belgische Koloniale Biografie	481
Hommage d'ouvrages. — Present-exemplaren	628
Comité secret. — Geheim comité	630-629