

**P. Fourmarier. — Présentation d'un travail de
M^{lle} A. Chapelier, intitulé : « Élisabethville, essai de
géographie urbaine ».**

Ce travail est un essai de géographie urbaine : il traite des faits géographiques qui intéressent ÉLISABETHVILLE.

Après une brève vue d'ensemble qui permet déjà d'entrevoir la ville et de s'y orienter, l'auteur montre que la situation et le site de la ville furent choisis uniquement parce que l'emplacement présentait des conditions favorables pour l'établissement d'une usine métallurgique. Ce choix est alors apprécié par rapport aux facteurs géographiques actuels sous l'influence desquels la ville s'est développée et poursuit son existence. L'auteur s'attache d'abord à la description du paysage urbain (l'examen détaillé des quartiers, des maisons européennes et indigènes, de l'équipement urbain), puis à l'étude de la population et des fonctions urbaines (administratives, religieuses, d'enseignement, commerciales, industrielles et agricoles). Ces divers éléments ne sont pas étudiés pour eux-mêmes, mais pour le rôle qu'ils jouent dans la vie de la ville, pour la façon dont ils influent sur l'aspect de la ville ; chaque fois aussi leurs relations avec les conditions géographiques sont envisagées. Pour expliquer l'état actuel de la ville, l'auteur retourne au passé de façon parfois assez détaillée.

L'étude ainsi menée montre qu'Élisabethville est un organisme urbain complet, qu'elle a dépassé l'âge critique où elle dépendait totalement de l'industrie métallurgique, elle a atteint un stade qui, dans la vie d'une ville coloniale, peut être considéré comme celui de la maturité.

24 novembre 1956.

**L. Cahen. — Présentation du mémoire de A. Holmes et
L. Cahen, intitulé : « Géochronologie africaine 1956,
résultats acquis au 1^{er} juillet 1956 ».**

Les méthodes de datation absolue basées sur la radio-activité prennent de jour en jour plus de développement et le nombre de déterminations d'âge s'accroît considérablement.

Tous ces résultats ne sont pas d'égale valeur. Présenter les derniers développements de chacune des méthodes employées, grouper les résultats obtenus, faire la critique de ces résultats, situer chaque minéral daté dans son cadre géologique, tel est l'objet principal de ce travail qui est avant tout destiné aux géologues. Afin de le rendre utile aussi aux différents laboratoires s'occupant de géochronologie on y a joint des tableaux groupant les résultats analytiques concernant tous les minéraux africains.

Un premier travail analogue fut présenté à Nairobi en 1954, l'actuel mémoire fut résumé au Congrès géologique de Mexico en 1956.

En deux ans, le nombre de résultats nouveaux est de 200 environ, portant à plus de 320 le nombre total de déterminations géochronologiques faites sur des minéraux ou des roches de l'Afrique. Le Congo belge, avec environ 40 déterminations dont plusieurs de premier ordre, occupe une place honorable dans ce tableau.

Les principales conclusions géologiques du travail ont trait à l'existence de 10 « cycles » précambriens et paléozoïques dans l'ensemble de l'Afrique :

230- 255 millions d'années :	cycle hercynien
400	id. : cycle ordovicien

485	id.	: cycle cambrien inférieur
620	id.	: cycle katanguien
875- 900	id.	: cycle nouveau (région de Goodhouse, rivière Orange)
1.040	id.	: cycle karagwe-ankoléen
2.000	id.	: cycle du Limpopo
2.650	id.	: cycle shamvaïen
2.800-3.100	id.	: un ou deux cycles
3.200-3.400	id.	: probablement un cycle.

En tout 7 cycles précambriens et 3 cycles paléozoïques paraissent pouvoir être identifiés avec quelque certitude.

Plusieurs dates paléozoïques apparaissent, principalement sur le pourtour du continent, mais aussi plus à l'intérieur.

Le progrès des corrélations qui peuvent être déduites des seules données géochronologiques n'est pas aussi grand que l'accroissement du nombre des mesures, beaucoup de celles-ci étant faites sur des minéraux ayant peu de signification géologique, ou sur des minéraux ayant une signification géologique identique.

Ce mémoire comprend les principales subdivisions suivantes :

Introduction : Revue de quelques contributions récentes à la théorie des méthodes employées.

Résultats : groupés chronologiquement.

Quelques remarques : Cycles géologiques successifs ; apparition d'âges paléozoïques en diverses régions d'Afrique ; brève comparaison des résultats obtenus par différentes méthodes.

Tableaux des résultats analytiques.

24 novembre 1956.

Séance du 15 décembre 1956.

Zitting van 15 december 1956.

Séance du 15 décembre 1956.

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

Sont en outre présents : MM. A. Dubois, P. Gérard, L. Hauman, R. Mouchet, G. Passau, M. Robert, W. Robyns, membres titulaires ; MM. E. Asselberghs, R. Bouillenne, P. Brutsaert, A. Castille, A. Duren, J. Gillain, P. Gourou, J. Kufferath, J. Lepersonne, F. Mathieu, G. Mortelmans, G. Neujean, J. Opsomer, J. Schwetz, M. Sluys, P. Staner, Ch. Van Goidsenhoven, J. Van Riel, membres associés, ainsi que M. E.-J. Devroey, secrétaire perpétuel et M. M. Walraet, secrétaire des séances.

Excusés : MM. H. Buttgenbach, L. Cahen, P. Fourmarier, J. Jadin, J. Thoreau, R. Vanbreuseghem, M. Van den Abeele.

Les Bilharzioses en Afrique centrale, particulièrement au Congo belge.

M. J. Schwetz présente le travail qu'il a rédigé sur ce sujet (voir p. 1110), et qui sera publié dans la collection des *Mémoires in-8°*.

History of the School of Tropical Medicine in London (1899-1949).

M. G. Neujean rend compte de l'ouvrage intitulé comme ci-dessus et qui a pour auteur Sir Philip MANSON-BAHR (voir p. 1112).

Psychoses et névroses en Afrique centrale.

Se ralliant aux conclusions des deux rapporteurs, MM. A. Dubois et A. Duren (voir p. 1114), la Classe décide

Zitting van 15 december 1956.

De zitting werd geopend te 14 u 30 onder voorzitterschap van de H. L. *Mottouille*, directeur.

Aanwezig : de HH. A. Dubois, P. Gérard, L. Hauman, R. Mouchet, G. Passau, M. Robert, W. Robyns, titelvoerende leden ; de HH. E. Asselberghs, R. Bouillenne, P. Brutsaert, A. Castille, A. Duren, J. Gillain, P. Gourou, J. Kufferath, J. Lepersonne, F. Mathieu, G. Mortelmans, G. Neujean, J. Opsomer, J. Schwetz, M. Sluys, P. Staner, Ch. Van Goidsenhoven, J. Van Riel, buitengewone leden, alsook de H. E.-J. Devroey, vaste secretaris en de H. M. Walraet, secretaris der zittingen.

Verontschuldigd : de HH. H. Buttgenbach, L. Cahen, P. Fourmarier, J. Jadin, J. Thoreau, R. Vanbreuseghem, M. Van den Abeele.

De Bilharziosen in Centraal-Afrika, voornamelijk in Belgisch-Congo.

De H. J. *Schwetz* legt het werk voor dat hij over dit onderwerp heeft opgesteld (zie blz. 1110) en dat zal gepubliceerd worden in de *Verhandelingenreeks in-8°*.

History of the School of Tropical Medicine in London (1899-1949).

De H. G. *Neujean* brengt verslag uit over het werk getiteld zoals hierboven en dat door Sir Philip MANSON-BAHR werd opgesteld (zie blz. 1112).

Psychosen en neurosen in Centraal-Afrika.

Zich verenigend met de besluiten der twee verslaggevers, de HH. A. *Dubois* en A. *Duren* (zie blz. 1114), beslist de

l'impression du travail de M. J. VYNCKE intitulé comme ci-dessus dans la collection des *Mémoires in-8°*.

L'Iturène, nouvel antibiotique d'origine congolaise.

M. A. *Dubois* présente une étude de MM. DEVIGNAT et DELCOMBE, intitulée comme ci-dessus (voir p. 1118).

M. A. *Castille* est désigné comme second rapporteur.

Recherches antituberculeuses.

Se ralliant aux conclusions des deux rapporteurs, MM. G. *Neujean* et J. *Van Riel* (voir p. 1119), la Classe décide l'impression du travail de M. J. ANDRÉ, intitulé : « Recherches sur la conservation du B.C.G. lyophilisé et sur le dépistage de l'allergie infratuberculique » dans la collection des *Mémoires in-8°*.

Sur quelques algues des rapides de la Ruzizi à Bugarama.

Se ralliant aux conclusions des deux rapporteurs, MM. L. *Hauman* et R. *Bouillenne* (voir p. 1121), la Classe décide l'impression du travail de M. H. KUFFERATH, intitulé comme ci-dessus, dans la collection des *Mémoires in-8°*.

Cultures préhistoriques de l'âge des métaux au Ruanda-Urundi et au Kivu.

M. G. *Mortelmans* présente (voir p. 1123) une étude de M. J. HIERNAUX et M^{me} E. MAQUET, intitulée comme ci-dessus (voir p. 1126).

Alcoolisation de l'Afrique.

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe que plusieurs hautes institutions nationales, telle l'Académie royale

Klasse tot het drukken van het werk met de hierboven vermelde titel van de H. J. VYNCKE in de verzameling der *Verhandelingen in-8°*.

Itureen, een nieuw antibiotica van Congolese oorsprong.

De H. A. *Dubois* legt een studie voor van de HH. DEVIGNAT en DELCOMBE, met de hierboven vermelde titel (zie blz. 1118).

De H. A. *Castille* wordt als tweede verslaggever aangeduid.

Antituberculeuze opzoekingen.

Zich verenigend met de besluiten der twee verslaggevers, de HH. G. *Neujean* en J. *Van Riel* (zie blz. 1119), beslist de Klasse tot het drukken van het werk van de H. J. ANDRÉ, getiteld : « Recherches sur la conservation du B.C.G. lyophilisé et sur le dépistage de l'allergie infratuberculine », in de *Verhandelingenreeks in-8°*.

Over enkele wieren van de Ruzizi-stroomversnellingen te Bugarama.

Zich verenigend met de besluiten der twee verslaggevers, de HH. L. *Hauman* en R. *Bouillenne* (zie blz. 1121), beslist de Klasse tot het drukken van het werk van de H. H. KUFFERATH, getiteld zoals hierboven, in de *Verhandelingenreeks in-8°*.

Praehistorische kulturen van het metalen tijdperk in Ruanda-Urundi en Kivu.

De H. G. *Mortelmans* legt een studie voor (zie blz. 1123) van de H. J. HIERNAUX en Mevr. E. MAQUET, met de hierboven vermelde titel (zie blz. 1126).

Alcoolisatie van Afrika.

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat verscheidene nationale hoge instellingen, zoals de Konink-

de Médecine de Belgique, ont mis leur prestige et leur autorité au service de la croisade contre le grave péril que constitue l'accroissement incessant de la consommation d'alcool dans nos territoires d'outre-mer.

Il suggère que la Classe ne reste pas indifférente à cette question vitale pour l'avenir du Congo belge.

M. L. Mottoulle veut bien présenter une note à ce sujet à une prochaine séance.

Commission de la Biographie coloniale belge.

La Classe désigne M. G. Neujean pour remplacer le Dr J. Rodhain, décédé, comme délégué à la Commission de la Biographie Coloniale Belge.

Hommage d'ouvrages.

Notre Confrère M. M. Robert a fait parvenir à la Classe :

ROBERT, M., Origines du pays katangais (Extrait de *Reflets du Monde*, Bruxelles, 1956, n° 11, pp. 5-20).

De notre Confrère M. W. Robyns (1) :

BEELI, M., Flore iconographique des champignons du Congo, illustrée en couleurs par M^{me} M. GOOSSENS-FONTANA (Jardin botanique de l'État, Bruxelles, fasc. 1-2, 1935-1936).

Flore générale de Belgique, Préface par W. ROBYNS. — Ptéridophytes, par A. LAWALRÉE (Jardin Botanique de l'État, Bruxelles 1950) ; Spermatophytes, par A. LAWALRÉE, I, 1 (1952), I, 2 (1953) I, 3 (1954), II, 1 (1955) ; II, 2 (1956) ; Bryophytes, Avant-propos par W. ROBYNS, I, 1, par C. VANDEN BERGHEN (1955).

Bulletin du Jardin botanique de l'État — Bulletin van den Rijksplantentuin (Bruxelles-Brussel, XXVI, 1956, 1, 2, 3).

(1) M. W. Robyns est directeur du Jardin botanique de l'État.

(2) De H. W. Robyns is directeur van de Rijksplantentuin.

lijke Academie voor Geneeskunde van België, hun prestige en autoriteit in dienst hebben gesteld van de strijd tegen de grote bedreiging die de onophoudelijke aangroei van het alcoholverbruik in onze overzeese gebieden geworden is.

Hij suggereert dat de Klasse niet onverschillig zou blijven tegenover dit vraagstuk dat van vitaal belang is voor de toekomst van Belgisch-Congo.

De H. L. *Mottouille* zal een nota over dit vraagstuk voorbrengen tijdens een volgende zitting.

Commissie voor de Belgische Koloniale Biografie.

De Klasse duidt de H. G. *Neujean* aan om D^r J. *Rodhain*, overleden, als afgevaardigde te vervangen bij de Commissie voor de Belgische Koloniale Biografie.

Geheim Comité.

De Klasse duidt de H. N. *Wattiez* aan als directeur voor 1958 ; voor 1957 zal hij de titel van vice-directeur dragen.

De ere- en titelvoerende leden, verenigd in geheime vergadering, gaan over tot een gedachtenwisseling betreffende de aanduiding van een titelvoerend lid in vervanging van D^r J. *Rodhain*.

De zitting werd te 15 u 40 geheven.

Le *Secrétaire perpétuel* dépose ensuite sur le bureau les ouvrages suivants : De *Vaste Secretaris* legt daarna op het bureau de volgende werken neer :

BELGIQUE — BELGIË :

- L'agriculture nomade, Vol. I : Congo belge, Côte d'Ivoire (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 1956, 230 pp.). — Don du Comité National Belge de la F. A. O., Bruxelles.
- Mémorial du XXV^e anniversaire, 1931-1956 — XXVste Verjaring Gedenkboek (Fonds Reine Élisabeth pour l'Assistance médicale aux Indigènes du Congo belge — Koningin Elisabethsfonds voor de Geneeskundige Hulp aan de Inlanders van Belgisch-Congo, Bruxelles — Brussel, 1956, 71 pp. — blz.).
- Rapport annuel de la Direction générale des Services médicaux 1955 (Inspection générale de l'Hygiène, Ministère des Colonies, 1956, 108 pp.).

CONGO BELGE — BELGISCH-CONGO :

- DENIS, J., Les grands problèmes de la géographie humaine (Bibliothèque de l'Étoile, Leverville, 1956, 156 pp.).
- ERNST, P., La gymnastique, cours de base et cours moyen (La Bibliothèque de l'Étoile, Leverville, s. d., 94 pp.).
- NGWETE, M., Les maladies vénériennes (Bibliothèque de l'Étoile, Leverville, 1951, 72 pp.).

EUROPE — EUROPA

FINLANDE — FINLAND :

- ALAROTU, H., The histopathologic changes in the myenteric plexus of the pylorus in hypertrophic pyloric stenosis of infants (pylorospasm) (University of Helsinki, Helsinki, 1956, 131 pp.).
- BRANDT, G., Melanoma of the Skin (University of Helsinki, Helsinki, 1956, 128 pp.).

- CASTREN, J., The significance of prematurity on the eye (University of Helsinki, Helsinki, 1955, 109 pp.).
- ERKAMO, V., Untersuchungen über die Pflanzenbiologischen und einige andere Folgeerscheinungen der neuzeitlichen Klimaschwankung in Finnland (University of Helsinki, Helsinki, 1956, 283 pp.).
- FORSANDER, O., Studies on the Phosphorylation of Thiamine by Thiaminokinase from Baker's Yeast (University of Helsinki, Helsinki, 1956, 96 pp.).
- FURUHJELM, U., Maternal and cord blood (University of Helsinki, 1955, 75 pp.).
- GRÄSBECK, R., Studies on the Vitamin B₁₂-binding principle and other biocolloids of human gastric juice (University of Helsinki, Helsinki, 1956, 87 pp.).
- GRÖNROOS, P., Studies on toxoplasma and the serology of toxoplasmosis (University of Helsinki, Helsinki, 1956, 113 pp.).
- HAKKILA, J., Studies on the myocardial capillary concentration in cardiac hypertrophy due to training, an experimental study with Guinea pig (University of Helsinki, Helsinki, 1955, 82 pp.).
- HOLSTI, Experimental cirrhosis of the liver in rabbits induced by gastric instillation of desiccated whole bile (*Acta pathologica et microbiologica scandinavica*, Supplementum 112, Helsinki, 1956, 66 pp., 26 fig.).
- KUUSI, P., Alkoholijuomien käyttö maaseudulla (Enquête sur l'alcoolisme, University of Helsinki, Helsinki, 1956, 393 pp.).
- LANU, K. E., Poikkeaven alkoholikäyttätymisen kontrolli — (= Control of Deviating Drinking Behavior, University of Helsinki, Helsinki, 1956, 252 pp.).
- MATTILA, A., Raskauden vaikutuksesta keuhko-tuberkuloosiin (= The effect of pregnancy on pulmonary tuberculosis) (University of Helsinki, Helsinki, 1956, 83 pp.).

POLOGNE — POLEN :

- LESZCZYCKI, St. et WINID, B., Bibliografia geografii polskiej, 1945-1951 (= Bibliographie de géographie polonaise, 1945-1951, Académie polonaise des Sciences, Institut de Géographie, Varsovie, 1956, 219 p.).
- WINID, B., Guide to Geographical Research, International Bibliography, Educational and Scientific Centres (Académie

polonaise des Sciences, Varsovie, 1956, note de présentation de cet ouvrage, à paraître en 1957, 8 pp.).

U.R.S.S. — U.S.S.R. :

PEKUN, Jo. F., Mineralogija bentonitovyh glin zapadnyh oblastei U.S.S.R. (= Minéralogie des argiles à bentonite des régions occidentales de l'U.R.S.S., Société géologique de Lvov, 1956, 116 pp.).

CHUBIN, V. F., Zemledelie Mongol'skoï Narodnoï Respubliki (= L'agriculture dans la République populaire de Mongolie, Académie des Sciences, Comité des Sciences de la République populaire mongole, Moscou, 1953, 346 pp.).

AFRIQUE — AFRIKA

CAMEROUN — KAMEROEN :

Carte géologique de reconnaissance, à l'échelle du 1/500.000, Notice explicative sur la feuille Yaoundé-Est (Paris, 1956, 35 pages, 1 carte. — Don du Service des Mines, Yaoundé).

MADAGASCAR :

BESAIRIE, H., Carte géologique de Madagascar en treize feuilles à l'échelle du 1/500.000 mise à jour en 1956 (Service géologique, Tananarive, 1956).

AMÉRIQUE — AMERIKA

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE — VERENIGDE STATEN
VAN AMERIKA :

Publications of the Palaeontological Research Institution (Palaeontological Research Institution, Ithaca, N. Y., 1956, 20 pp.).

Comité secret.

La Classe désigne M. N. *Wattiez* comme directeur pour 1958 ; pour 1957 il portera le titre de vice-directeur.

Les membres honoraire et titulaires, constitués en Comité secret, procèdent à un échange de vues concernant la désignation d'un membre titulaire en remplacement du Dr *J. Rodhain*.

La séance est levée à 15 h 40.

**J. Schwetz. — Présentation d'un mémoire, intitulé :
« Sur l'état actuel du problème des bilharzioses en Afrique
centrale, spécialement au Congo belge ».**

Ce mémoire expose nos connaissances actuelles sur les diverses bilharzioses africaines, humaines et animales : leur étiologie, épidémiologie et traitement, de même que leur prophylaxie.

Il ne s'agit pourtant pas, comme on pourrait le croire d'après le titre, d'un travail bibliographique, mais d'une étude basée sur de longues recherches, faites durant la dernière décade au Congo belge et surtout dans la région des Grands Lacs Africains.

Le travail comprend les principales subdivisions suivantes :

- I. Remarques préliminaires ;
- II. Opinion de plusieurs auteurs modernes sur l'importance du problème bilharzien ;
- III. Historique ;
- IV. Les divers schistosomes ;
- V. Les transmetteurs des schistosomes, ou leurs hôtes intermédiaires : les mollusques d'eau douce ;
- VI. La classification et la nomenclature des mollusques transmetteurs des schistosomes ;
- VII. Sur l'écologie des hôtes intermédiaires de la bilharziose ;
- VIII. Sur les mollusques prouvés être hôtes intermédiaires de telle ou telle autre bilharziose ;
- IX. La bilharziose intestinale à *Schistosoma mansoni* ;
- X. Les planorbes transmetteurs de *S. mansoni* (Bilharziose intestinale) ;
- XI. La bilharziose vésicule à *S. haematobium* et ses mollusques transmetteurs ;
- XII. La bilharziose intestinale à *Schistosoma intercalatum* ;
- XIII. La bilharziose des bovidés à *S. bovis* et ses hôtes intermédiaires ;

- XIV. Sur une bilharziose des rats sauvages provoquée par *S. rodhaini* Brumpt 1931 et ses hôtes intermédiaires ;
- XV. Sur une deuxième bilharziose des rats sauvages provoquée par *S. mansoni var. rodentorum* Schwetz 1953 et ses hôtes intermédiaires ;
- XVI. Le diagnostic des bilharzioses ;
- XVII. Traitement ;
- XVIII. Prophylaxie ;
- XIX. Post-scriptum ;
Bibliographie.

Bruxelles, 13 décembre 1956.

G. Neujean. — Présentation de l'ouvrage de Sir Philip Manson-Bahr, intitulé : « History of the School of Tropical Medicine and Hygiene in London (1899-1949) ».

En un beau volume de plus de 300 pages agrémenté de 31 illustrations, et reçu en hommage par notre Académie, Sir Philip MANSON-BAHR relate l'histoire de l'École londonienne de Médecine tropicale durant son demi-siècle d'existence.

En réalité, dès 1894 le Docteur Patrick MANSON avait réussi à organiser au *St Georges Hospital* des conférences de Médecine tropicale.

Leur utilité s'était rapidement imposée aux autorités.

D'une part l'expansion impériale, d'autre part l'accroissement permanent du trafic maritime, faisaient de Londres un important lieu de transit ou de rencontre des Coloniaux et des Marins. La santé de ceux-ci posait de plus en plus des questions de diagnostic échappant à la compétence de la médecine habituelle.

Après cinq ans de lutte, Patrick MANSON finit par vaincre les multiples résistances qui contrecarraient ses projets et obtint la création de l'École qu'il devait lui-même illustrer.

L'auteur nous décrit avec beaucoup d'esprit les difficultés du début, les efforts de chacun, les alternatives d'enthousiasme et de découragement. Le tout est émaillé de rappels ou de citations tantôt scientifiques tantôt philosophiques, comme seuls savent le faire avec bonheur nos collègues britanniques — qui font que l'ouvrage se lit à la fois avec plaisir et avec fruit.

La *School Library*, le *School Museum*, pièces angulaires

de l'École, revivent dans la période difficile de leur création.

L'auteur incorpore dans son récit l'histoire du *Bureau of Hygiene and Tropical Diseases* ainsi que celle de l'*Hospital for Tropical Diseases*.

Dans la seconde partie de l'ouvrage, nous assistons au défilé biographique de tous ceux qui, grands ou petits, contribuèrent à installer et faire vivre jusqu'à nos jours la *London School of Tropical Medicine and Hygiene*. On aurait peut-être aimé plus de développement pour quelques grands noms. — L'auteur l'a voulu certainement ainsi dans un louable désir de rendre justice aux chevilles ouvrières de second plan, peut-être, mais sans lesquelles rien ne peut se faire ou réussir.

Dans une troisième partie enfin, l'auteur donne un tableau des activités de l'École pendant ses cinquante premières années d'existence.

Cet ouvrage, en sa première partie surtout, donnera beaucoup de plaisir au lecteur.

15 décembre 1956.

A. Duren. — Rapport sur le travail du D^r J. Vyncke, intitulé : « Psychoses et névroses en Afrique centrale ».

L'auteur du travail, le D^r J. VYNCKE, est au service du Gouvernement des Territoires africains de la Belgique depuis 1938. Très tôt attiré vers l'étude des maladies mentales, il s'est spécialisé dans ce domaine des sciences médicales par ses recherches personnelles et par la fréquentation de Maîtres tels que le professeur NYSSSEN et le D^r BAUDOUX.

Le D^r J. VYNCKE a organisé, depuis 1952, un important service de psychiatrie dans les hôpitaux du Gouvernement à Usumbura.

Il nous donne le résultat de ses études et observations des années 1952 et 1953.

Il existe très peu d'études d'ensemble de ce genre concernant le Congo belge et le Ruanda-Urundi. Nous citerons les rapports du D^r VERVAECK, la thérapeutique psychiatrique au Congo belge (*Ann. Soc. Bel. Méd. Trop.*, 1929) que l'auteur semble ignorer et du D^r BAUDOUX qu'il cite dans sa bibliographie. Aussi cette étude est-elle la bienvenue.

Le travail de J. VYNCKE est important par son fond et par son volume. Il comporte 178 pages dactylographiées en texte heureusement peu serré et très lisible.

Il est logiquement divisé en :

- 1) Avant-propos et Introduction ;
- 2) Psychoses et psycho-névroses des populations autochtones y compris leur traitement (C'est la partie principale) ;
- 3) Psychoses et psycho-névroses des non-autochtones ;

- 4) Conclusions ;
- 5) Bibliographie et Table des matières.

Quoique facile à lire par sa bonne présentation et le souci de l'auteur de mettre le plus d'ordre possible dans le champ touffu des affections mentales et des névroses, il n'en reste pas moins une matière quelque peu ésotérique pour le rapporteur mal initié à une terminologie assez hermétique et peu habitué aux contours flous des délimitations dans la classification.

Il est, d'autre part, attrayant par la présentation de nombreux cas, décrits soit par l'auteur, soit encore par les déclarations imagées des malades eux-mêmes.

Il n'est pas possible d'en donner un résumé objectif et fouillé sous peine d'être trop long et de priver les Membres de l'Académie de la primeur d'une lecture qui les intéressera à coup sûr.

Il sera suffisant de faire quelques remarques et d'attirer l'attention sur quelques points importants que l'auteur met d'ailleurs en relief.

1. Dans l'avant-propos, page 3, il est proposé de supprimer la première phase qui pourrait avoir pour conséquence de créer une confusion regrettable entre assistants médicaux et médecins.

2. Le traitement de la grande majorité des cas peut se faire dans les formations hospitalières ordinaires c.-à-d. les hôpitaux généraux, sans coercition. Les malades mentaux y sont en liberté et mêlés en quelque sorte aux autres malades. En deux ans, l'auteur n'a eu à déplorer aucun incident grave ou fâcheux. Il dispose seulement, à proximité immédiate de l'hôpital d'Usumbura, d'un petit nombre de cabanons pour d'exceptionnels cas d'urgence. Il estime qu'il y a lieu de proscrire les grands asiles fort isolés et limiter l'internement en asile aux seuls cas incurables tels que les démences séniles. C'est

surtout sur l'efficacité du traitement par choc (électrochoc) qu'il base cette opinion.

3. Il déplore le grand nombre de psycho-névroses chez les Européens et souhaite que la sélection médicale de ceux-ci soit plus sévère avant leur départ en Afrique centrale. Nous abondons volontiers dans son sens quand au nombre élevé de cas de névroses qu'il faut repatrier et dont il faut souvent interrompre la carrière, mais nous aurions été heureux de savoir par quel moyen et par quels tests on pourrait déceler à l'avance ceux qui seront ultérieurement des déprimés ou des asthéniques psychonerveux. Nous croyons utile d'ajouter que nous avons déjà signalé ce fait dans un travail présenté à la 5^{me} Session du Congrès colonial national en 1940.

4. Nous produisons ci-après l'essentiel des conclusions du D^r J. VYNCKE :

a) Parmi les autochtones, les psychoses sont plus nombreuses chez les hommes et les psycho-névroses chez les femmes ;

b) Quoique encore relativement peu nombreuses, les affections psychiques des autochtones semblent en augmentation, surtout chez ceux qui sont déracinés de leur milieu coutumier ;

c) Les psychoses organiques, c'est-à-dire survenues comme complication d'autres maladies à diagnostic connu, dominant la scène. Malgré cette prépondérance, il est remarquable de constater le petit nombre de cas de démence sénile (longévitité réduite) et l'extrême rareté si ce n'est l'absence de psychoses syphilitiques (Paralysie générale progressive) ;

d) Le traitement doit se faire, en général, dans les hôpitaux généraux. Les grands asiles isolés doivent être proscrits ;

e) Chez les Européens, le nombre de psycho-névroses dépressives est regrettablement élevé ;

f) Il est souhaitable de procéder au Congo et au Ruanda-Urundi à une meilleure organisation de l'hygiène mentale.

Nous proposons à l'Assemblée qu'elle veuille bien donner son accord sur la publication du travail du Docteur Julien VYNCKE dans les *Mémoires* de l'Académie royale des Sciences coloniales moyennant quelques corrections et additions de détail.

12 décembre 1956.

**A. Dubois. — Rapport sur un travail de MM. R. Devignat
et L. Delcambe, intitulé : « L'Iturine, nouvel antibiotique
d'origine congolaise ».**

Ce travail a été jugé digne d'une mention par le jury du Prix de l'Union Minière.

Il étudie de façon très complète la biochimie, la chimie analytique et appliquée d'un antibiotique dont l'organisme producteur a été isolé au Congo en Ituri.

Je pense que sa publication dans nos mémoires serait de nature à montrer un aspect peu connu encore chez nous de la recherche en ce domaine.

Le texte devrait être quelque peu remanié par les auteurs, en particulier la bibliographie. L'avis d'un chimiste est nécessaire, vu le caractère très spécialisé du mémoire.

15 décembre 1956.

J. Van Riel et G. Neujean. — Rapport sur le travail de M. J. André, intitulé : « La conservation du B. C. G. lyophilisé et le dépistage de l'allergie infraturberculeuse ».

La tuberculose, la *white man's plague*, est en train de changer de couleur et de devenir une affection tropicale. En Afrique centrale, la morbidité tuberculeuse, estimée d'après les résultats des enquêtes radiophotographiques, varie de 4 p. 1000 dans certains milieux congolais à 18 p. 1000 au Ruanda-Urundi. Dans les pays sous-développés, le problème du traitement, envisagé sous son angle social, apparaît comme particulièrement ardu ; il est si vaste que les réalisations appréciables déjà accomplies ne peuvent encore être considérées que comme un début. Dans l'immédiat, c'est vers la prophylaxie que doivent principalement tendre les efforts ; la mesure la plus rapidement applicable et la moins coûteuse est l'organisation sur une grande échelle d'une campagne de vaccination par le B.C.G.

Le Docteur J. ANDRÉ, qui est en charge de la Section Kwango du FOREAMI, a cru utile de donner une base scientifique à l'application de cette vaccination dans les régions tropicales et dans les endroits les plus reculés. Dans son important mémoire, il s'est efforcé, par des recherches expérimentales pratiquées sur l'homme, à élucider une série de problèmes non résolus jusqu'à présent et dont la solution est essentielle pour le succès de la vaccination.

Dans la première partie de son étude, il aborde diverses questions relatives à l'emploi en milieu rural du vaccin B.C.G. lyophilisé. L'influence de la lumière, de la chaleur et du vieillissement sont, tour à tour, en-

visagés. L'exposition du vaccin à la lumière indirecte ou diffuse dans des limites normales de manipulation sur le terrain, soit environ 12 heures, ainsi que sa conservation à la température ambiante durant 60 jours se sont montrées sans effet nocif appréciable ni sur la vitalité, ni sur son pouvoir allergisant. Le vieillissement, au-delà de la date limite d'utilisation indiquée par le laboratoire, entraîne progressivement une diminution de la vitalité et du pouvoir allergisant, non seulement pour le vaccin conservé à la température ordinaire, mais même pour celui placé à basse température.

L'auteur s'est attaché ensuite à préciser l'influence de la concentration du vaccin B.C.G. sur l'allergie vaccinale ; la dose de 1/10 mg de B.C.G. employée habituellement donne généralement une allergie très satisfaisante.

Dans un autre ordre d'idées, les expériences faites au Kwango ont confirmé l'innocuité de l'injection intradermique de B.C.G. lyophilisé aux allergiques.

La première partie du mémoire se termine par une étude de la durée de l'allergie vaccinale.

L'ensemble des données recueillies avec grand soin entraîne des indications d'ordre pratique, d'une utilité certaine pour l'organisation d'une campagne de vaccination antituberculeuse généralisée.

La deuxième partie du mémoire, plus courte, est plus spéculative, son intérêt est d'un autre ordre. Elle a pour objet l'analyse de l'allergie infra-tuberculique, de Max FOURESTIER, dépitée par la réaction vaccinale accélérée ou B.C.G. test vaccinal.

Nous proposons la publication de cet intéressant travail dans la collection des *Mémoires in-8°*.

15 décembre 1956.

R. Bouillenne. — Rapport sur un travail de M. H. Kufferath, intitulé : « Quelques algues des rapides de la Ruzizi à Bugarama ».

M. KUFFERATH a étudié 3 échantillons d'algues récoltés par M. MARLIER, chef de Centre de l'I.R.S.A.C. à Uvira, prélevés sur les rochers des rapides de la Ruzizi à la limite de la province du Kivu et du Ruanda dans des eaux assez chaudes, claires, aérées et ensoleillées qui, de plus, sont d'une conductivité assez forte.

L'auteur a analysé systématiquement les 65 organismes trouvés dans les échantillons de touffes de *Cladophora*. Les descriptions sont minutieuses, précises, accompagnées de références et de discussions. Quarante-trois pour cent des organismes décrits sont des *Diatomées*, parmi lesquelles les *Nitzchiées* sont les plus abondantes.

L'auteur a décrit huit nouvelles espèces et, d'autre part, s'étonne de ne trouver que cinq espèces ubiquistes dans les touffes examinées. Il signale la présence de nombreux microbes dont l'analyse n'a pu être faite, puisque le matériel était fixé. Le travail qui comporte une cinquantaine de pages et une cinquantaine de figures se termine par des diagnoses en latin.

Les considérations que l'auteur émet à propos de ces analyses systématiques des organismes récoltés dans les touffes de *Cladophora* sont intéressantes et concernent une région qui se trouve entre les lacs Kivu et Tanganika, au sujet de laquelle on a, jusqu'à présent, fort peu de renseignements et qui est intéressante en ce qu'elle se trouve à l'endroit où le cours de la Ruzizi accidenté et

rocheux, arrosé par les eaux du lac Kivu, fait place à un cours beaucoup plus calme à l'entrée de la grande plaine d'alluvions en bordure du Tanganika.

Je pense que ce travail mérite d'être publié dans les *Mémoires* de l'Académie royale des Sciences coloniales.

15 décembre 1956.

G. Mortelmans. — Présentation d'une étude de M. J. Hiernaux et de M^{me} E. Maquet, intitulée : « Cultures préhistoriques de l'âge des métaux au Ruanda-Urundi et au Kivu (Congo belge). Première partie ».

L'état actuel de nos connaissances sur l'archéologie récente du Congo belge et du Ruanda-Urundi, c'est-à-dire sur l'âge des métaux, est encore fort incomplet et, dans bien des régions, pratiquement nul. C'est ce qui fait l'intérêt des recherches et des fouilles auxquelles M. J. HIERNAUX et M^{me} E. MAQUET se sont récemment livrés au Kivu et au Ruanda-Urundi à l'occasion d'études anthropologiques. Les résultats de ces recherches doivent faire l'objet d'une série de notes descriptives dont nous présentons aujourd'hui la première.

Cette note débute par une introduction générale où les auteurs justifient l'emploi, à propos des restes de cultures matérielles recueillis, des termes « préhistoriques » et « âge des métaux », définissent l'aire prospectée, signalent l'existence, dans la tradition indigène, du souvenir vivace de populations antérieures détruites ou assimilées, les RENGE et les BALUMBU, et justifient enfin l'utilisation pour la poterie des termes « bols » et « pots ».

La seconde partie de la note est consacrée à la description des fouilles qu'ils ont effectuées à Tshamfu et Bishange, gisements respectivement situés au sud-ouest et au nord-ouest du lac Kivu. Ces sites leur ont fourni des éléments variés d'une culture matérielle parfaitement caractérisée, fort originale, œuvre de populations pratiquant une métallurgie du fer d'un type fort remarquable. Les témoignages de cette métallurgie consistent en

minerai, en scories, en fonte de fer, en tuyères et surtout en un fourneau presque intact. Ce dernier était fait de briques cuites, souvent décorées sur une des faces ; ses parois étaient colmatées d'argile ; la ventilation était obtenue par le jeu de soufflets de forge prolongés par des tuyères encastrées à la base du four. Ces restes de métallurgie sont accompagnés de ceux, fort fragmentaires, remplissant parfois de petites fosses de rebuts, de pots et de bols en terre cuite. Cette poterie se caractérise par une ornementation très poussée, incisée ou imprimée avant cuisson, par des bords facettés ou cannelés, par une base montrant une fossette enfoncée.

La chronologie relative de ce curieux ensemble archéologique a pu être établie sans difficulté à Tshamfu. Il y est, en effet, contenu dans une couche argileuse rouge sous-jacente à des sols gris-noirs humifères. Ces derniers renferment une poterie différente, œuvre des populations actuelles, décorée à la molette ou à la cordelette imprimée. La culture de Tshamfu reposait, d'autre part, sur un fond de hutte rectangulaire plus ancien, avec restes de foyer et débris d'une poterie ornée par impressions à la cordelette. Elle vient donc s'insérer entre deux ensembles culturels différents, appartenant tous deux à l'âge des métaux. Cette précieuse observation fait ressortir la complexité du peuplement de l'Afrique centrale par les peuples de cet Age.

Tout en réservant leurs conclusions finales à la dernière de leurs notes, les auteurs terminent celle-ci en soulignant la quasi-identité de la culture de Tshamfu-Bishange avec celle qui, au Kenya, renferme la *dimple based pottery*. Seules manquent, dans cette contrée, les briques utilisées à la construction de fours métallurgiques, mais cette absence n'est peut-être qu'apparente et toute provisoire.

Un croquis de situation et des planches de dessins et de photographies accompagnent cette première note.

Nous avons pris un très vif intérêt à sa lecture et nous ne doutons pas qu'il en sera de même de tous ceux qui s'intéressent à ces problèmes. Aussi recommandons-nous vivement sa publication dans le *Bulletin* de l'Académie.

15 décembre 1956.

J. Hiernaux et Emma Maquet. — Cultures préhistoriques de l'âge des métaux au Ruanda-Urundi et au Kivu (Congo belge). Première partie.

I. Introduction générale.

Depuis 1953 nous nous sommes livrés, à l'occasion d'un programme de recherches anthropologiques, à la prospection archéologique au Ruanda-Urundi et en province du Kivu au Congo belge. Parallèlement à cette prospection fut menée la récolte des objets de la culture matérielle des populations visitées. Les traditions de ces dernières relatives aux peuples qui les ont précédées sur leur sol furent notées (*).

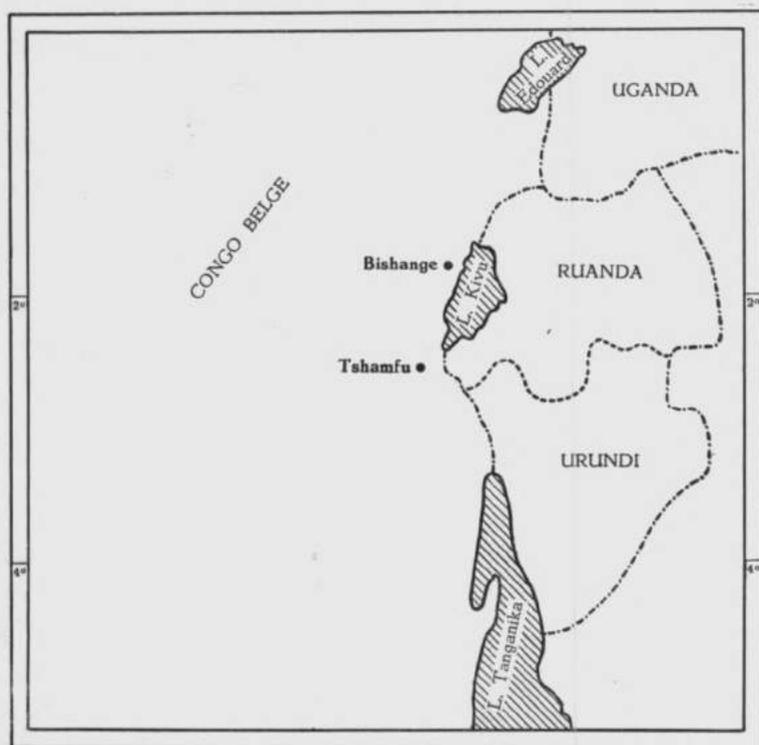
En plusieurs endroits ont été décelées des traces de cultures anciennes de l'Age des Métaux. En quelques-uns de ces points, des fouilles ont été menées. C'est leur résultat qui sera exposé ici.

Le terme « préhistorique » a été appliqué aux assemblages trouvés lorsqu'ils diffèrent des assemblages de la culture matérielle actuelle de la région et que les indigènes ne peuvent en préciser les auteurs. Il est donc pris dans un sens qui inclut celui du terme « protohistorique » dans certains travaux.

L'attribution des assemblages à l'Age des Métaux s'est basée, dans la majorité des cas, sur la présence de témoins d'activité métallurgique ; dans la minorité des cas, sur l'absence totale de matériel lithique associé.

(*) Une partie de ces recherches a été effectuée par l'un de nous (J. H.) au cours d'un mandat de chercheur de l'Institut pour la Recherche scientifique en Afrique Centrale.

Au Ruanda-Urundi fut spécialement prospecté le Ruanda ; au Kivu, les territoires tribaux des Fulero, Shi, Havu, Hunde et Nyanga et la région de l'Itombwe. L'aire étudiée s'étend donc de part et d'autre du graben centrafricain à hauteur du lac Kivu, de la Ruzizi et de l'extrémité nord du lac Tanganika ; elle englobe les deux crêtes dorsales dirigées Nord-Sud qui dominent ce graben,



SITUATION DE TSHAMFU ET DE BISHANGE.

leurs versants internes tournés vers ce dernier et leurs versants externes : celui de la crête orientale, qui descend vers les parties basses de l'Est Africain britannique et celui de la crête occidentale, qui plonge vers la plaine du Maniema. A l'heure actuelle, elle est couverte sur sa majeure partie de savanes où sont pratiqués l'agriculture et l'élevage ; une portion des dorsales est couverte de

forêt d'altitude ; sur le versant externe de la dorsale occidentale cette forêt se transforme graduellement en forêt ombrophile équatoriale.

Les caractères physiques des populations actuelles de l'aire sont décrits dans HIERNAUX [1, 2, 5] (*) ; ces travaux résument également les données publiées sur leur histoire. Schématiquement, elles se répartissent en trois groupes : par ordre d'importance numérique les agriculteurs bantous, les pasteurs éthiopiens (les Tutsi principalement), les chasseurs Pygmées. Les Pygmées semblent être le groupe installé depuis le plus longtemps dans l'aire ; leur habitat d'élection est la forêt. Culturellement proches d'eux sont des groupes généralement appelés Pygmoïdes, comme les Twa du Ruanda-Urundi ; certains de ces derniers vivent en pays ouvert où ils exercent divers métiers, surtout celui de potier. Il semble que les agriculteurs bantous aient migré dans l'aire à partir de l'Uganda occidental, à une époque relativement récente. Quant aux Tutsi, ils sont arrivés il y a quelques siècles.

Au Ruanda comme en Urundi, on a gardé le souvenir d'une population antérieure appelée Renge, en partie exterminée, en partie assimilée aux actuels Hutu. Des détails sur les traditions relatives à ces Renge sont donnés dans HIERNAUX [4].

Les Shi, Havu, Hunde et Nyanga parlent d'un peuple qu'ils dénomment Lumbu (*Balumbu*), disparu au début de leur installation dans le pays, et qui aurait joui d'une culture technique avancée : les récits évoquent de larges voies, d'étranges véhicules, des habitations en matériaux durables.

Les découvertes que nous avons faites dans l'aire ici définie seront exposées en plusieurs fascicules ; le dernier comprendra une tentative de situer nos assemblages dans

(*) Les chiffres entre [] renvoient à la bibliographie, p. 1148.

le cadre des connaissances actuelles sur l'Age des Métaux en Afrique.

Les récipients en terre cuite constituent la part la plus importante de la plupart des assemblages. Il est usuel de classer ces objets sous diverses rubriques : bols, pots, gobelets, assiettes, mais la définition de ces termes diffère souvent d'un auteur à l'autre ; certaines des classifications n'englobent pas la totalité des formes possibles ou permettent de classer un objet donné dans plus d'une catégorie. Nous adopterons ici la classification suivante des récipients à ouverture circulaire :

1) Bols : récipients dont le plus grand diamètre excède la hauteur.

a) Bols à ouverture large : le plus grand diamètre est situé à l'ouverture. Ils sont appelés assiettes, lorsque la hauteur est minime par rapport au plus grand diamètre ;

b) Bols à ouverture étroite : le plus grand diamètre n'est pas situé à l'ouverture.

2) Pots : récipients dont la hauteur excède le plus grand diamètre. Ils sont appelés gobelets lorsque leur paroi est approximativement verticale.

II. Sites de Tshamfu et de Bishange. (*)

A. Tshamfu.

INTRODUCTION.

En 1954, M. TH. UYTENHOVEN, colon à Tshamfu, trouva, à l'occasion de terrassements sur sa concession, des fragments de poterie sur lesquels il attira notre at-

(*) Deux notes préliminaires sur ces sites ont été publiées : HIERNAUX et MAQUET [6] et HIERNAUX [3].

tention. Leur décoration différant fortement de celle qu'on observe sur la poterie des Shi de la région, nous nous livrâmes à une prospection approfondie des environs de la découverte. Elle révéla la présence de fragments de poterie semblable en de nombreux points de la colline de Mukama, voisine de Tshamfu. Ultérieurement, M. UYT-TENHOVEN en retrouva à Tshamfu même, en creusant des trous pour planter des caféiers.

Une fouille méthodique fut menée en divers points où il y avait des indices de la présence de cette poterie dans le sol.

TOPOGRAPHIE DES SITES.

Tshamfu est situé en une région montagneuse couverte de savane à une quinzaine de kilomètres au sud-ouest de Bukavu, chef-lieu de la province du Kivu sis à l'extrémité sud du lac Kivu.

Les points fouillés se répartissent sur une ligne de collines isolée à l'Est et au sud par un vaste marais, à l'Ouest et au Nord par des vallées encaissées ; elle s'élève par paliers. L'habitation de M. UYT-TENHOVEN et la plantation de caféiers déjà mentionnée se trouvent sur un premier replat à 1.700 m d'altitude, que nous désignerons sous le nom de Tshamfu ; un deuxième replat à 1.770 m sera appelé Mukama I ; un premier sommet, Mukama II, se présente comme un plateau exigü à 1.840 m ; un second sommet un peu plus élevé, Mukama III, termine la chaîne.

STRATIGRAPHIE ET DISPERSION.

Des tessons de poterie ancienne gisaient à la surface du sommet Mukama II, qui n'est pas cultivé, au sein d'amas de pierres et de scories. A Mukama I et sur les flancs de Mukama III, quelques tessons se trouvaient en surface dans les champs labourés, surtout dans les

tas de pierres érigés par les cultivateurs Shi pour en débarrasser le sol cultivé. A Tshamfu, comme nous l'avons dit, c'est en creusant le sol que la poterie fut trouvée.

Les fouilles faites à Tshamfu, Mukama I et Mukama III ont révélé que les tessons de poterie formaient dans le sol des amas compacts de morceaux empilés, d'une forme approximativement cubique et d'un volume de 50 cm³ environ. Ils se trouvaient dans une couche argileuse rouge sous-jacente au sol gris-noir actuel ; le sommet de cette couche est entamé par le labour, ce qui amène des fragments de poterie à la surface.

Ces fragments étaient en général petits ; aucun pot entier n'a été exhumé, ni aucun tesson présentant à la fois la base et une partie du bord. Il est certain que le bris des récipients en petits morceaux est antérieur à l'ensevelissement des amas : sinon, des reconstructions plus complètes auraient été possibles et on n'aurait pu observer, comme nous l'avons fait en plusieurs points, des empilements de fragments sans terre interposée.

INVENTAIRE.

Voici l'inventaire des pièces. Les secteurs de récipients reconstitués sont comptés comme des pièces uniques. Les tessons non jointifs sont comptés séparément même s'il y a suspicion qu'ils proviennent d'un même récipient.

1) *Mukama I.*

Tessons ou parties de récipients reconstitués :

Incluant un secteur du bord : 69

Incluant la base : 2

N'incluant ni le bord ni la base { décorés : 136
non décorés : 239

1 fragment d'intérieur de brique ;

1 boule de métal.

2) *Sommet Mukama II.*

Tessons ou parties de récipients reconstitués :

Incluant un secteur du bord : 5

Incluant la base : —

N'incluant ni le bord ni la base { décorés : 4
non décorés : 9

5 fragments de tuyères ;

Nombreuses scories.

3) *Mukama III.*

Tessons ou parties de récipients reconstitués :

Incluant un secteur du bord : 140

Incluant la base : 3

N'incluant ni le bord ni la base { décorés : 321
non décorés : 351

4 fragments d'intérieur de brique ;

5 fragments de tuyères ;

Scories.

4) *Tshamfu.*

Tessons ou parties de récipients reconstitués :

Incluant un secteur du bord : 13

Incluant la base : 1

N'incluant ni le bord ni la base { décorés : 27
non décorés : 106

1 brique décorée ;

1 fragment décoré de brique ;

41 fragments non décorés de brique ;

8 fragments d'intérieur de brique ;

40 fragments de tuyères ;

Scories ;

1 morceau de minerai de fer.

DESCRIPTION DES PIÈCES.

I. *Poterie.*

1) MATIÈRE ET SURFACE.

La pâte des tessons est rouge dans toute son épaisseur ; elle contient de fins grains blancs. L'examen d'une lame

mince a montré que ce dégraissant est une arène granitique.

La surface extérieure est rouge le plus souvent, plus rarement noire. Elle est très usée sur de nombreux tessons, très bien conservée cependant sur d'autres. Dans ce dernier cas elle est parfois lissée. Il n'y a aucune trace d'engobe.

2) FORME.

a) *Forme générale.*

A en juger d'après les grands tessons et les secteurs reconstitués, l'assemblage comprend des bols et des pots. Les reconstitutions ne permettent pas de déterminer avec précision les dimensions des récipients, mais il est certain, au vu des courbures, qu'aucun d'eux n'était de petites dimensions. Les récipients sont de forme arrondie ; aucune carène ne se marque.

Aucune trace n'a été trouvée d'anse, d'oreille ni de bec. Deux cols ont une perforation à leur jonction avec le corps.

b) *Bord.*

Les bords présentent une particularité d'une constance absolue : ils sont taillés en biseaux. Ces derniers apparaissent clairement *Pl. I, 1* et *2* et *Pl. III, 1*. Le nombre de facettes varie. Sur les 134 tessons où existe une portion de bord, la répartition suivante a été notée :

2 facettes : 32 (23,9 %)

3 facettes : 84 (62,7 %)

4 facettes : 17 (12,6 %)

5 facettes : 1 (0,7 %)

Chaque facette est parfaitement plane sur certains tessons, concave sur d'autres. Le degré de cette concavité varie. Pour 137 bords sur lesquels a pu être noté ce caractère, la répartition est la suivante :

Facettes planes :	105 (76,6 %)
Cannelure peu prononcée :	30 (21,9 %)
Cannelure fort prononcée :	2 (1,5 %).

c) *Col.*

Certains tessons montrent que le récipient n'a pas de col (33 fois, soit 25,2 %, sur 131 tessons) ; dans le cas le plus fréquent où un col est visible, sa hauteur varie sans jamais atteindre son diamètre.

d) *Base.*

Six bases ont été recueillies. Toutes présentent une particularité remarquable : une petite fossette parfaitement ronde et régulière, qui détermine sur la face intérieure un petit mamelon. Deux de ces fossettes sont montrées *Pl. II*.

Le diamètre de ces fossettes est le suivant : 20, 24, 26, 30 et 35 mm.

3) DÉCORATION.

La décoration est incisée ou imprimée, jamais peinte ni gravée après cuisson.

Dans la grande majorité des cas (130 sur 138, soit 94,2 %), une décoration apparaît juste sous le bord (le bord lui-même n'est jamais décoré). Pour 126 tessons sur les 130 avec décoration sous le bord, cette dernière consiste en gaufrage (*Fig. 1, G*). Ses directions forment un angle d'environ 45° avec le bord. Il peut être régulier et serré (*G 1*) : 112 fois, soit 81,1 % ou espacé (*G 3*) : 3 fois, soit 2,2 % ou présenter une de ses directions plus profondément incisée que l'autre (*G 2*) : 11 fois, soit 8,0 %. Cette bande de gaufrage est parfois soulignée par une ligne pointillée en gros points (*Pl. I, 3*). Les 4 tessons restants présentent l'un un pointillé imitant

le gaufrage, deux autres une rangée d'incisions obliques, le dernier une rangée d'incisions verticales.

La bande de gaufrage située immédiatement sous le bord est parfois doublée d'une deuxième (sur 9 tessons parmi 48 permettant de décider de sa présence ou de son absence). Cette seconde bande de gaufrage est toujours bordée de deux lignes parallèles au bord, soit en traits pleins, soit en pointillé (*Pl. I, 1* et *Pl. III, 1* et *2*). Parfois une ligne est inscrite en son milieu ; elle peut également être pleine ou pointillée.

Sous ce premier ensemble décoratif composé d'une ou deux bandes de gaufrage apparaît très souvent un deuxième ensemble. Il est constitué d'incisions parallèles, faites au peigne, semble-t-il. Elles réalisent une grande variété de dessins. On peut grouper ceux-ci sous trois rubriques :

a) Lignes droites.

Elles forment une bande rectiligne continue, parallèle au bord, ou dessinent une série de triangles dont la base est parallèle au bord, ou présentent des secteurs alternés de triangles et de bandes parallèles au bord (*Fig. 1, T*) ;

b) Lignes courbes.

Disposées presque toujours en bandes parallèles au bord, elles réalisent des guirlandes (*Fig. 1, Gu*), des entrelacs (*Fig. 1, E* et *Pl. IV, 1*), des segments de cercles sous-jacents à des lignes droites (*Fig. 1, C*) ;

c) Lignes à secteurs droits et secteurs courbes.

Elles forment le plus souvent une décoration continue parallèle au bord où des secteurs droits sont interrompus par des segments de cercle (*Fig. 1, D.C., Pl. I, 1* et *Pl. IV, 2*). Dans deux cas a été observée une boucle terminant un secteur rectiligne (*Fig. 1, B*) ;

Sur certains récipients, lignes droites et lignes courbes s'intriquent pour réaliser une décoration non zonaire.

Sur un tesson une série d'incisions rectilignes parallèles au bord est combinée à des rangées verticales de points.

II. Briques.

En association avec de la poterie et des fragments de tuyères ont été trouvés des objets en terre cuite que nous appellerons briques.

Un seul était entier. Il a approximativement la forme d'un parallépipède rectangle de dimensions $125 \times 75 \times 40$ mm (*Pl. V, 1*). Cinq de ses six faces sont planes ; la sixième présente une décoration de six chevrons profondément modelés. La pâte est rouge brique.

Un fragment d'une autre brique, de dimensions $90 \times 80 \times 40$ mm, est également décoré sur une de ses faces : ici aussi il s'agit de profondes entailles, mais leur disposition est différente : on distingue trois incisions transversales auxquelles sont juxtaposées des incisions obliques dans la portion où la face décorée est intacte dans toute sa largeur.

41 fragments de pareils objets ont été trouvés à Tshamfu ; leur détermination est rendue possible par la présence d'une portion d'une ou plusieurs faces planes sans décoration. Le même site a livré, en association avec les autres matériaux, des morceaux informes de terre cuite de couleur rouge brique ; il est hautement probable qu'ils représentent des fragments de brique n'incluant aucune part de leur surface. Mukama I et Mukama III ont fourni également de tels fragments.

III. Fragments de tuyères.

De nombreux fragments de tuyères ont été trouvés à Mukama II, au sein d'amas de pierres et de scories. Ils présentent une couleur grisâtre à l'extérieur, comme les tuyères actuelles du Kivu et du Ruanda-Urundi, qui

ne sont pas cuites avant usage. Le site de Tshamfu, lui aussi, en a livré en association avec des scories. Certains des fragments étaient jointifs ; le plus long secteur de tuyère reconstitué a 33 cm de long et un diamètre extérieur de 65 mm à une extrémité, de 50 mm à l'autre (celle qui est au contact du foyer).

IV. *Boule de métal.*

Un bloc métallique noir bleuté, de forme arrondie et de la grosseur d'un poing, a été trouvé à Mukama I en association intime avec la poterie. Sa surface est lisse.

L'analyse réalisée au centre de Recherches minières du Service des Mines du Gouvernement général à Bukavu a donné les résultats suivants (*) :

Essais physiques.

Magnétisme : très magnétique.

Densité : 5,1.

Trait : noir.

Radioactivité : imperceptible.

Composition chimique.

Silice et silicates : 2,2 %.

Fe : 18,7 %.

Fe₂O₃ : 79,1.

Il s'agit vraisemblablement d'une boule de métal obtenue par fusion du minerai de fer et qui n'a pas été façonnée ultérieurement.

V. *Scories.*

Elles sont présentes dans trois des quatre fouilles ; à Mukama II elles constituent l'élément principal.

A l'analyse, elles se sont révélées les résidus de fusion d'un minerai de fer.

(*) Nous remercions MM. P. HERMAN, chef de laboratoire et E. MINET, spectrographiste de ce Centre pour l'obligeance avec laquelle ils ont fait diverses analyses sur nos matériaux.

B. Bishange.

INTRODUCTION ET TOPOGRAPHIE.

Les circonstances de la découverte du site de Bishange ont été relatées ailleurs (HIERNAUX et MAQUET, [6]).

Bishange se trouve dans les montagnes qui surplombent la rive ouest du lac Kivu, à une centaine de kilomètres au nord de Tshamfu. Le site est dans une sablière creusée à la base d'une colline. Il est à 60 m au-dessus du niveau du lac. Début 1954, les indigènes qui y travaillent exhumèrent des objets ressemblant à des briques, qu'ils laissèrent sur le terrain. Une fouille systématique fut entreprise aussitôt. En un point de la paroi de la sablière adossée à la colline apparaissaient de nombreuses briques dont la couleur rouge tranchait sur le sable. Une tranchée fut creusée pour circonscrire le gisement. Celui-ci apparut alors comme une tour creuse cylindrique de 60 cm de hauteur, 150 cm de diamètre extérieur, recouverte par 30 cm de terre humique, amputée par le creusement de la sablière d'un tiers environ de son volume (*Pl. V, 2*).

INVENTAIRE.

Briques et fragments de brique :

décorés : 104

non décorés : 10

à surface trop détériorée pour juger d'une décoration : 203 ;

Nombreux amas d'argile cuite grisâtre ;

13 fragments de tuyères ;

Nombreuses scories ;

4 tessons de poterie jointifs.

DESCRIPTION DES PIÈCES.

I. *Briques.*

Il s'agit d'objets en terre cuite, de couleur rouge en surface et dans la masse, de forme parallépipédique. La pâte renferme de gros grains de quartz. Ceux-ci n'affleurent jamais la surface, qui a subi un certain polissage.

Leurs proportions les rangent en deux types : l'un, allongé, évoque la forme d'un pain belge, l'une des faces étant légèrement convexe (ce caractère est bien visible *Pl. VI, 1*) ; l'autre en forme de pavé, présente deux grandes faces approximativement carrées (*Pl. VI, 2*). Sur 280 briques ou fragments de brique dont la forme est identifiable, 267 sont en forme de pain (en y rangeant des briques sans convexité marquée d'une face), 13 en forme de pavé.

Les arêtes ne sont jamais tranchantes : le passage d'une face à l'autre est arrondi.

Les briques allongées (en forme de pain) ont des dimensions qui varient de 19 à 34 cm pour la longueur, de 7 à 10 cm pour la largeur, de 6 à 8 cm pour la hauteur. Les briques carrées (en forme de pavé) ont un côté de 17 à 21 cm et une hauteur de 7 à 8 cm.

62 briques montrent une décoration sur une de leurs faces (toujours une des deux plus grandes faces, et toujours la face convexe lorsqu'il y en a une). Cette décoration semble, dans tous les cas, avoir été imprimée avec le bout des doigts dans la pâte avant cuisson.

Le type de décoration le plus fréquent consiste en rangées de dépressions circulaires (imprimées avec le bout des doigts ; la trace des ongles est souvent visible) (*Pl. VI, 1* et *2, Pl. VII, 1*). Il peut y en avoir une, deux ou trois rangées, de 7 à 14 dépressions.

Un autre type consiste en dépressions linéaires trans-

versales (*Pl. VIII, 1*) ou longitudinales (*Pl. VIII, 2*), en général droites, parfois incurvées, de la largeur d'un doigt.

Sur plusieurs briques, impressions circulaires et linéaires sont combinées (*Pl. VII, 2* et *Pl. IX, 1*).

Une des briques en forme de pavé présente une rangée médiane rectiligne de dépressions croisée par deux rangées courbes (*Pl. VI, 2*). Une autre, en forme de pavé également, a une face ornée de quatre rangées de quatre dépressions oblongues faites au doigt.

Mode d'assemblage des briques.

Les briques, nous l'avons dit, étaient assemblées de façon à constituer une construction cylindrique creuse. L'épaisseur de sa paroi était d'environ 50 cm. La disposition des briques était très variable : certaines présentaient en façade une de leurs grandes faces, d'autres une de leurs petites ; d'autres n'avaient en façade qu'une de leurs arêtes ; d'autres enfin étaient entièrement situées à l'intérieur de la paroi. La plupart des briques étaient posées à plat, quelques-unes de champ (hauteur et largeur sont d'ailleurs peu différentes). Par rapport les unes aux autres, les briques contiguës présentaient une orientation variable : leurs grands axes étaient parfois parallèles, parfois à angle droit, plus souvent leur angle était quelconque.

Les briques décorées avaient leur décoration tournée soit vers le haut, soit vers le bas, soit sur le côté ; en aucun cas la décoration n'était en façade.

II. *Amas d'argile grisâtre.*

Incorporés dans la paroi, ils épousaient la forme des briques adjacentes ; ils sont beaucoup plus friables qu'elles. Ils représentent de toute évidence des amas d'argile appliqués sur la construction en briques pour en

colmater les interstices, nombreux vu le mode d'assemblage. Leur couleur résulte de la cuisson imparfaite qu'ils ont subie lors du fonctionnement du fourneau.

III. *Fragments de tuyères.*

De nombreux fragments de tuyères ont été trouvés ; certains étaient encastrés dans la paroi de la tour, près de sa base, entre la première et la deuxième couche de briques.

IV. *Scories.*

Il y avait des scories en abondance dans le remplissage de la tour. Il s'agit vraisemblablement de résidus de fusion de minerai de fer, quoique l'analyse qui en a été faite n'exclue pas la possibilité d'extraction d'autres métaux.

V. *Tessons de poterie.*

Au centre de la construction, en-dessous des scories, ont été trouvés quatre tessons de poterie jointifs. Ils ont permis de reconstituer un fragment quadrangulaire de récipient, de 9×6 cm environ (*Pl. IX, 2*). Il est décoré de trois groupes d'incisions rectilignes parallèles dont l'un réalise un triangle en s'appuyant sur une droite qui forme avec lui un angle aigu ; deux de ces groupes sont appuyés sur le troisième.

C. *Signification des sites.*

L'interprétation des objets trouvés à Bishange n'offre pas de difficulté : la construction mise à jour est un fourneau de métallurgie (*). Construit en briques, sa paroi avait été colmatée avec de l'argile. La ventilation y était produite par des soufflets de forge prolongés de tuyères encastrées dans la base.

(*) C'est un haut-fourneau si l'on suit la terminologie de LEROY-GOURHAN [8] qui désigne ainsi tout fourneau construit en hauteur.

La présence en dessous des scories, au centre de la base, de quatre tessons jointifs de poterie suggère que le métal fondu était collecté dans un récipient en terre cuite dont un fragment s'est détaché.

A Tshamfu, l'inventaire est beaucoup plus varié. Mukama II semble représenter, comme Bishange, un site de fusion de minerai de fer. Aucune trace de brique n'y apparaît, mais bien à Tshamfu proprement dit en association avec la même poterie et les mêmes signes d'activité métallurgique : scories et tuyères. Mukama I et Mukama III ont livré presque exclusivement des tessons de poterie, ampilés en amas circonscrits. Leur signification ne nous apparaît pas clairement ; on peut supposer qu'il s'agit de « dépotoirs » où étaient entassés les récipients brisés ; le fractionnement extrême de ces derniers suggère le bris intentionnel des récipients ou parties qui y sont amassés.

La poterie est identique à Tshamfu et Mukama I, II et III. Ces divers sites nous ont livré des témoins de la vie d'une population qui se livrait à la métallurgie du fer.

A Tshamfu comme à Bishange, les briques ont été trouvées en association avec des témoins d'activité métallurgique et rien n'indique, dans l'état actuel des fouilles, qu'elles aient pu être employées pour construire des habitations.

D. Parenté entre les assemblages de Tshamfu et de Bishange.

Les assemblages de Tshamfu et de Bishange présentent plusieurs caractéristiques communes :

- 1) Des témoins d'activité métallurgique ;
- 2) La présence de briques faites à la main et décorées sur une face.

Ce caractère d'une grande originalité pour la région confère à lui seul une parenté culturelle certaine entre les populations responsables des deux assemblages.

Les dimensions et le type de décoration de la seule brique entière découverte à Tshamfu ne s'intègrent cependant pas dans la série de briques de Bishange ;

3) Une décoration analogue de la poterie.

Le seul fragment de récipient en terre cuite trouvé à Bishange présente une décoration qui s'intègre parfaitement dans les types décoratifs relevés à Tshamfu ; il nous a même été possible de trouver dans l'assemblage de Tshamfu un tessou qui présente exactement la même disposition d'incisions que celle du fragment de Bishange.

Au vu de ces caractéristiques communes, il nous semble qu'on puisse affirmer une parenté culturelle étroite entre les populations qui ont laissé les traces relevées à Tshamfu et à Bishange.

E. Chronologie relative de la culture de Tshamfu-Bishange.

Aucun des matériaux recueillis à Tshamfu et à Bishange ne permet un datage absolu. Un datage relatif est-il possible ?

Une première affirmation peut être posée avec certitude : cette culture appartient, ses éléments le montrent, à l'Age des Métaux. Elle présente d'autre part des éléments très originaux — les briques — et sa poterie diffère totalement de l'actuelle par des caractéristiques morphologiques (le bord biseauté et la base à fossette) et par ses motifs décoratifs (qui se réduisent, sur la poterie actuelle des Shi, à des impressions de molette de cordelette). La poterie de type actuel ne se trouve à Tshamfu qu'en surface et dans les couches superficielles, jamais dans la couche qui a fourni la culture ici décrite : celle-ci se situe antérieurement à la poterie actuelle, sans qu'aucun élément ne permette d'établir s'il y a eu un hiatus entre les deux.

Quant aux cultures qui ont précédé celle de Tshamfu-

Bishange, un des sites nous a donné des indications à ce sujet. Au sommet de Mukama II qui se présente, nous l'avons dit, comme un plateau exigu et où scories et tessons de la culture de Tshamfu se trouvent en surface, nous avons noté un léger surélévement de forme rectangulaire, de dimensions 575×400 cm. Un des amas de scories et de tessons y était installé. Après enlèvement de ce dernier, nous avons mené une fouille qui a révélé un sol à 25 cm en dessous de l'actuel. Il était parsemé de tessons de poterie. Approximativement au centre du rectangle se trouvait un ensemble de quatre pierres érigées, implantées dans l'ancien sol; d'autres pierres gisaient éparses sur ce dernier. Le rectangle fouillé représente, de toute évidence, un fond de hutte. Un peu de charbon de bois a été recueilli près d'une des pierres érigées, qui vraisemblablement marquaient le foyer.

L'antériorité chronologique de ce fond de hutte par rapport à l'amas de scories et de poterie qui le surmontait lui confère un grand intérêt. Son mobilier se réduit à de la poterie. Une trentaine de tessons ont été trouvés; certains étaient jointifs et ont permis de reconstituer des secteurs de récipients, trop incomplets malheureusement pour préciser la forme de ces derniers.

L'assemblage contraste fortement avec la poterie de Tshamfu déjà décrite. Le bord ne présente jamais de biseaux. La décoration consiste en bandes d'impressions à la molette de cordelette, motif totalement absent dans la culture de Tshamfu. Cette décoration apparaît en bandes verticales sur la surface extérieure de deux tessons (*Pl. X, 1 et 2*), et sur la surface intérieure du col de deux récipients en bande adjacente au bord (*Pl. X, 1 et 3*). Aucun fragment ne présente de base.

Cette poterie du fond de hutte ne présente aucune affinité avec celle de la culture de Tshamfu; par contre, elle partage avec la poterie actuelle de la région la pré-

sence de bords arrondis et d'une décoration à la cordelette ; elle en diffère cependant par la disposition de cette décoration, qui n'est jamais disposée en bandes verticales dans la poterie actuelle. Remarquons aussi que les populations actuelles construisent des huttes circulaires, alors que le fond de hutte fouillé est rectangulaire.

Il apparaît donc que, antérieurement à la fin de la culture de Tshamfu, une population dont la poterie est radicalement différente de celle, si caractéristique, de cette dernière culture, a vécu au sommet de Mukama II. A en juger d'après le résultat de la fouille, elle était dépourvue d'outillage lithique. La culture de Tshamfu-Bishange s'insère, au moins partiellement, entre celle du fond de hutte et celle de la population actuelle.

F. Parenté entre la culture de Tshamfu-Bishange et la *dimple-based pottery* du Kenya.

Nous avons dit dans l'introduction générale que nous attendrions d'avoir exposé, en plusieurs fascicules, l'ensemble de nos découvertes avant de tenter de les situer dans le cadre des connaissances actuelles sur l'Age des Métaux en Afrique. Il est, cependant, un rapprochement qui s'impose dès maintenant. La *dimple-based pottery* du Kenya décrite par M. D. LEAKEY, W. E. OWEN et L. S. B. LEAKEY [7] est en effet tellement proche de la poterie de Tshamfu qu'une comparaison entre les deux assemblages a sa place logique ici.

Les caractéristiques morphologiques de la *dimple-based pottery* sont, d'après ces auteurs : le bord biseauté et la petite fossette circulaire à la base ; ce sont là également les caractéristiques de la poterie de Tshamfu. La similitude de forme, de dimensions et de technique est frappante lorsqu'on compare les représentations de bords et de bases des auteurs précités avec celles publiées ici.

Une autre caractéristique de la *dimple-based pottery* du Kenya, mise en évidence dans le travail de LEAKEY et coll., est la décoration. La description générale qu'ils donnent peut s'appliquer intégralement à l'assemblage de Tshamfu : comme nous dans la description que nous donnons de ce dernier, ils soulignent l'absence de décoration à la roulette, la disposition usuelle en bandes horizontales encerclant le récipient, la fréquence des incisions parallèles qui semblent faites au peigne. Les cinq principaux motifs décoratifs de la *dimple-based pottery* du Kenya : incisions parallèles, boucles, triangles, gaufrage et points se retrouvent à Tshamfu. La similitude des motifs existe jusque dans le détail : presque tous les motifs représentés à la *figure 3* de LEAKEY et coll. (p. 22) s'observent sur notre poterie, et réciproquement.

La similitude entre la *dimple-based pottery* du Kenya et la poterie de Tshamfu confine donc à l'identité.

LEAKEY et coll. ont trouvé, en association avec la poterie, des fragments de tuyère, des scories et du minerai de fer : comme nos populations de Tshamfu et de Bishange, les auteurs de la *dimple-based pottery* du Kenya se livraient à la métallurgie. Au Kenya comme au Kivu, la culture montre une absence totale d'outils en pierre : elle appartient sans conteste à l'Age des Métaux ; au Kivu comme au Kenya rien dans la poterie actuelle ni dans la poterie d'autres cultures anciennes ne la rappelle. A défaut de chronologie absolue, on peut donc dire qu'elle s'insère dans un cadre analogue au Kivu et au Kenya.

Il est même jusqu'à la couche où étaient inclus les tessons qui se présente de façon analogue au Kivu et au Kenya : LEAKEY et coll. la décrivent en effet comme le sommet d'une couche argileuse rouge sous-jacente aux dépôts les plus récents, ce qui correspond exactement à nos observations à Tshamfu.

Une divergence importante se marque entre les as-

semblages du Kivu et ceux du Kenya : les briques décorées, élément si original et si caractéristique au Kivu, manquent au Kenya.

On peut se demander cependant si l'absence de briques décorées en association avec la *dimple-based pottery* du Kenya est établie de façon absolue. Au Kivu, il n'y en avait pas à Mukama I et III, sites les plus riches en poterie, ni à Mukama II où avaient lieu des opérations de métallurgie. Il se peut que les hasards du repérage de sites n'aient pas encore amené la découverte de briques décorées, au cas où elles existeraient dans la culture du Kenya.

LEAKEY et coll. signalent l'abondance, dans tous leurs sites, d'amas d'argile cuite, de la consistance d'une brique mal cuite. Ces amas, disent-ils, sont tellement constants qu'ils servent souvent d'indicateurs de la présence de *dimple-based pottery*. Leur forme est irrégulière ; leur épaisseur atteint 10 cm et leur diamètre 30 cm. Quoique la signification de ces amas reste obscure, et que leur forme ni leurs dimensions ne rappellent les briques du Kivu, ils présentent toutefois avec ces dernières une analogie technique : l'emploi de l'argile cuite pour d'autres objets que la poterie. N'oublions pas qu'en trois de nos sites ont été également trouvés des amas irréguliers d'argile cuite, de dimensions moindres qu'au Kenya, qui ont pu être interprétés comme des fragments de brique n'incluant aucune part de la surface.

Nous reviendrons ultérieurement, dans la synthèse finale de nos découvertes, sur les implications de la quasi-identité entre la *dimple-based pottery* du Kenya et celle du Kivu.

RÉSUMÉ

Nous commençons la publication de fouilles entreprises au Ruanda-Urundi et au Kivu en divers points

où ont été relevées des traces de cultures anciennes de l'Age des Métaux.

Le présent fascicule traite de deux sites du Kivu : Tshamfu et Bishange.

A Tshamfu ont été trouvées, en association avec des témoins d'activité métallurgique, une poterie présentant des caractéristiques très constantes (bord biseauté, fossette à la base, décoration variée et originale) et des briques faites à la main. La poterie diffère radicalement de la poterie actuelle de la région, et aussi de la poterie récoltée sur le sol d'un fond de hutte d'une culture antérieure.

A Bishange, la fouille a mis à jour un haut-fourneau construit en briques faites à la main ; souvent une de leurs faces, légèrement convexe est décorée d'impressions digitales. Un fragment de récipient était associé ; sa décoration est identique à celle observée sur certains tessons de Tshamfu.

Tshamfu et Bishange semblent appartenir à une même culture de l'Age des Métaux, caractérisée par une poterie et des briques décorées d'une grande originalité.

La poterie de Tshamfu se révèle identique à la *dimple-based pottery* trouvée par LEAKEY, OWEN and LEAKEY au Kenya ; l'apparente absence de briques en association avec la poterie en ce dernier pays est discutée.

*Institut pour la Recherche Scientifique en
Afrique Centrale (I.R.S.A.C.)
Centre d'Astrida (Ruanda-Urundi).*

13 décembre 1956.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] HIERNAUX, J., Les caractères physiques des Bashi (Institut Royal Colonial Belge, Bruxelles, 1953, *Mémoires in-8°*, vol. 23, fasc. 5).
- [2] HIERNAUX, J., Les caractères physiques des populations du Ruanda

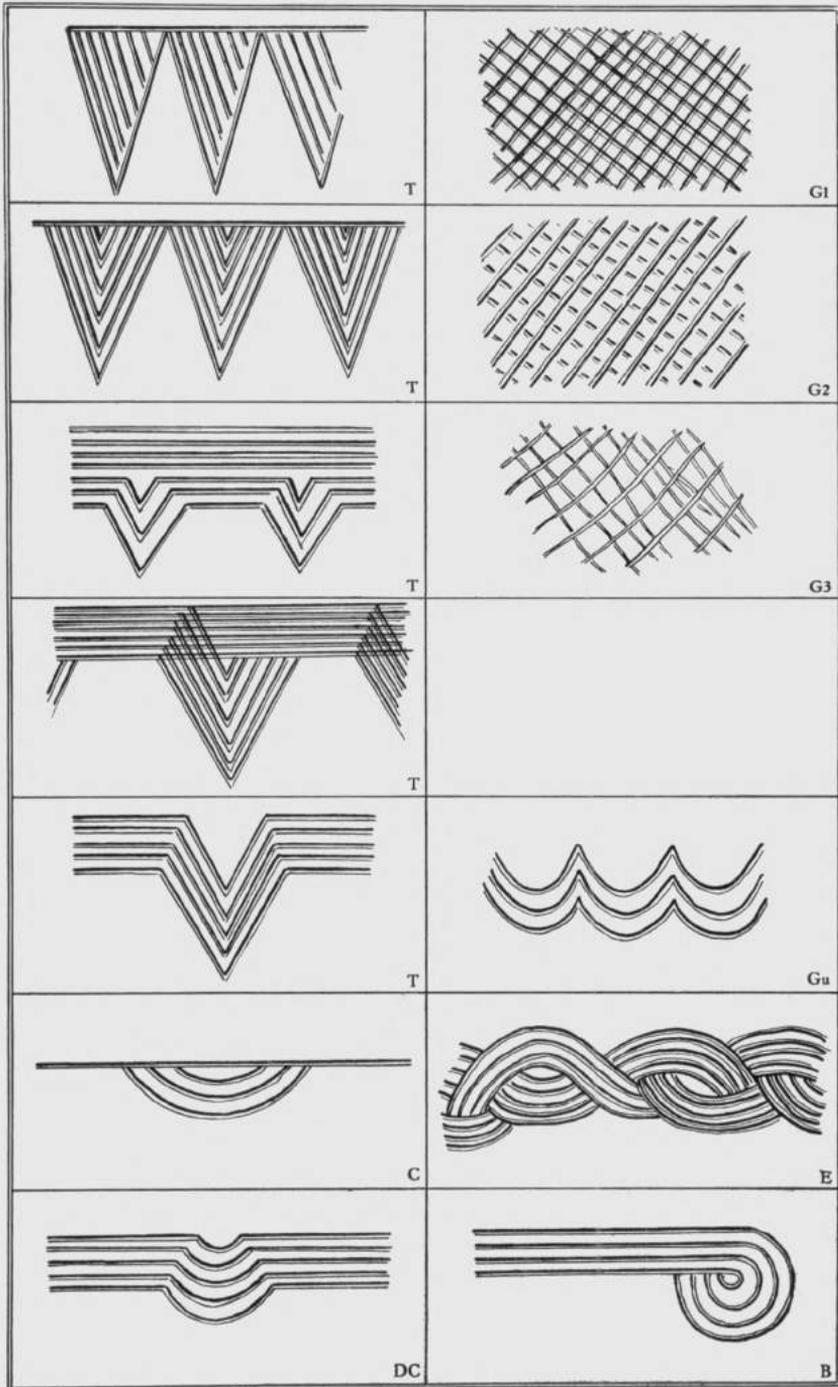


FIG. 1. — Principaux motifs décoratifs.

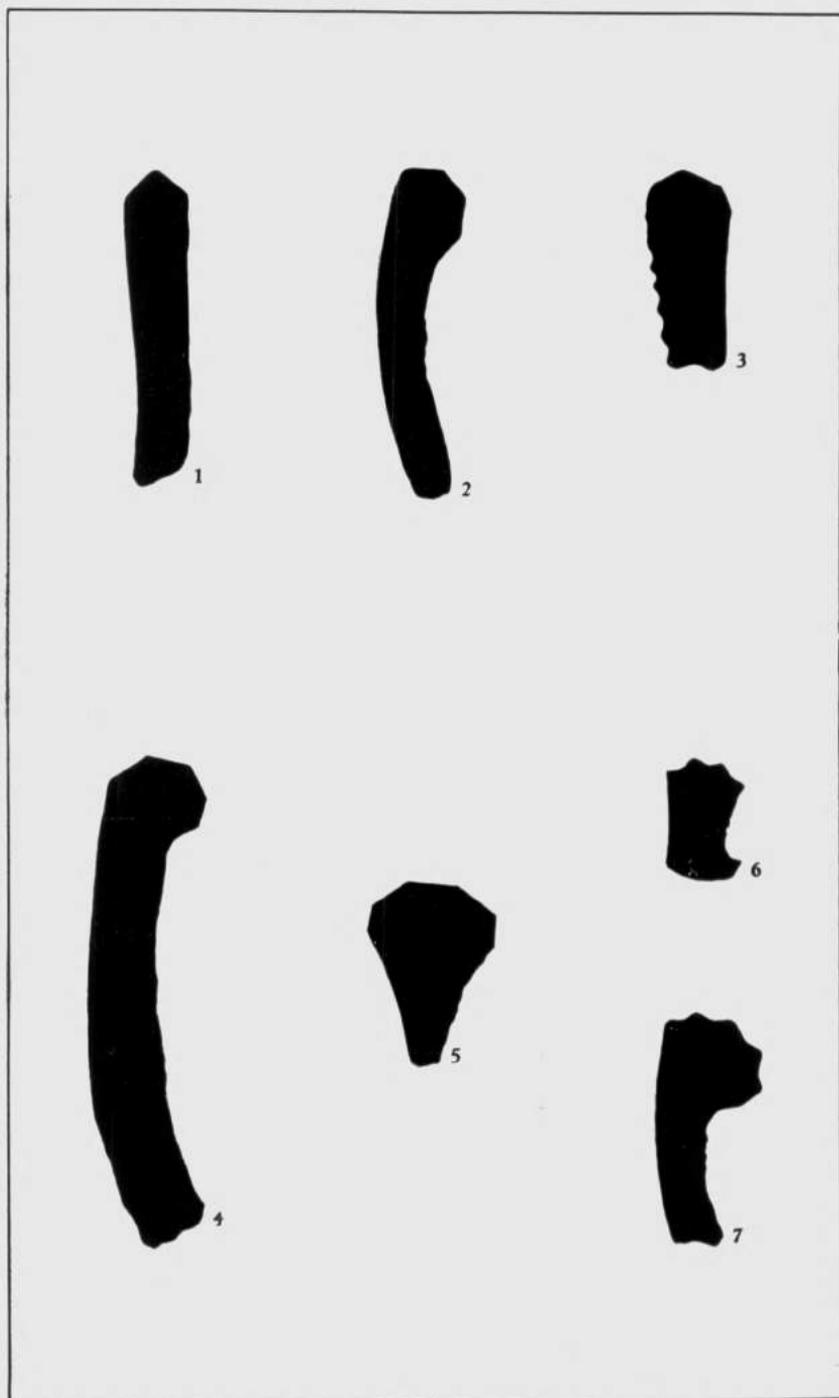


FIG. 2. — Profils de bords.

1 à 5 : Biseaux plans (2, 3, 4 et 5 facettes).

6 et 7 : Cannelures (3 et 4 facettes).



PLANCHE I. — 1 : Partie de récipient reconstituée (Tshamfu). 2 et 3 : Tessons (Tshamfu).

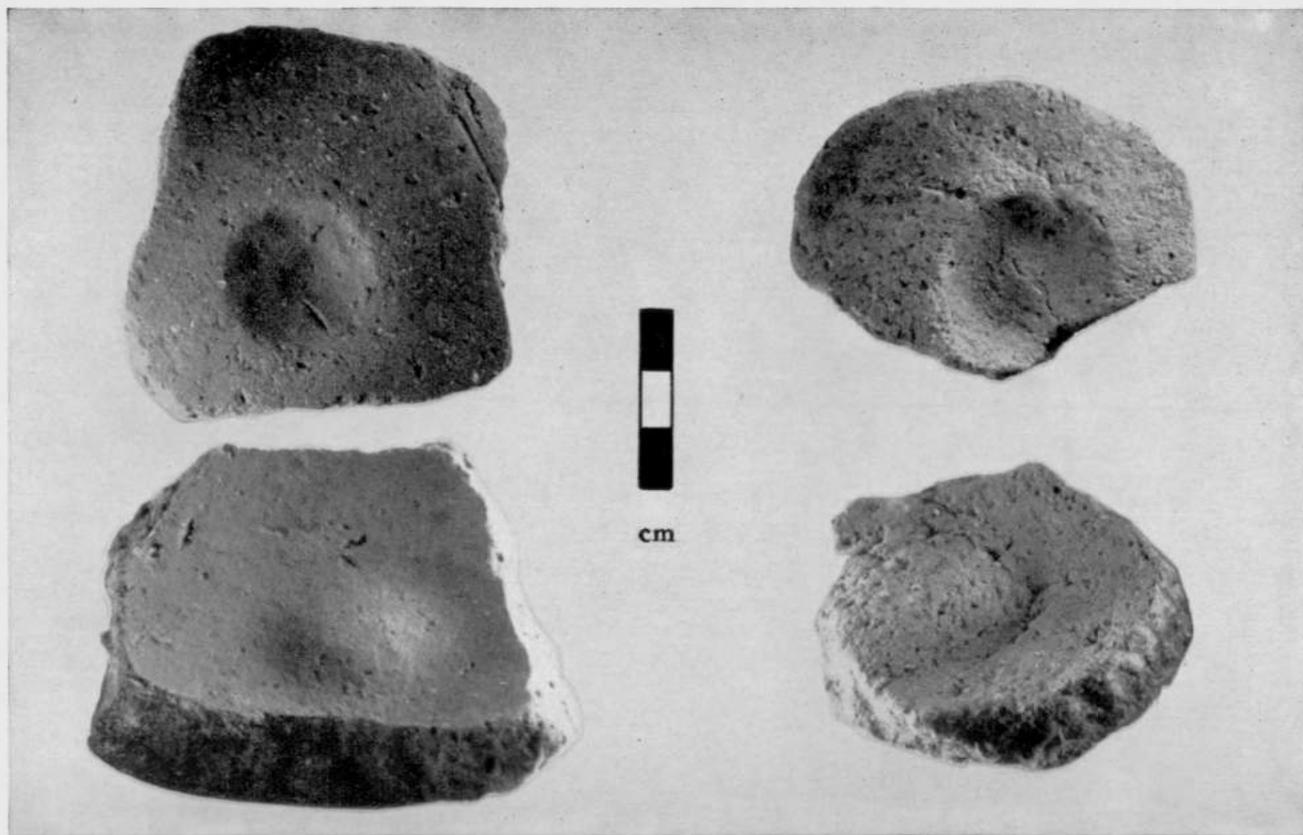


PLANCHE II. — Faces extérieure et intérieure de deux bases (Tshamfu).

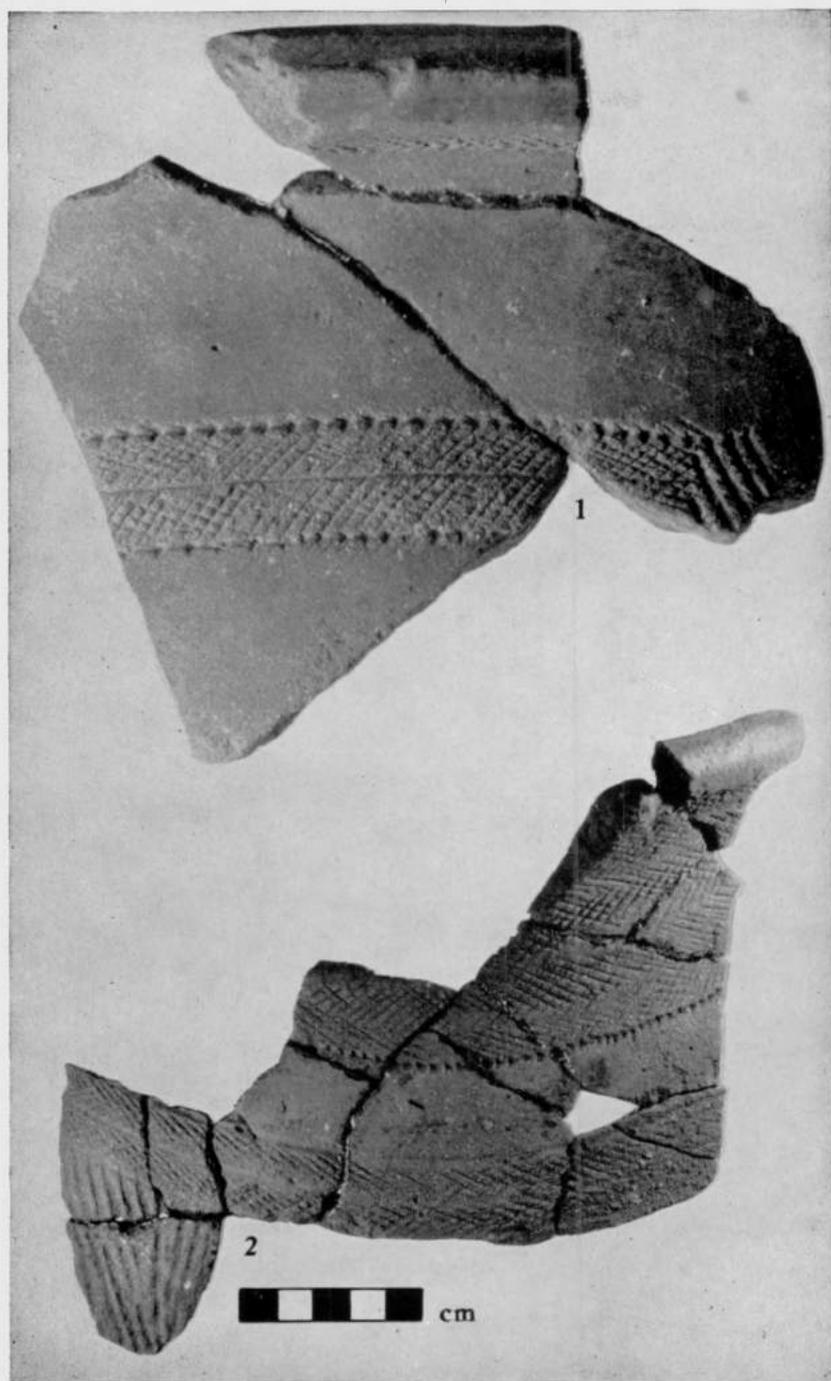


PLANCHE III. — Parties de récipients reconstituées (Tshamfu).

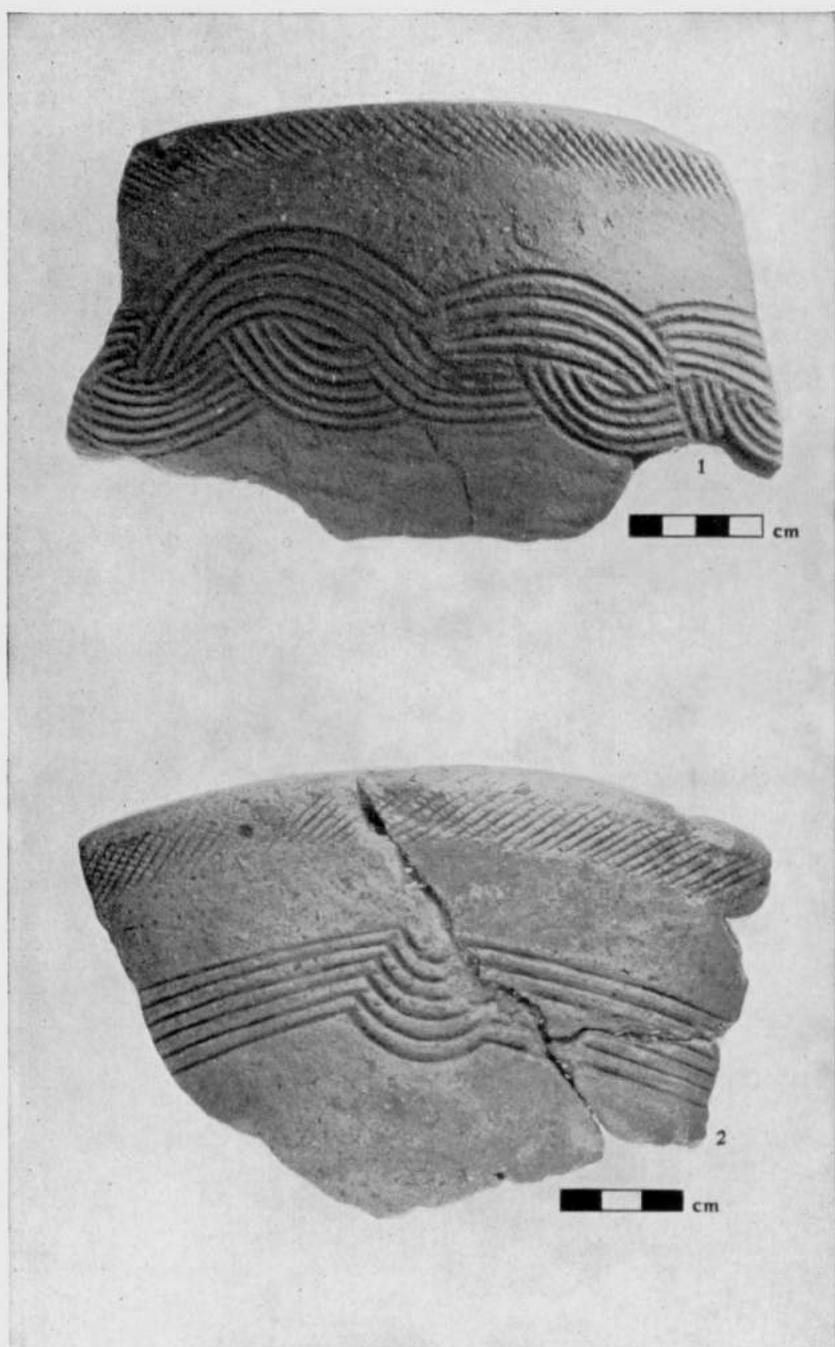


PLANCHE IV. — 1 : Tesson (Tshamfu).

2 : Partie de récipient reconstituée (Tshamfu).

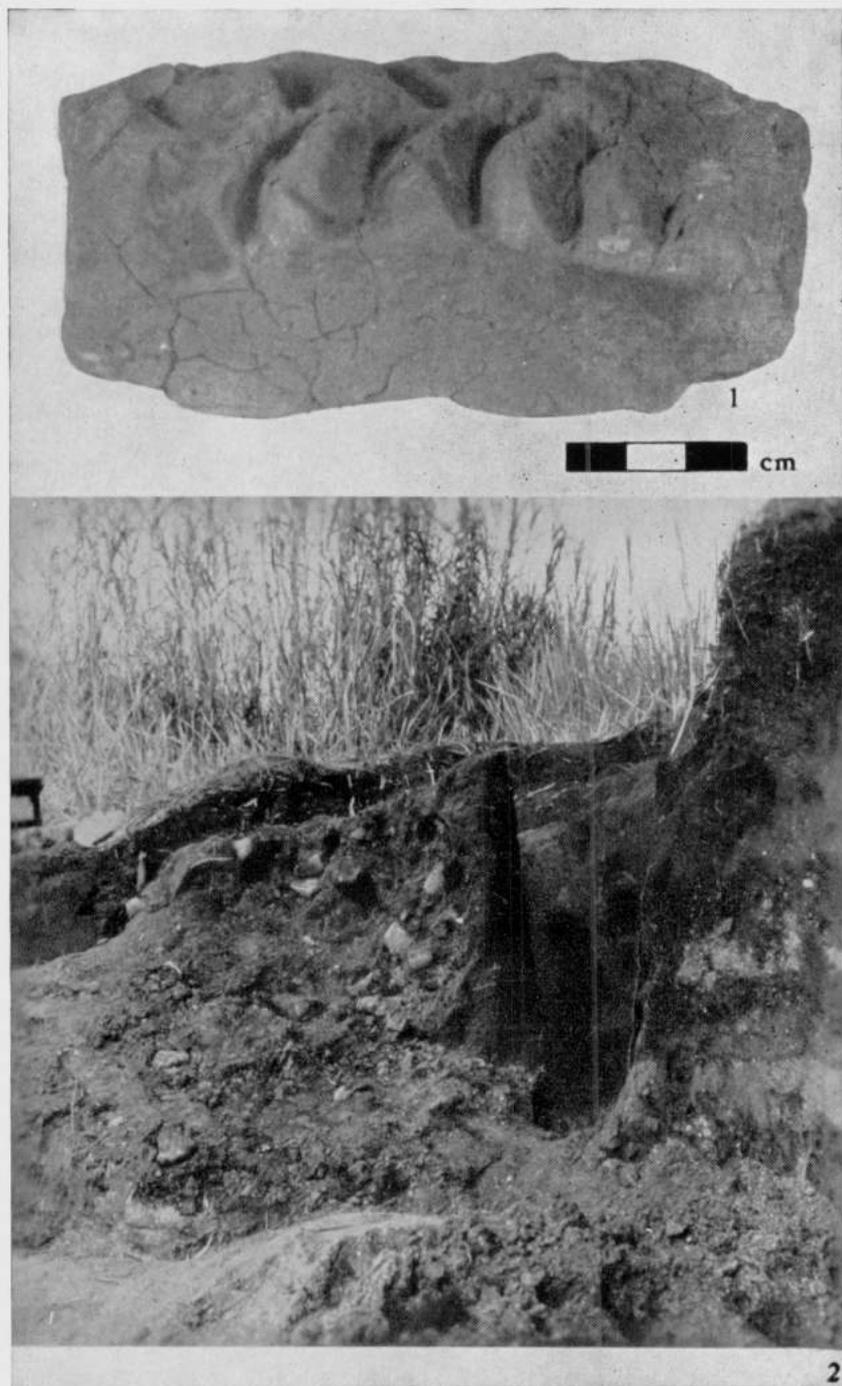


PLANCHE V. — 1 : Brique décorée (Tshamfu).

2 : Dégagement du haut-fourneau de Bishange.

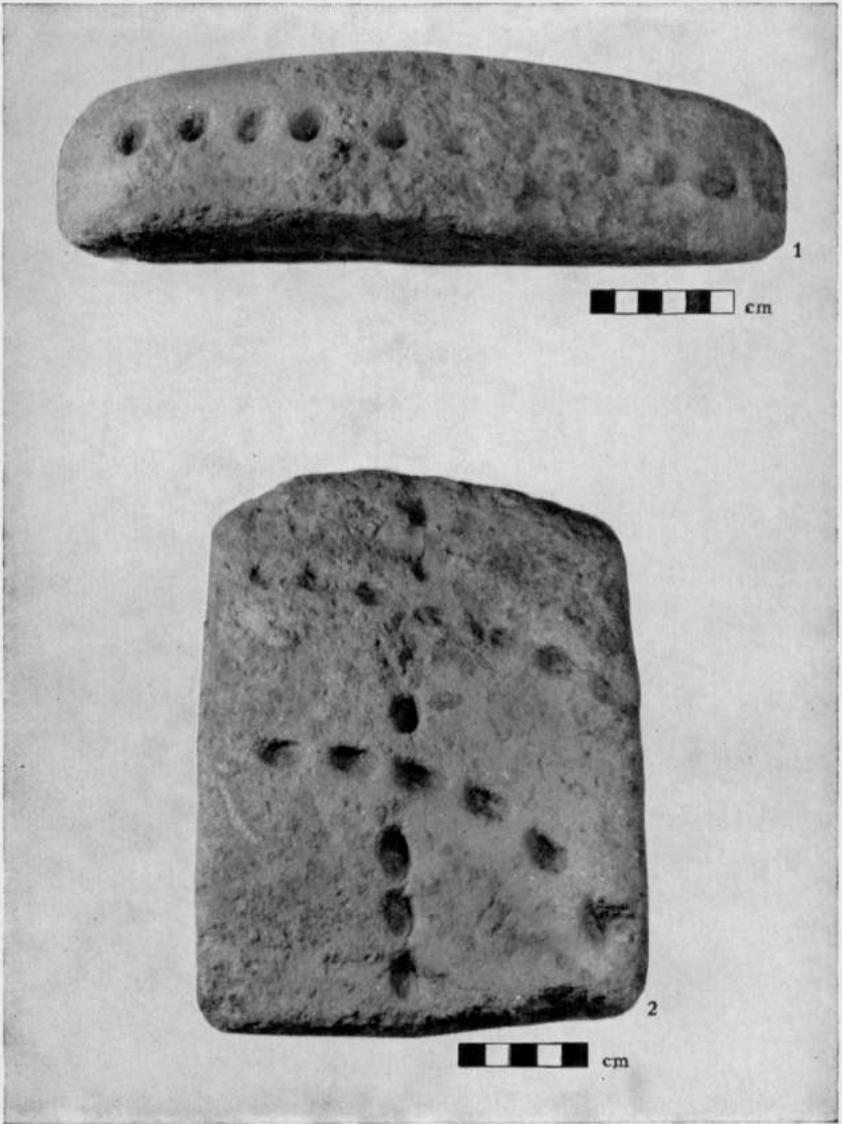


PLANCHE VI. — Briques (Bishange).



PLANCHE VII. — 1 : Brique (Bishange).

2 : Fragment de brique (Bishange).



PLANCHE VIII. — 1 : Fragment de brique (Bishange).
2 : Brique (Bishange).



PLANCHE IX. — 1: Fragment de brique (Bishange).

2: Secteur de pot reconstitué (Bishange).

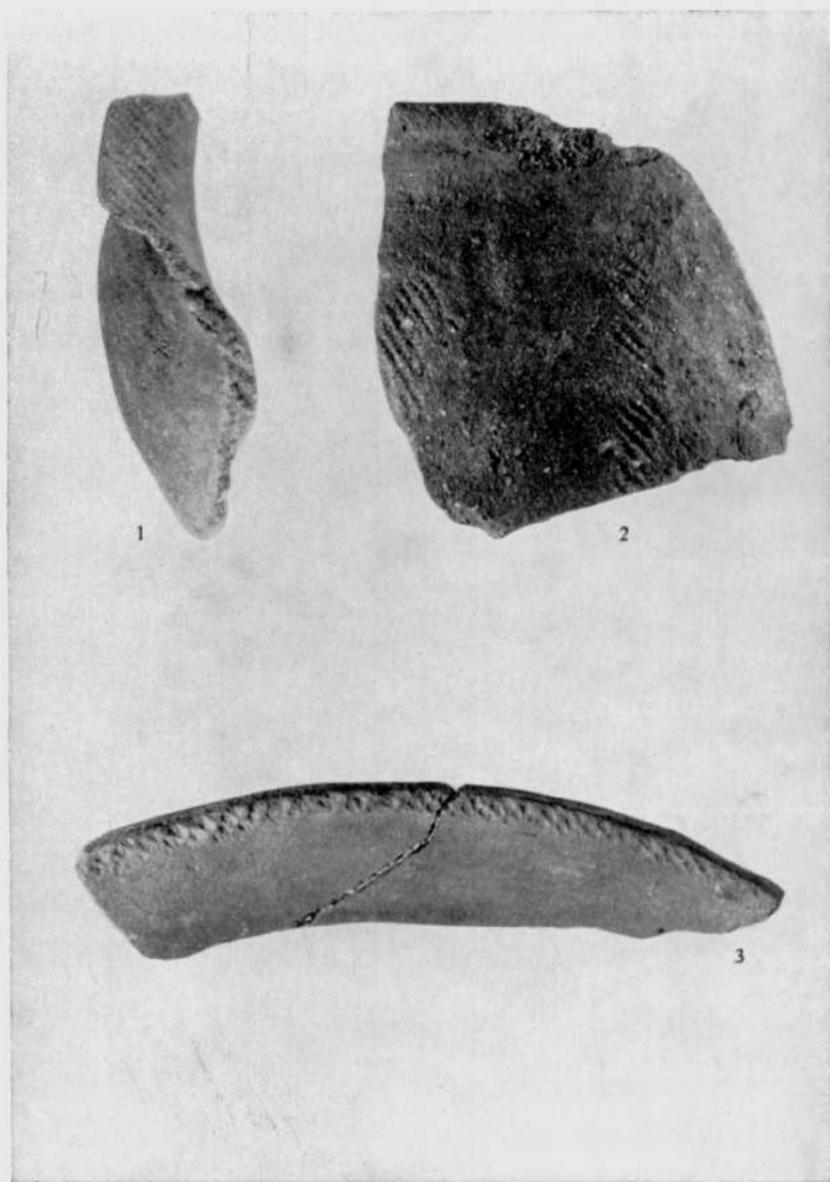


PLANCHE X. — Tessons de poterie (Mukama II, fond de hutte).

et de l'Urundi (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles, 1954, *Mémoires*, 2^e série, vol. 52).

- [3] HIERNAUX, J., Découvertes protohistoriques au Kivu et au Ruanda (*Folia Scientifica Africae Centralis*, Bukavu, 1955, T. I, n° 1, 21-22).
- [4] HIERNAUX, J., Note sur une ancienne population du Ruanda-Urundi : les Renge (*Zaire*, Bruxelles, avril 1956, 351-360).
- [5] HIERNAUX, J., Analyse de la variation des caractères physiques humains en une région de l'Afrique centrale : Ruanda-Urundi et Kivu (*Annales du Musée royal du Congo belge*, Tervuren, 1956, Sciences de l'Homme, Anthropologie, vol. 3).
- [6] HIERNAUX, J. et E. MAQUET, Un haut-fourneau préhistorique au Buhunde (Kivu, Congo belge) (*Zaire*, Bruxelles, juin 1954, 615-619).
- [7] LEAKEY, M. D., W. E. OWEN and L. S. B. LEAKEY, Dimple-based Pottery from Central Kavirondo, Kenya Colony (Coryndon Memorial Museum Occasional Papers, Nairobi, 1948).
- [8] LEROI-GOURHAN, A., L'Homme et la Matière (Albin Michel, Paris, 1949).

CLASSE DES SCIENCES TECHNIQUES

Séance du 30 novembre 1956.

La séance est ouverte à 14 h 30 sous la présidence de M. R. *Anthoine*, directeur.

Sont en outre présents : MM. J. Beelaerts, C. Camus, R. Deguent, I. de Magnée, E.-J. Devroey, P. Fontainas, M. Legraye, membres titulaires ; MM. F. Bultot, F. Campus, S. De Backer, M. De Roover, R. du Trieu de Terdonck, P. Evrard, P. Guelette, P. Kipfer, A. Marthoz, E. Mertens, E. Roger, P. Sporcq, L. Tison, L. Van der Straeten, J. Verdeyen, membres associés ; M. J. Quets, membre correspondant, ainsi que M. M. Walraet, secrétaire des séances.

Excusés : MM. H. Barzin, K. Bollengier, R. Cambier, E. De Backer, G. Gillon, J. Lamoën, P. Lancsweert, A. Lederer, G. Moulaert, F. Olsen, M. van de Putte, R. Vanderlinden.

Décès de M. P. Van Deuren.

Devant l'assemblée debout, M. R. *Anthoine*, directeur, rappelle le décès de M. P. *Van Deuren*, membre titulaire, survenu le 26 juillet 1956.

M. G. *Moulaert* est désigné pour rédiger la notice destinée à l'annuaire.

Bienvenue.

M. le *Président* souhaite la bienvenue à MM. F. *Bultot*, P. *Kipfer* et L. *Tison*, membres associés, qui assistent pour la première fois à nos séances.

KLASSE VOOR TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Zitting van 30 november 1956.

De zitting werd geopend te 14 u 30 onder voorzitterschap van de H. R. *Anthoine*, directeur.

Aanwezig : de HH. J. Beelaerts, C. Camus, R. Deguent, I. de Magnée, E.-J. Devroey, P. Fontainas, M. Legraye, titelvoerende leden ; de HH. F. Bultot, F. Campus, S. De Backer, M. De Roover, E. du Trieu de Terdonck, P. Evrard, P. Geulette, P. Kipfer, A. Marthoz, E. Mertens, E. Roger, P. Sporcq, L. Tison, J. Van der Straeten, J. Verdeyen, buitengewone leden ; de H. J. Quets, corresponderend lid, alsook de H. M. Walraet, secretaris der zittingen.

Verontschuldigd : de HH. H. Barzin, K. Bollengier, R. Cambier, E. De Backer, G. Gillon, J. Lamoen, P. Lancsweert, A. Lederer, G. Moulaert, F. Olsen, M. van de Putte, R. Vanderlinden.

Overlijden van de H. P. Van Deuren.

Voor de rechtstaande vergadering herinnert de H. R. *Anthoine*, directeur, aan het overlijden van de H. P. *Van Deuren*, titelvoerend lid, op 26 juli 1956.

De H. G. *Moulaert* wordt aangeduid om de nota, bestemd voor het jaarboek, op te stellen.

Verwelkoming.

De H. Voorzitter verwelkomt de HH. F. *Bultot*, P. *Kipfer* en L. *Tison*, buitengewone leden, die voor de eerste maal onze vergadering bijwonen.

Communication administrative.

Émission de quatre timbres-poste commémoratifs
du bi-centenaire de la naissance de W. A. Mozart.

Voir p. 862.

Nominations.

Voir p. 864.

Les chutes supérieures de la Luvua.

Le *Secrétaire perpétuel* informe la Classe qu'à la suite du vœu émis par elle (voir *Bulletin*, 1955, p. 1190 et 1956, p. 286), M. le Ministre des Colonies a obtenu du Chef du Gouvernement local que l'ensemble des chutes Kielansolo et Kanke portera dorénavant le nom officiel de « Chutes Poulsen ».

Hommage aux trois grandes sociétés jubilaires.

En l'absence de l'auteur, retenu chez lui par son état de santé, le *Secrétaire perpétuel* donne lecture du texte rédigé par M. R. Cambier en hommage à l'Union Minière du Haut-Katanga, à la Compagnie du Chemin de Fer du Bas-Congo au Katanga ainsi qu'à la Société Internationale Forestière et Minière du Congo (voir p. 1163).

Les raccords de la triangulation de l'arc africain du 30° méridien.

M. J. Van der Straeten présente une étude intitulée comme ci-dessus (voir p. 1167).

**Essais sur modèle réduit d'un déversoir de crue à réaliser
sur la Belia (Lowa, Congo belge).**

M. L. Tison présente une communication qu'il a rédigée sur ce sujet (voir p. 1179).

Administratieve mededeling.

**Uitgifte van vier herdenkingspostzegels ter gelegenheid
van de tweehonderdste verjaring der geboorte
van W. A. Mozart.**

Zie blz. 863.

Benoemingen.

Zie blz. 865.

De hoogst gelegen watervallen van de Luvua-rivier.

De *Vaste Secretaris* deelt de Klasse mede dat, volgens de *wens* die ze uitgedrukt heeft (zie *Meded.*, 1955, blz. 1190, en 1956, blz. 286), de H. Minister van Koloniën vanwege het hoofd van het plaatselijk Goevernement bekomen heeft dat het geheel der Kielansolo-en Kanke-watervallen voortaan de officiële benaming « Poulsen-watervallen » zal dragen.

Hulde aan de drie grote jubilerende maatschappijen.

In afwezigheid van de auteur, weerhouden door gezondheidsredenen, geeft de *Vaste Secretaris* lezing van de tekst, opgesteld door de H. R. *Cambier*, die hulde brengt aan de « Union Minière du Haut-Katanga », aan de « Compagnie du Chemin de Fer du Bas-Congo au Katanga » en aan de « Société Internationale Forestière et Minière du Congo » (zie blz. 1163).

**De verbindingen van de triangulatie van de 30^{ste} Afrikaanse
meridiaanboog.**

De H. J. *Van der Straeten* legt een studie voor met de hierboven vermelde titel (zie blz. 1167).

**Proefnemingen op verkleind model van een overlaat,
te verwezenlijken op de Belia (Lowa, Belgisch-Congo).**

De H. L. *Tison* legt een mededeling voor die hij over dit ontwerp opstelde (zie blz. 1179).

Les carburants de remplacement au Congo belge.

M. E. Mertens de Wilmars présente une communication intitulée comme ci-dessus (voir p. 1201).

Instructions techniques pour le nivellement barométrique au Congo belge.

M. P. Evrard présente un travail de M. L. JONES, intitulé comme ci-dessus. La Classe décide l'impression du dit travail dans la collection des *Mémoires in-8°*.

Propriétés et applications des latérites au Congo belge.

En l'absence de l'auteur, qui réside à Léopoldville, M. E.-J. Devroey présente une étude de M. R. Van Ganse, intitulée comme ci-dessus (voir p. 1208).

La Classe décide l'impression de ce travail dans la collection des *Mémoires in-8°*.

Annuaire 1957 du Service météorologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi.

Au nom de M. N. Vander Elst, le *Secrétaire perpétuel* présente l'annuaire intitulé comme ci-dessus (voir p. 1211).

La Classe décide l'impression de ce travail dans la collection des *Mémoires in-8°*.

Histoire du site d'Inga.

M. E.-J. Devroey présente un travail de M. J.-H. PIRENNE intitulé comme ci-dessus (voir p. 1213).

M. R. Vanderlinden a bien voulu être le second rapporteur de ce travail, que la Classe décide de publier dans les *Mémoires in-8°*.

De vervangingsbrandstoffen in Belgisch-Congo.

De H. E. Mertens de Wilmars legt een mededeling voor met de hierboven vermelde titel (zie blz. 1201).

Technische onderrichtingen over het barometrisch nivelleren in Belgisch-Congo.

De H. P. Evvard legt een werk voor van de H. L. JONES, met de hierboven vermelde titel. De Klasse besluit tot het drukken van dit werk in de verzameling van de *Verhandelingen in-8°*.

Eigenschappen en toepassingen van de laterieten in Belgisch-Congo.

In afwezigheid van de auteur, die te Leopoldstad verblijft, legt de H. E.-J. Devroey een studie voor van de H. R. Van Ganse, met de hierboven vermelde titel (zie blz. 1208).

De Klasse besluit tot het drukken van dit werk in de verzameling van de *Verhandelingen in-8°*.

Jaarboek 1957 van de Meteorologische Dienst van Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi.

In naam van de H. N. Vander Elst, legt de *Vaste Secretaris* het jaarboek voor met de hierboven vermelde titel (zie blz. 1211).

De Klasse besluit tot het drukken van dit werk in de verzameling van de *Verhandelingen in-8°*.

Geschiedenis van het oord van Inga.

De H. E.-J. Devroey legt een werk voor van de H. J.-H. PIRENNE, getiteld zoals hierboven (zie blz. 1213).

De H. R. Vanderlinden aanvaardde als tweede verslaggever op te treden voor dit werk, dat volgens beslissing van de Klasse zal gepubliceerd worden in de *Verhandelingen in-8°*.

Agenda 1957.

Les membres approuvent, pour ce qui les concerne, l'agenda dont le projet leur avait été communiqué au préalable et qui sera publié dans le fasc. 1 du *Bull. A.R.S.C. 1957.*

Hommage d'ouvrages.

Aangeboden werken.

De notre Confrère M. F. *Bultot*: Van onze Confrater de H. F. *Bultot*:

BULTOT, Fr., Étude statistique des pluies intenses en un point et sur une aère au Congo belge et au Ruanda-Urundi (Publications de l'Institut national pour l'Étude agronomique du Congo belge, Bureau climatologique, *Communication* n° 11, Bruxelles, 1956, 90 pp.).

De notre Confrère M. M. *Pardé*: Van onze Confrater de H. M. *Pardé*:

PARDÉ, M., Quelques aperçus relatifs à l'hydrologie brésilienne (La Houille Blanche, Paris, 1956, 51 pp.).

De notre Confrère M. L. *Tison* ⁽¹⁾. Van onze Confrater de H. L. *Tison* ⁽²⁾.

Annotated Bibliography on Hydrology 1951-54 et Sedimentation 1950-54 (United States and Canada) (= *Joint Hydrology-Sedimentation Bulletin* n° 7, 1955, American Geophysical Union, National Research Council of National Academy of Sciences, Washington, D. C.).

Le *Secrétaire perpétuel* annonce que l'Académie a reçu en hommage une nouvelle et substantielle documentation De *Vaste Secretaris* deelt mede dat de Academie een nieuwe en omvangrijke kartografische dokumentatie ontvangen heeft,

(1) M. L. *Tison* est secrétaire de l'Association internationale d'Hydrologie scientifique.

(2) De H. L. *Tison* is secretaris van de Internationale Vereniging voor Wetenschappelijke Hydrologie.

Agenda 1957.

De leden stemmen in, voor wat hen betreft, met de agenda waarvan het ontwerp hen voorafgaandelijk overgemaakt werd en die zal gepubliceerd worden in de afl. 1 van de *Mededelingen K.A.K.W.* 1957.

De zitting wordt te 15 u 40 geheven.

cartographique réalisée à l'Institut Géographique du Congo belge (Léopoldville) et comprenant :

die in het Geografisch Instituut van Belgisch-Congo (Leopoldstad) verwezenlijkt werd. Deze dokumenttie omvat :

- Lisala, 1 : 2. 000, planches 2-20 (Léopoldville, 1954).
 D. U. Inkisi, Restitution régulière au 1/5000 (Léopoldville, 1956, 6 planches).
 Libenge, Restitution régulière au 1/5.000 (Léopoldville, 1956, 2 planches).
 Goma-Kisenyi, restitution régulière au 1/5.000, pl. 1-6 (Léopoldville, 1955).
 Léopoldville, Restitution simplifiée, 1 : 25.000, agrandissement du 1 : 100.000 régulier (Léopoldville, s. d.).

$\frac{S\ 5/15}{NW-3B}$, $\frac{S\ 5/15}{NW-3D}$, $\frac{S\ 5/15}{NW-4A}$, $\frac{S\ 5/15}{NW-4B}$, $\frac{S\ 5/15}{NW-4C}$, $\frac{S\ 5/15}{NW-4D}$

Carte au 1/50.000, Dibaya (Léopoldville, 1956).

Carte au 1/50.000, Luisa (Léopoldville, 1956).

Dibaya, 1 : 50.000, agrandissement du 1 : 100.000 régulier, 3 planches (Léopoldville)

$\frac{S\ 7/21}{NW-1}$, $\frac{S\ 7/21}{NW-3}$, $\frac{S\ 7/21}{NW-4}$

Restitution simplifiée, Échelle 1/50.000, Édition provisoire, 1951-1953 (Léopoldville), Feuilles :

$\frac{S\ 6/20}{SW-2}$	$\frac{S\ 6/20}{SW-4}$	$\frac{S\ 6/20}{SE-1}$	$\frac{S\ 6/20}{SE-2}$	$\frac{S\ 6/20}{SE-3}$	$\frac{S\ 6/20}{SE-4}$
$\frac{S\ 6/21}{SW-1}$	$\frac{S\ 6/21}{SW-2}$	$\frac{S\ 6/21}{SW-3}$	$\frac{S\ 6/21}{SW-4}$	$\frac{S\ 6/21}{SE-1}$	$\frac{S\ 6/21}{SE-2}$
$\frac{S\ 6/21}{SE-3}$	$\frac{S\ 6/21}{SE-4}$	$\frac{S\ 7/20}{NW-2}$	$\frac{S\ 7/20}{NE-1}$	$\frac{S\ 7/20}{NE-2}$	$\frac{S\ 7/21}{NW-1}$
$\frac{S\ 7/21}{NW-2}$	$\frac{S\ 7/21}{NE-1}$	$\frac{S\ 7/21}{NE-2}$	$\frac{N\ 3/18}{NE-1}$	$\frac{N\ 3/18}{NE-2}$	$\frac{N\ 3/18}{NE-3}$
$\frac{N\ 3/18}{NE-4}$	$\frac{N\ 3/18}{SE-1}$	$\frac{N\ 3/18}{SE-2}$	$\frac{N\ 3/18}{SE-3}$	$\frac{N\ 3/18}{SE-4}$	$\frac{N\ 3/19}{NW-1}$
$\frac{N\ 3/19}{NW-2}$	$\frac{N\ 3/19}{NW-3}$	$\frac{N\ 3/19}{NW-4}$	$\frac{N\ 3/19}{NE-1}$	$\frac{N\ 3/19}{NE-2}$	$\frac{N\ 3/19}{NE-3}$
$\frac{N\ 3/19}{NE-4}$	$\frac{N\ 3/19}{SW-1}$	$\frac{N\ 3/19}{SW-2}$	$\frac{N\ 3/19}{SW-3}$	$\frac{N\ 3/19}{SW-4}$	$\frac{N\ 3/19}{SE-1}$

$\frac{N\ 3/19}{SE-2}$, $\frac{N\ 3/19}{SE-3}$, $\frac{N\ 3/19}{SE-4}$, $\frac{N\ 3/20}{NW-1}$, $\frac{N\ 3/20}{NW-2}$, $\frac{N\ 3/20}{NW-3}$,
 $\frac{N\ 3/20}{SW-1}$, $\frac{N\ 3/20}{SW-3}$.

Restitution simplifiée (Présentation provisoire), 1 : 50.000, agrandissement du 1:100.000 régulier (Léopolville, 1953) :

$\frac{S\ 6/14}{NE-1}$, $\frac{S\ 6/14}{SE-1}$, $\frac{S\ 6/14}{SE-2}$, $\frac{S\ 6/14}{SE-4}$.

Restitution simplifiée (Présentation provisoire), 1:50.000, agrandissement du 1:200.000 régulier (Léopoldville, 1952-1954) :

$\frac{N\ 3/27}{NE-2}$, $\frac{N\ 3/27}{NE-4}$, $\frac{N\ 3/28}{NE-1}$, $\frac{N\ 3/28}{NE-2}$, $\frac{N\ 3/28}{NE-3}$, $\frac{N\ 3/28}{NE-4}$,
 $\frac{N\ 3/28}{NW-1}$, $\frac{N\ 3/28}{NW-2}$, $\frac{N\ 3/21}{NW-3}$, $\frac{N\ 3/28}{NW-4}$, $\frac{N\ 3/29}{NE-1}$, $\frac{N\ 3/29}{NE-2}$,
 $\frac{N\ 3/29}{NE-3}$, $\frac{N\ 3/29}{NE-4}$, $\frac{N\ 3/29}{NW-1}$, $\frac{N\ 3/29}{NW-2}$, $\frac{N\ 3/29}{NW-3}$, $\frac{N\ 3/29}{NW-4}$,
 $\frac{N\ 4/27}{NE-4}$, $\frac{N\ 4/27}{SE-2}$, $\frac{N\ 4/27}{SE-4}$, $\frac{N\ 4/28}{NE-3}$, $\frac{N\ 4/28}{NE-4}$, $\frac{N\ 4/28}{NW-3}$,
 $\frac{N\ 4/28}{SE-1}$, $\frac{N\ 4/28}{SE-2}$, $\frac{N\ 4/28}{SE-3}$, $\frac{N\ 4/28}{SE-4}$, $\frac{N\ 4/28}{SW-1}$, $\frac{N\ 4/28}{SW-2}$,
 $\frac{N\ 4/28}{SW-3}$, $\frac{N\ 4/28}{SW-4}$, $\frac{N\ 4/29}{NE-3}$, $\frac{N\ 4/29}{NE-4}$, $\frac{N\ 4/29}{SE-1}$, $\frac{N\ 4/29}{SE-2}$,
 $\frac{N\ 4/29}{SE-3}$, $\frac{N\ 4/29}{SE-4}$, $\frac{N\ 4/29}{NW-4}$, $\frac{N\ 4/29}{SW-1}$, $\frac{N\ 4/29}{SW-2}$, $\frac{N\ 4/29}{SW-3}$,
 $\frac{N\ 4/29}{SW-4}$, $\frac{N\ 4/30}{SW-3}$, $\frac{S\ 5/16}{SE-2}$, $\frac{S\ 5/16}{SE-4}$, $\frac{S\ 6/16}{NE-2}$, $\frac{S\ 6/20}{NE-3}$,
 $\frac{S\ 6/20}{NE-4}$, $\frac{S\ 6/20}{NW-4}$, $\frac{S\ 6/21}{NE-3}$, $\frac{S\ 6/21}{NE-4}$, $\frac{S\ 6/21}{NW-3}$, $\frac{S\ 6/21}{NW-4}$.

Carte en couleurs au 1/100.000, Dibaya, $\frac{S.7/22}{N. W.}$, (Léopoldville, 1956).

Carte en couleurs au 1/100.000, Luisa, $\frac{S.8/22}{N. E.}$ (Léopoldville, 1956).

Carte en couleurs au 1/100.000, Mwene-Ditu, $\frac{S. 8/23}{N. E.}$ (Léopoldville, 1956).

Carte en couleurs au 1/100.000, Mwene-Ditu, $\frac{S.8/23}{N. W.}$ (Léopoldville, 1956).

Territoire de Bakwanga, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).

- Territoire de Dimbelenge, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Territoire de Gungu, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Territoire de Kaniama, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Territoire de Kasangulu, Échelle 1/200.000, Édition provisoire, 1956 (Léopoldville, 1956).
- Territoire de Kikwit ; Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1/200.000 (Léopoldville, 1956).
- Territoire suburbain de Léopoldville, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956, Léopoldville, 1956.
- Territoire de Luluabourg, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Territoire de Lusambo, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Territoire de Mwanza, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Territoire de Matadi, Échelle 1/200.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Popokabaka, 1:200.000, S 6/16 (Léopoldville, 1956).
- Luiza, 1:200.000, S 8/22 (Léopoldville, 1956).
- Carte administrative et politique, 1:1.000.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956) :
- Province du Kasai, Province du Katanga, Province du Kivu, Province de Léopoldville, Province Orientale, Province de l'Équateur.
- Carte routière officielle de la Province de l'Équateur, Échelle 1/1.000.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Carte routière officielle de la Province du Katanga, Échelle 1/1.000.000, Édition provisoire 1956 (Léopoldville, 1956).
- Carte routière officielle de la province de Léopoldville, Échelle 1/1.000.000, Édition provisoire, 1956 (Léopoldville, 1956).
- Carte routière officielle de la province orientale, Échelle 1/1.000.000, Édition provisoire, 1956 (Léopoldville, 1956).
- Congo belge, Organisation territoriale au 1^{er} juillet 1956, Échelle 1:3.000.000 (Léopoldville, 1956).
- Carte des régions photographiées à la date du 30 juin 1956 (Léopoldville, 1956, 1 feuille).
- Carte des régions photographiées à la date du 30.9.1956 (Échelle 1/8.000.000, Léopoldville, 1956, 1 feuille).

Organisation territoriale au 1^{er} juillet 1956 (Institut Géographique du Congo belge, Léopoldville, 1956, 1:8.000.000, 6 exemplaires).

Organisation territoriale, 1.1.56, Province de Léopoldville, Province de l'Équateur, Province Orientale, Province du Kivu, Province du Katanga, Province du Kasai, Territoire du Ruanda-Urundi).

Documents cartographiques, Supplément n° 1 au prix courant du 1^{er} janvier 1956 (Institut géographique du Congo belge, Léopoldville, 1956, 1 p.).

Le *Secrétaire perpétuel* dé- De *Vaste Secretaris* legt daar-
pose ensuite sur le bureau les na op het bureau de volgende
ouvrages suivants : werken neer :

BELGIQUE — BELGIË :

Congo belge, Katanga, 1/200.000, Feuilles Mwanza $\frac{\text{Sud-B-35}}{\text{U}}$,

Kikondja $\frac{\text{Sud-C-35}}{\text{C}}$, Kobongo $\frac{\text{Sud-B-35}}{\text{T}}$, Mitwaba $\frac{\text{Sud-C-35}}{\text{D}}$

(Comité spécial du Katanga, Service géographique et géologique, Bruxelles, 1955-1956, 4 feuilles).

Essais, réceptions, contrôles, recherches, laboratoires, Les laboratoires au service de la prévention des accidents (Association des Industriels de Belgique, Bruxelles, 1956, 16 pp.).

Forminière 1906-1956 (Forminière, Bruxelles, 1956, 214 pp., 2 cartes h.-t.).

L'organisation de la sécurité dans les entreprises, Contrôles techniques réglementaires (Association des Industriels de Belgique, Bruxelles, 1956, 12 pp.).

L'organisation de la sécurité dans les entreprises, sécurité et hygiène industrielles (Association des Industriels de Belgique, Bruxelles, 1956, 8 pp.).

Pétrole (Édition de la Kredietbank, Bruxelles, 1956, 39 pp.).

Petroleum (Uitgave van de Kredietbank, Brussel, 1956, 39 blz.).

EUROPE — EUROPA

GRANDE-BRETAGNE — GROOT-BRITTANNIË :

RUDDIE, R. W., The Physical Chemistry of Copper Smelting, (The Institution of Mining and Metallurgy, London, 1953, 156 pp.).

- Mineral Resources, Proceedings of a Symposium held by the Institution of Mining and Metallurgy on 22nd September 1955 in the Lecture Hall of the Royal Society of Arts (The Institution of Mining and Metallurgy, London, 1956, 146 pp.).
- Recent Developments in Mineral Dressing, A Symposium arranged by the Institution of Mining and Metallurgy, held on 23rd-25th September, 1952 (The Institution of Mining and Metallurgy, London, 1953, XXVIII, 766 pp.).

U. R. S. S. — U. S. S. R. :

- KOVANKO, A. S., Integral Lebega (= L'intégrale de Lebeg, Université d'État « Ivan Franko », Lvov, 1951, 203 pp.).
- Pitannja politehnitchnovo navtchannja v serednij chkoli (= Les problèmes de l'enseignement polytechnique dans l'enseignement moyen, en langue ukrainienne, Université d'État « Ivan Franko », Lvov, 1954, 143 pp.).
- PANFILOV, V. P. et PETRUTCHIK, V. A., Trud i evo planirovanie na morskom transporte (= Le travail et sa planification dans les transports maritimes, Éditions « Transports maritimes », Moscou, 1955, 260 pp.).
- Kratkii politehnitcheskii slovar' (= Petit dictionnaire polytechnique, Éditions de Littérature technico-théorique de l'État, Moscou, 1955, 1136 pp.).

AMÉRIQUE — AMERIKA

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE — VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA :

- Supplement to List of Publications, Bureau of Mines, January 1 to December 21, 1955, with subject and author index (United States Department of the Interior, Bureau of Mines, Washington D. C., 1956, 40 pp.).

La séance est levée à 15 h 40.

R. Cambier. — Hommage à l'Union Minière du Haut-Katanga, à la Compagnie du Chemin de fer du Bas-Congo au Katanga et à la Société Internationale Forestière et Minière du Congo.

Lorsqu'on parle de l'U.M.H.K., du B.C.K. et de la FORMINIÈRE, on est tenté d'abord de faire une révérence, car on se trouve en présence des plus brillantes étoiles de notre firmament congolais. N'attendez cependant pas que j'ajoute quelque chose aux éloges si mérités que tant de visiteurs belges et étrangers ont prodigués aux réalisations surprenantes de ces grandes sociétés. Je me bornerai ici à rappeler les manifestations qui ont eu lieu à l'occasion de leur cinquantième anniversaire et auxquelles notre Compagnie a pris part par la présence de nombre de ses membres. Nous avons, d'autre part, reçu gracieusement des médailles jubilaires auxquelles nous attachons un prix tout particulier parce qu'elles sont à la fois un précieux souvenir, œuvre d'un médailleur de renom, et qu'elles évoquent d'une façon très originale les progrès réalisés en Afrique par notre grande industrie.

Chacune des trois sociétés a tenu également à faire éditer et à nous offrir un volume in-4° qui est une publication de luxe, admirablement illustrée et reliée, où elle a résumé son activité depuis sa fondation. Celui qui parcourra ces pages en recevra une impression profonde, celle de la sincérité dans la grandeur. On savait déjà la large hospitalité de ces organismes et la largeur de vues avec laquelle ils ouvrent à tout visiteur l'accès de leurs chantiers et de leurs usines avec la seule exception de certains secteurs interdits pour raisons stratégiques,

comme Shinkolobwe. En cela, ils suivent du reste l'exemple américain. Mais on trouvera dans les albums jubilaires un historique de leur épanouissement depuis leurs débuts très difficiles jusqu'à la haute conjoncture actuelle. Tous trois nous offrent un rare exemple de courage et de ténacité.

On sait les difficultés rencontrées par l'U.M.H.K. pour mettre au point des méthodes adaptées aux minerais rencontrés dans les mines, et à établir des prix de revient capables de résister aux soubresauts du marché du cuivre et aux crises issues de la première guerre mondiale.

Pendant la même période, le C.F.K., encore à ses débuts, dut, pour assurer le transport de nos troupes et de leur ravitaillement, construire des voies avec du matériel de fortune et dans les conditions les plus précaires. Des ponts hâtivement construits avec des madriers ou même des troncs d'arbres arrachés à la brousse, restaient branlants et devaient être restaurés après le passage de chaque train.

Quant à la FORMINIÈRE, elle attendait, de son propre aveu, avec anxiété la découverte d'un premier diamant alluvial — trouvé en 1910 — pour éviter l'arrêt des travaux de recherche et la dissolution de la société.

Ce sont là de grands exemples qu'il était bon de rappeler pour montrer la rare énergie avec laquelle ces sociétés ont poursuivi leur œuvre sous la conduite d'ingénieurs et d'organiseurs éminents.

Là où il n'y a guère plus de 75 ans la caravane de DELCOMMUNE avançait péniblement, décimée par la faim et la soif et perdait presque tout son effectif, un nouveau monde a surgi.

Si l'on prend le train à Élisabethville pour Bukama ou Kolwezi, on croise des routes et des voies ferrées, on voit défilier des chantiers, des usines, des églises, des hôpitaux et des écoles, sans compter des agglomérations où les habitations dépassant en confort celui de mainte

vieille ville d'Europe et on songe malgré soi aux décors de théâtre montés par POTEMKINE au travers de la Crimée déserte pour plaire à sa souveraine. Mais ici tout est bien réel et la vie a surgi de partout sous l'impulsion de nos grandes sociétés dans des conditions autrement difficiles que dans la steppe sibérienne.

Quel sujet de méditation pour celui qui douterait de la puissance créatrice de l'homme. Les philosophes du XVIII^e siècle peignaient volontiers des mondes imaginaires dans lesquels la morale du bon sauvage et les richesses de l'Eldorado jouaient un rôle de premier plan. Ces rêveries, nous les avons réalisées au centre de l'Afrique dans un décor que n'eût point imaginé VOLTAIRE. Elles se trouvent concrétisées dans les installations industrielles et les réalisations sociales de l'UNION MINIÈRE, du B.C.K., de la FORMINIÈRE. Belle histoire, toute à l'actif de notre génération et qui servira de leçon à nos descendants, lorsqu'ils la liront dans les trois beaux volumes que nous venons de recevoir.

Je ne voudrais pas terminer ce trop bref hommage sans dire que notre Compagnie a également été très fière de la publication de *Géologie et Géographie du Katanga*, un gros volume in-4^o de 620 pages, abondamment illustré et publié par notre confrère Maurice ROBERT à l'occasion du cinquantenaire et avec l'appui de l'Union Minière du Haut-Katanga. Il constitue une véritable encyclopédie du Katanga où il est traité successivement de son sol, de son histoire, de ses productions naturelles, de sa population blanche et indigène et de son développement économique sensationnel.

L'auteur, étant géologue, s'est naturellement appesanti sur la structure d'un territoire où les observations sont encore peu nombreuses, mais qui s'est révélé comme un des plus riches du monde au point de vue minier. Son ouvrage confirme les vues qu'il avait déjà exposées dans ses publications antérieures à la suite de longues

recherches sur le terrain. Le don que l'Union Minière vient de faire au monde savant enrichit singulièrement la bibliothèque du spécialiste et nombre de nos confrères seront heureux de le trouver ainsi à leur portée, car dès à présent il apparaît comme un ouvrage classique et de consultation permanente pour les chercheurs belges et étrangers s'intéressant à notre cher Congo.

14 novembre 1956.

J. Van der Straeten. — Les raccords de la triangulation du Katanga à la triangulation de l'arc du 30^e méridien.

Avant-propos.

Dans l'introduction du mémoire intitulé : *Triangulation du Katanga — Tronçons XIII à XVII de la triangulation fondamentale et groupes X à XIV du nivellement trigonométrique général*, nous avons signalé que la triangulation fondamentale du Katanga avait été raccordée à la triangulation de l'arc du 30^e méridien en trois endroits, qui se situent respectivement à hauteur des parallèles Sud de 13°, de 8° 20' et de 4° 40' [1] (*).

Ces deux triangulations sont calculées sur des ellipsoïdes différents, qui sont, pour le Katanga, l'ellipsoïde de CLARKE de 1866 et, pour l'arc du 30^e méridien, l'ellipsoïde de CLARKE de 1880. De ce fait, bien que les longueurs des côtés conservent les mêmes valeurs sur les deux ellipsoïdes, par contre, les azimuts des côtés et les positions géographiques des points diffèrent, car ils dépendent, comme on le sait, des dimensions mêmes de l'ellipsoïde sur lequel ils ont été calculés, la différence entre les azimuts étant toutefois très minime.

Pour comparer plus particulièrement l'échelle et l'orientation des deux triangulations, il nous a paru intéressant de calculer, d'après chacune d'elles, la longueur et l'azimut des lignes géodésiques joignant les points de raccord, en partant des coordonnées géographiques de ces derniers.

(*) Les chiffres entre [] renvoient à la bibliographie, p. 1178.

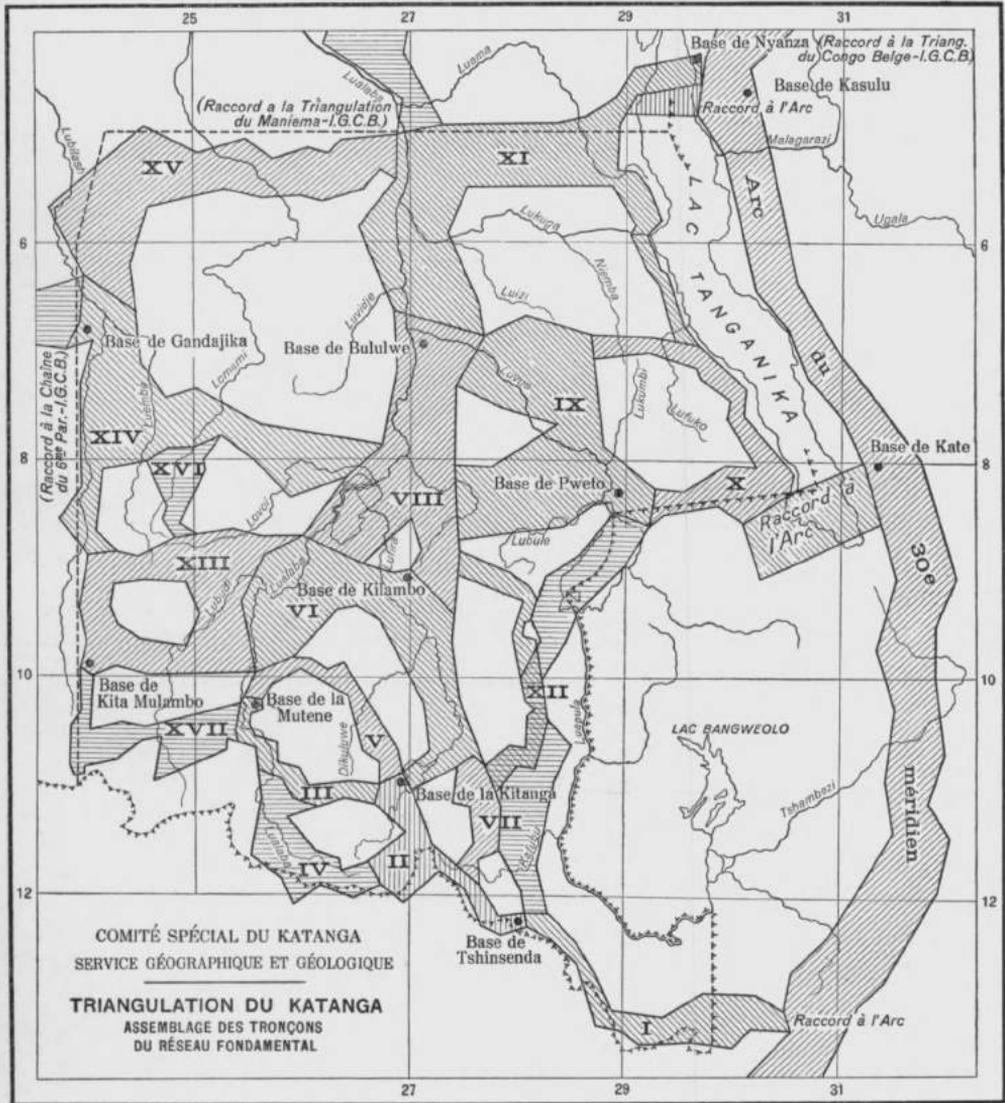
Les calculs ont été effectués, par approximations successives, à l'aide d'une table à 8 décimales des lignes trigonométriques naturelles centésimales, en employant les formules données dans la notice scientifique de H. F. RAINSFORD intitulée : *Long Geodesics on the Ellipsoid* [2].

L'arc du 30^e méridien.

Les données dont on dispose actuellement pour le segment de l'arc du 30^e méridien, auquel se rattache la triangulation du Katanga, nous ont été communiquées par le *Directorate of Colonial Surveys* (Tolworth, Surbiton, United Kingdom). Elles proviennent de la compensation d'ensemble, terminée en 1951, de la portion de l'arc du 30^e méridien comprise entre le côté Manyangau-Tondongwe, situé aux confins nord de la Rhodésie du Sud, vers le parallèle de 16° 24' Sud, et le côté Kitchere-Nyarumwari, situé dans l'Uganda, vers le parallèle de 1°07' Sud, à l'extrémité méridionale de la section équatoriale de l'arc, établie isolément en 1907 et 1908.

La longueur de l'azimut du côté Manyangau-Tondongwe, de même que les coordonnées géographiques de ces deux points, avaient été obtenues par le calcul homogène du segment méridional de l'arc aboutissant à ce côté. Ce segment a plus de 2.000 km de longueur et s'étend, à partir de la région de Port-Élisabeth, à travers les territoires de la Province du Cap, du Natal, du Transvaal et de la Rhodésie du Sud.

La compensation d'ensemble du segment au nord du côté Manyangau-Tondongwe a réalisé, d'une part, la fermeture rigide sur la longueur mesurée des trois bases intermédiaires, et, d'autre part, le maintien, pour toute la section équatoriale, des valeurs des longueurs des côtés et des azimuts obtenues auparavant et publiées dans *Report of the Measurement of an Arc of Meridian*



in Uganda [3]. Cette dernière condition a été satisfaite en assurant la fermeture rigide sur la longueur du côté Kitchere-Nyarumwari, telle qu'elle avait été obtenue par le calcul de l'arc équatorial, et sur l'azimut astronomique du côté Kitchere-Karamrani. Cet azimut, déter-

miné en 1908 par M. DEHALU, avait été adopté pour orienter toute la triangulation de la section équatoriale de l'arc.

Les erreurs de fermeture, sur les longueurs fixées, sont les suivantes :

A la base de Luangwa	latitude 15°09' sud 1 /6.000.000
A la base de Kate	latitude 8°00' sud 1 /58.000
A la base de Kasulu	latitude 4°43' sud 1 /144.000
Au côté de l'arc équatorial	latitude 1°10' sud 1 /600.000

L'erreur de fermeture sur l'azimut astronomique du côté Kitcherere-Karamrani était de 13",95.

Avant d'entreprendre la compensation, une importante décision devait être prise au sujet des azimuts astronomiques mesurés en un assez grand nombre de points de la chaîne. Tous ces azimuts, en effet, sont plus grands que les azimuts géodésiques correspondants. Pour les introduire valablement dans le calcul, il aurait fallu connaître également la longitude et la latitude astronomiques des stations d'observation d'azimut, afin de pouvoir déterminer les corrections de LAPLACE, qui doivent être appliquées aux azimuts astronomiques. De plus, cette correction aurait dû être appliquée aussi au point origine de l'arc. Comme actuellement aucune de ces conditions n'étaient suffisamment satisfaite, il fut décidé de ne pas tenir compte des azimuts astronomiques, à l'exception toutefois de l'azimut astronomique du côté Kitcherere-Karamrani [4].

Cette décision, prise en vertu de considérations scientifiques, fausse cependant l'orientation générale de l'arc et, de ce fait, provoque un déplacement des points vers l'Ouest, qui augmente au fur et à mesure que l'on s'éloigne du côté du départ.

Il est intéressant de mettre sous les yeux, pour la zone où se font les raccords de la triangulation du Katinga, les différences entre les azimuts astronomiques

observés et les azimuts géodésiques obtenus par le calcul d'ensemble de 1951. Ces différences sont :

Vers la latitude	de 16° sud	+ 8",9
»	12°30'	+ 7",7
»	9°	+ 13",4
Entre les latitudes de	8° et de 7°	+ 10",3
»	7° et de 6°	+ 12",7
»	6° et de 5°	+ 10",3
»	5° et de 4°	+ 10",1

L'ordre de grandeur de ces différences est de loin supérieur aux valeurs des corrections de LAPLACE. En effet, pour une différence de 5" (environ 150 m) entre la longitude astronomique et la longitude géodésique, en un point d'observation d'azimut, la correction de LAPLACE, au 15^e parallèle, n'est que de 1",3. La valeur de cette correction décroît au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'Équateur, où elle est nulle.

On peut donc admettre que, dans la zone où se font les raccords avec la triangulation du Katanga, les longueurs des côtés ont une précision très satisfaisante, tandis que l'orientation générale de la chaîne devrait subir une correction positive de l'ordre de 10" environ.

La triangulation du Katanga.

Les chaînes qui constituent la triangulation fondamentale du Katanga ont été tronçonnées en circuits fermés, accolés les uns aux autres. Successivement, ces circuits ont été compensés rigoureusement, par la méthode des équations conditionnelles assujetties à la loi des moindres carrés, en vue de réaliser les fermetures exactes sur les bases géodésiques et sur les éléments fixés du côté de raccord aux circuits déjà compensés. L'ensemble du réseau fondamental du Katanga forme donc une ossature rigide dans laquelle toutes les erreurs de fermeture ont été éliminées.

La première chaîne de la triangulation fondamentale du Katanga a été établie, en 1911-1914, le long de la crête Congo-Zambèze, par la commission mixte anglo-belge, chargée de la délimitation de la frontière Katanga-Rhodésie. Cette chaîne part du côté Msengulu-Kiantuntile de l'arc du 30^e méridien et a été calculée d'après les valeurs admises à cette époque et que nous donnons ci-dessous (1,6) :

Logarithme du côté Msengulu-Kiantuntile	4,3533 244
Azimut du même côté	157°04'56",63
Coordonnées géographiques de Msengulu :	
Latitude : — 13°14'01",237, longitude : — 30°32'43",676	

Le transport des coordonnées, jusqu'au terme A de la base de Tshinsenda, considéré comme point fondamental de la triangulation du Katanga, a été effectué par les points de la chaîne de triangulation établie par la commission de délimitation. Auparavant, cette chaîne avait été compensée pour réaliser la fermeture rigide sur la longueur mesurée de la base de Tshinsenda et sur l'azimut observé au terme A.

L'adoption de cet azimut était motivée par les doutes qui avaient surgi au sujet de la précision des azimuts de l'arc du 30^e méridien. Dès 1906, on avait constaté des différences sensibles entre les azimuts astronomiques et géodésiques. Au point Msambansovu, à la latitude de 15°54', cette différence était de + 14",35 ; au point Lavusi, à la latitude de 12°04', de + 12",24. On pouvait donc supposer, qu'au point Msengulu, à la latitude de 13°08', il devait exister une différence du même ordre de grandeur [5]. C'est en raison de ces constatations et du souci d'orienter correctement la triangulation du Katanga, que fut adopté l'azimut astronomique observé au terme A de la base de Tshinsenda.

Les azimuts astronomiques de contrôle, observés en différents points de la triangulation du Katanga, mon-

trent que celle-ci est bien orientée. Ils ne sont pas intervenus dans les compensations d'ensemble du fait qu'on ne disposait pas des éléments permettant de déterminer les corrections de LAPLACE.

Les raccords à l'arc du 30^e méridien.

Les raccords de la triangulation du Katanga à l'arc du 30^e méridien ont été effectués :

- 1) Vers la latitude de 13°, au côté Msengulu-Kiantuntile ;
- 2) Vers la latitude de 8°20', au côté Kampemba I-Kawombo ;
- 3) Vers la latitude de 4°40', aux côtés Lusilo-Kiala et Lusilo-Kakulwe.

I. — Raccord au côté Msengulu-Kiantuntile.

Voici, pour ce côté, les valeurs qui ont servi de données de départ pour la triangulation du Katanga et les valeurs obtenues par la compensation de 1951 de l'arc du 30^e méridien.

	Arc du 30 ^e méridien		
	Données de départ de la triangulation du Katanga	Compensation de 1951	Différences
Msengulu :			
Latitude	— 13°14'01",237	— 13°14'01",3298	+ 0",093
Longitude	— 30°32'43",676	— 30°32'44",2058	+ 0",530
Côté Msengulu-Kiantuntile :			
Longueur	22 559,24 m	22 561,98 m	— 2,74 m
Azimut	157°04'56",63	157°05'03",003	— 6",37

II. — Raccord au côté Kampemba I — Kawombo

Au début de l'année 1907, à l'époque où les travaux furent suspendus par suite de restrictions budgétaires, l'arc du 30^e méridien avait atteint le côté Mpange-

Kangawakadi, situé en Rhodésie du Nord à hauteur du 10^e parallèle. Après une interruption de vingt-cinq années, les travaux ont été repris, à partir de ce côté, et se sont poursuivis, au cours de la période 1932-1939, à travers la Rhodésie du Nord, le Tanganyika Territory, le Ruanda-Urundi et l'Uganda, pour venir se raccorder finalement au côté Kitcherere-Nyarumwari, à l'extrémité méridionale et la section équatoriale de l'arc.

Lors des travaux de la délimitation de la frontière Katanga-Rhodésie, en 1911-1914, la mission anglaise WINNE-WALKER avait établi une chaîne d'environ 200 km de longueur, depuis le côté Mpange-Kangawakadi, côté final de l'arc à cette époque, jusqu'au côté Kampemba I-Kawambo. C'est en partant de ce dernier côté que la mission GENDARME établit alors la chaîne entre le sud du lac Tanganika et le nord du lac Moero et la chaîne en bordure du lac Tanganika, jusqu'à hauteur d'Albertville. Ces deux chaînes ont été incorporées par la suite dans le tronçon X de la triangulation fondamentale du Katanga.

A l'occasion des travaux de 1932-1939, le côté Kampemba I-Kawambo fut raccordé directement au côté Mtanta Ouest-Mbaa, de l'arc du 30^e méridien par une chaîne est-ouest d'environ 60 km, comprenant deux quadrilatères.

Voici les valeurs obtenues pour le côté Kampemba I-Kawambo par les deux triangulations.

	Triangulation du Katanga	Arc du 30 ^e méridien	Différences
Longueur du côté	54 838,95 m	54 832,70 m	+ 6,25 m
Azimut du côté	57°05'11",22	57°04'59",69 "	+ 11",53
Coordonnées de Kampemba I :			
Latitude	— 8°20'12",820	— 8°20'12",295 "	— 0",525
Longitude	— 30°28'55",477	— 30°28'54",914 "	— 0",563

III. *Raccord aux côtés Lusilo-Kiala et Lusilo-Kakulwe.*

En 1954, une mission de l'Institut géographique du Congo belge, dirigée par M. FILOT, assisté de MM. GOESSENS et GOETGHEBUER, a réalisé, à hauteur du parallèle de 4°30' Sud, le raccord des triangulations du Katanga et du Congo Oriental à la triangulation de l'arc du 30^e méridien.

La figure de raccord comprend, d'une part, les points Nyakawembe, Kavula, Mulunga, du 30^e méridien et le point nouveau Muhanga, situés tous dans le Tanganyika Territory, et, d'autre part, les points Kiala, Lusilo et Kakulwe, communs tous les trois aux triangulations du Katanga et du Congo Oriental.

Voici les valeurs obtenues :

	Triangulation du Katanga	Arc du 30 ^e méridien	Différences
Côté Lusilo-Kiala :			
longueur	27 282,97 m	27 283,93 m	— 0,06 m
azimut	209°34'59",55	209°34'52",61	+ 6",94
Position de Lusilo :			
latitude	— 4°40'23",555	— 4°40'23",069	— 0",486
longitude	— 29°04'36",718	— 29°04'35",791	— 0",927

**Longueur et azimut des longues lignes géodésiques
joignant les points de raccord.**

Nous rappelons ci-après les caractéristiques des ellipsoïdes de CLARKE de 1866 et de 1880 qui ont été adoptés respectivement pour la triangulation du Katanga et l'arc du 30^e méridien.

	CLARKE 1866 Katanga	CLARKE 1880 Arc du 30 ^e méridien
a, demi grand axe	6 378 206,4 m	6 378 249,2
b, demi petit axe	6 356 583,8 m	6 356 515,0
$e^2 = \frac{a^2 - b^2}{a^2}$, carré de l'excentricité	0,006 768 658	0,006 803 488
$e_1^2 = \frac{a^2 - b^2}{b^2}$, carré de la 2 ^e excentricité	0,006 814 78	0,006 850 092
$f = \frac{a - b}{a}$, aplatissement	0,003 390 045	0,003 40, 55

En partant des coordonnées géographiques des trois points de raccord, obtenues, d'une part, par la triangulation du Katanga, et, d'autre part, par la triangulation de l'arc du 30^e méridien, nous avons calculé, d'après chacune de ces triangulations, la longueur et l'azimut des longues lignes géodésiques joignant ces trois points.

Les valeurs reprises dans le tableau ci-dessous proviennent de calculs effectués en trois approximations successives. Elles sont exactes jusqu'à la dernière décimale donnée.

	Longueur	Azimut	Azimut verse
LIGNE GÉODÉSIQUE MSENGULU-LUSILO :			
Triangulation du Katanga	"960 406,6 m"	170°11'42",848	350°25'28",023
Arc du 30 ^e méridien	"960 407,6 m"	170°11'32",800	350°25'18",198
Différences	" - 1,0 m"	+ 10",048	+ 9",825
	ou 1/960 400		
LIGNE GÉODÉSIQUE MSENGULU-KAMPEMBA I :			
Triangulation du Katanga	"541 662,7 m"	179°15'37",816	359°16'20",559
Arc du 30 ^e méridien	"541 669,1 m"	179°15'25",064	359°16'08",011
Différences	" - 6,4 m"	+ 12",752	+ 12",548
	ou 1/84 636		
LIGNE GÉODÉSIQUE KAMPEMBA I - LUSILO :			
Triangulation du Katanga	"433 918,7 m"	158°55'37",490	339°05'10",923
Arc du 30 ^e méridien	"433 913,1 m"	158°55'30",215	339°05'03",676
Différences	" + 5,6 m"	+ 7",275	+ 7",247
	ou 1/77 485		

Conclusions.

Avant de commenter les résultats du tableau précédent, il est utile de rappeler que les mesures angulaires de l'arc du 30^e méridien ont satisfait aux exigences de précision du premier ordre international. La moyenne des erreurs de fermeture des triangles de l'arc est d'environ 1".

Pour la triangulation du Katanga, comme en général

pour les triangulations de tous les pays coloniaux, ces exigences n'ont pas été aussi sévères, afin de permettre l'emploi de théodolites plus facilement transportables, moins encombrants et moins délicats que ceux qui servaient antérieurement aux mesures des chaînes de premier ordre des pays européens. La limite de tolérance, fixée pour la fermeture des triangles, était de 5", la moyenne des erreurs de fermeture, pour l'ensemble des triangles des chaînes fondamentales est de 3",5.

Remarquons aussi que les valeurs de 1951 pour l'arc ne sont pas définitives. Les valeurs qui seront obtenues prochainement, par la compensation d'ensemble de de tout l'arc africain, en tenant compte probablement d'une forme et de dimensions du géoïde adaptées au continent africain, ne modifieront que fort peu les longueurs des côtés. Par contre, on peut s'attendre à voir, pour certains segments, une modification sensible des azimuts et, par conséquent, des positions géographiques des points.

Les valeurs de 1951 permettent cependant de se rendre compte, avec certitude, de la précision de l'échelle générale de la triangulation du Katanga. Cette précision est tout à fait satisfaisante. Nous constatons, en effet, que, dans les deux triangulations, les longueurs des trois grandes lignes géodésiques, joignant les points de raccord, diffèrent de quantités très petites, de l'ordre de $1/77.000$ pour le cas le plus défavorable.

L'orientation générale de la triangulation du Katanga est tout aussi satisfaisante. Les azimuts des trois longues lignes géodésiques, déterminés par la triangulation du Katanga et par l'arc, diffèrent de quantités sensiblement égales à celles qui ont été données à la p. 1171 pour les différences existant entre les azimuts astronomiques et géodésiques des côtés de l'arc.

30 novembre 1956.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] VAN DER STRAETEN, J., Triangulation du Katanga, Tronçons XIII à XVII de la triangulation fondamentale et groupes X à XIV du nivellement trigonométrique général (*Mémoire in-8°* de la Classe des Sciences techniques de l'Académie royale des Sciences coloniales, Nouvelle série, tome I, fasc. 4 et dernier, 1955).
- [2] RAINSFORD, H. F., Long Geodesics on the Ellipsoïd (*Bulletin géodésique*, publié par l'Association internationale de Géodésie. Année 1955, n° 37, 1 sept. 1955. Butterworth Scientific Publications, London, pages 12 à 21).
- [3] Report of the Measurement of an Arc of Meridian in Uganda (Colonial Survey Committee, London, 1912).
- [4] RAINSFORD, H. F., The African Arc of the 30th Meridian (*Empire Survey Review*, n° 82, vol. XI, oct. 1951).
- [5] Report on the Measurement of the Arc of the 30th Meridian in North-Eastern Rhodesia (War Office, March 1933).
- [6] MAURRY, J., Triangulation du Katanga (*Mémoire in-4°* de l'Institut Royal Colonial Belge, Tome I, fasc. 1, 1931).

L.-J. Tison. — Essais sur modèle réduit du déversoir de crue à réaliser sur la Belia (Congo belge).

INTRODUCTION.

La Société Symétain a commencé les travaux de construction sur la rivière Belia, d'une digue en terre destinée à créer une chute dont l'énergie sera utilisée pour l'exploitation de certains gisements. (La Belia est un affluent de la Lova).

Le projet de cette construction a été influencé par des conditions propres à la Colonie, par exemple par le coût élevé de certains matériaux comme l'acier et le ciment, par exemple aussi par la volonté d'éviter tout système manœuvrable.

Le déversoir de crue sera notamment réalisé d'après un type assez spécial dont l'étude en laboratoire sur modèle réduit nous a paru mériter ces quelques lignes.

II. DESCRIPTION GÉNÉRALE.

A l'endroit retenu pour l'installation, la Belia fait une boucle allongée enserrant une colline. La digue en terre et l'usine seront réalisées vers le sommet de cette courbe. Quant au déversoir de crue, il ne sera pas établi sur la digue ou dans son voisinage immédiat, mais on le construira sur la colline dont il vient d'être question et il reliera par conséquent le réservoir qui occupera la partie amont de la boucle au lit actuel de la rivière dans la section aval de cette boucle. Le déversoir sera donc établi sur une des collines limitant latéralement le réservoir qui sera de forme assez allongée.

Ce déversoir de crue sera constitué par un barrage polygonal en plan, à profil Creager, établi comme on vient de le voir dans une légère entaille de la ligne de crête de la colline.

Il déversera ses eaux sur un revêtement bétonné du flanc aval de ladite colline.

Ce dernier revêtement, bordé par des talus à 60°, entaillant légèrement le flanc de la colline, se rétrécit continûment vers le bas et concentre les eaux de déversement dans une cuve d'amortissement qui déborde dans le lit de la Belia à l'aval de la boucle.

La vidange de fond se fait par un tunnel rectiligne creusé sous la même colline. Son axe est légèrement incliné sur celui de l'évacuateur, les deux axes se rencontrant dans le lit de la branche aval de la rivière.

Le tunnel déverse ses eaux par un autre seuil Creager dans une seconde fosse d'amortissement contiguë à celle de l'évacuateur.

Le sol est constitué par une sorte de schiste, dont les couches supérieures sont fortement altérées.

L'exposition à l'air et aux intempéries du schiste inaltéré en provoque une transformation assez rapide en roche sans grande consistance.

Les *fig. 1* et *2* donnent une idée des grandes lignes du projet élaboré par les services techniques de Symétain.

III. ÉTUDE DU DÉVERSOIR CREAGER ET DU DÉVERSEMENT SUR LE REVÊTEMENT DE LA COLLINE.

1. L'étude sur modèle réduit portait sur d'assez nombreux problèmes. Certains d'entre eux, bien que de grande importance, ne présentaient pas énormément de différences avec ceux qu'on résoud habituellement dans les laboratoires d'hydraulique pour les barrages, quelle que soit leur situation géographique. Nous avons estimé que l'exposé de l'étude de ces problèmes, à carac-

COUPE SUIVANT AXE DE SYMETRIE

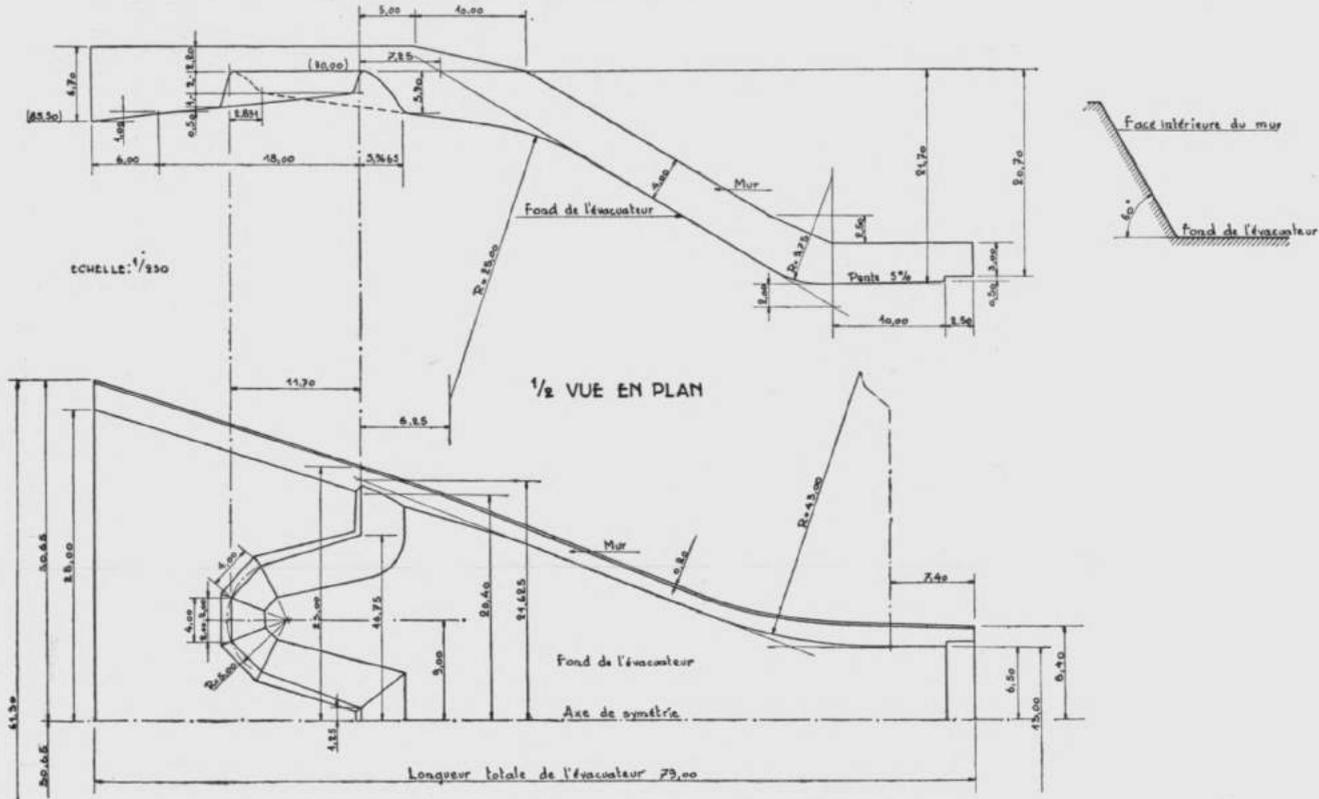


FIG. 1 et 2. — C. H. E. Belia. Évacuateur de crues.

tères généraux, ne rentrait pas dans le cadre de cet exposé.

Parmi ces problèmes, citons la destruction de la force vive dans la fosse d'amortissement au bas de la pente, et les autres mesures destinées à éviter l'érosion à l'aval de cette fosse. Citons encore les formes à donner au débouché du tunnel de vidange, également pour éviter l'érosion et maints autres problèmes de mineure importance.

2. Par contre, le type choisi pour le déversoir au sommet de la colline d'une part et la forme donnée au revêtement du flanc de la colline pour continuer ce déversoir ont été fortement influencés par les conditions dont nous avons dit un mot dans l'introduction et ont donné à cette partie de la construction la marque des conditions propres à l'endroit où elle se réalise.

3. *Les problèmes traités dans cette note.*

a) Le déversoir Creager du haut de la colline a été projeté et dessiné en tenant compte d'une charge de 1,50 m d'eau sur la crête (crête à la cote 90,00, niveau du réservoir à la cote 91,50).

On remarquera la construction particulière du déversoir : le corps est en terre et il est recouvert par un revêtement en béton d'épaisseur assez limitée.

L'étude hydrologique du bassin semble établir que cette cote (91,50) des eaux peut parfois être dépassée pour assurer l'écoulement de certaines crues de la rivière. Or, on sait que si le déversoir à profil Creager ne donne lieu à aucune dépression aussi longtemps que le débit ne dépasse pas celui qui correspond à la charge de calcul, il en est tout autrement quand cette charge est dépassée, comme le montrent les recherches d'ESCANDE [1] (*)

(*) Les chiffres entre [] renvoient à la bibliographie p. 1200.

et du Corps of Engineers [2] (*Fig. 3*, empruntée à ESCANDE).

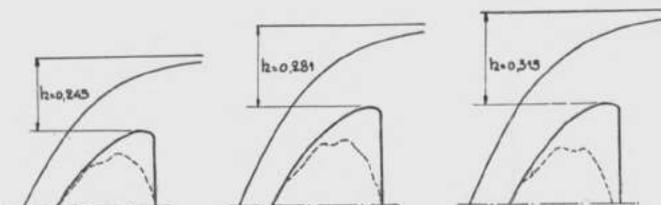


FIG. 3. — Formes de la surface libre et courbes de répartition des pressions sur le seuil pour diverses valeurs de la charge au dessus du seuil h . (Profil correspondant à $h = 0,14$ m).

D'autre part, la forme polygonale en plan de ce déversoir provoquera de toute évidence des écoulements s'éloignant de ceux se produisant sur un Creager dont la crête est normale à la direction d'écoulement, par suite notamment de concentrations ou d'épanouissements locaux de la veine déversante.

Ces deux circonstances peuvent amener la production de dépressions qui deviendront rapidement dangereuses pour le béton d'épaisseur relativement faible recouvrant le corps terro-rocheux du profil Creager.

Un essai sur modèle pouvait seul donner des indications à ce sujet.

b) Un autre problème se posait d'ailleurs à côté de celui de la stabilité du Creager : le coefficient de débit provoqué par le contour polygonal pouvait être notablement différent de celui d'un Creager normal. Il était prudent de s'en assurer.

c) Enfin, l'écoulement entre le bas du Creager du haut de la colline et la fosse d'amortissement se fait sur une surface (simplement revêtue de béton) tournant sa concavité vers le haut et resserrée entre deux talus à 60° se rapprochant continuellement vers le bas.

Ce resserrement d'une part et la forme polygonale en plan du Creager d'autre part, permettent de prévoir que l'écoulement dans cette partie de la construction sera

loin d'être uniforme, mais sera au contraire irrégulier, concentré par veines, tumultueux et il y avait lieu de s'assurer qu'il ne pourra en résulter, ici aussi, des dépressions dangereuses pour le recouvrement en béton.

4. *Le Modèle.*

a) Les problèmes à résoudre et notamment la nécessité de mesures des pressions en de multiples endroits, parfois rapprochés, du Creager ne permettent pas de travailler à échelle très réduite. D'autre part, les dimensions admissibles en laboratoire et surtout les débits à utiliser conduisent à une réduction assez marquée.

L'échelle de $1/25$, sans distorsion, a été choisie en tenant compte de ces tendances opposées.

Il en résulte une échelle des vitesses de $1/5$. Celle des temps, pour autant qu'elle intervienne, est également de $1/5$. Quant à celle des débits, elle est de $1/3125$.

Les pressions exprimées en mètres d'eau (p/γ) sont également à l'échelle de $1/25$.

b) *La réalisation du modèle (Fig. 4).* — Le modèle est construit en béton reposant sur une ossature en toles ondulées auxquelles une couverture en béton donne une raideur suffisante. Une couche de sable est prévue entre ce béton enrobant les tôles et le béton de couverture réalisant le modèle, ceci afin de permettre le passage des tubes de prises de pression et aussi pour faciliter les modifications à essayer.

Les profils sont déterminés par des gabarits transversaux en zinc. La mise en place des gabarits étant assurée par un niveau Zeiss très précis.

L'alimentation venant du réservoir à niveau constant du laboratoire se fait par une canalisation de 300 mm débouchant vers le bas dans un bac en maçonnerie de 3,00 m \times 0,60 m.

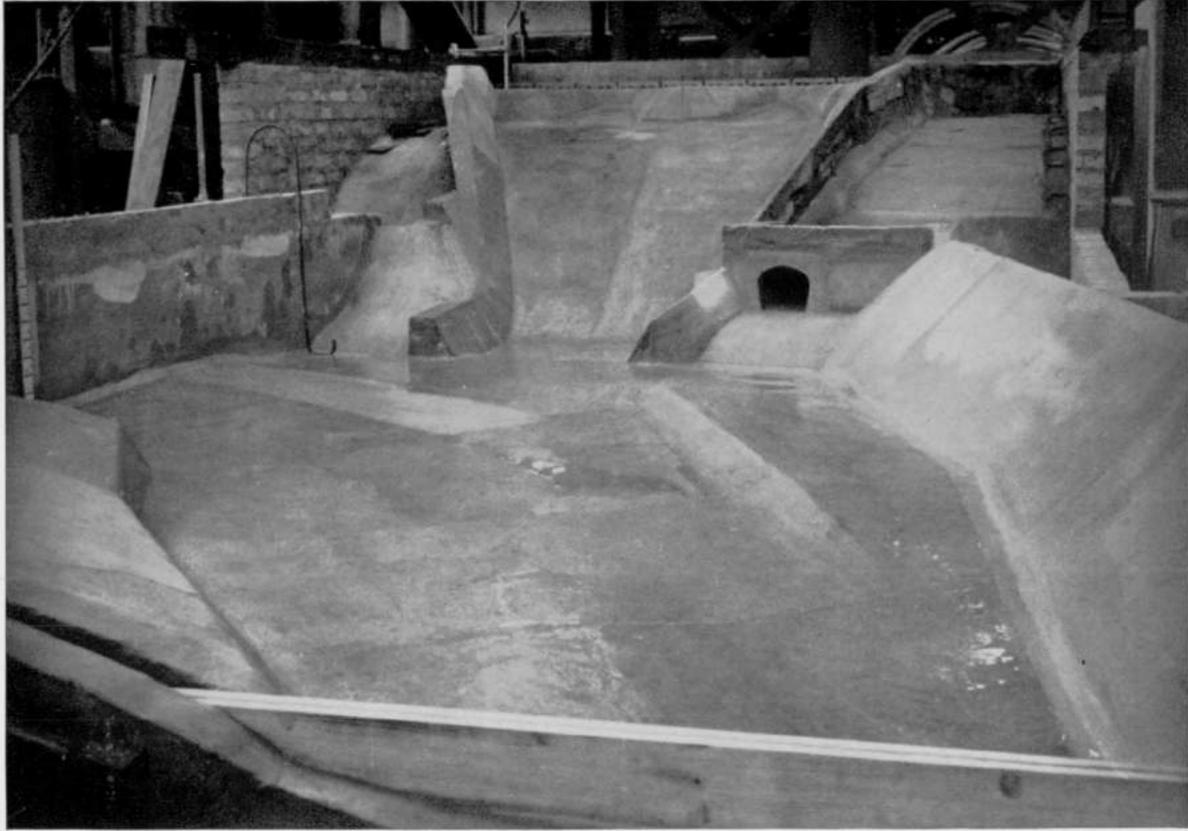


FIG. 4. — Photographie du modèle.

Une paroi en briques trouées séparant ce bac du modèle permettait une répartition suffisamment uniforme de l'alimentation du modèle.

Vers l'amont, le réservoir est réalisé, même au delà de la partie dont les berges sont protégées par les parois en béton.

Vers l'aval, le lit de la Belia faisant un coude à cet endroit, est reproduit sur une longueur de 100 m. Ce lit est également réalisé en béton avec gabarits en zinc.

Une vanne occupant toute la section de la rivière permet le réglage des débits en utilisant un limnimètre.

Une canalisation avec vanne permettant le réglage du débit emprunte le tracé du tunnel. Sa partie aval sur une longueur de 0,50 m (12,50 en réalité) est tout à fait à l'échelle du prototype.

35 prises de pression constituées par des tuyaux en cuivre de 4 mm de diamètre, mais rattachées à des bouts de 2 mm de diamètre à leur débouché dans le modèle, permettent de mesurer les pressions aux endroits qu'on pouvait supposer critiques ou représentatifs.

La *fig. 5* donne l'emplacement des prises de pression dans le modèle à son état primitif.

5. Considérations au sujet de l'application des lois de similitude.

a) Les essais obéissent à la loi de FROUDE. Par contre, ils ne satisfont pas à la loi de REYNOLDS et la rugosité du modèle en béton n'est certainement pas réduite suffisamment pour tenir compte de la réduction imposée par les échelles, au moins par rapport au béton du prototype.

Dans ces conditions, il faut s'attendre à certaines discordances qui ont d'ailleurs déjà été étudiées par CAMICHEL et ESCANDE, par EISNER et par d'autres [3].

Il résulte de ces études, que pour un barrage droit, les formes des nappes déversantes restent semblables

aux diverses échelles, mais que le débit des modèles à grande échelle est supérieur à celui des modèles à petite échelle, compte tenu de l'échelle. L'explication en réside dans l'épaisseur de la couche limite, épaisseur dont la valeur absolue ne varie guère avec l'échelle, sa valeur relative décroissant donc quand l'échelle augmente.

L'augmentation du débit, compte tenu de l'échelle, est d'environ 1/50 pour un rapport d'échelles 5,2.

Tenant compte cependant du fait que la rugosité du barrage réalisé sera supérieure en valeur absolue à celle de notre modèle, nous estimons que le débit sur le barrage réel dépassera les données de la similitude de 3 à 4 %.

b) Le lit de la rivière a également été réalisé en béton dans le modèle. Même compte tenu de l'échelle, il semble bien que la rugosité relative du lit en schiste de la rivière réelle sera encore supérieure à celle du modèle. On peut donc s'attendre à ce que les vitesses de fond réelles ne dépassent pas celles déduites du modèle par similitude.

c) Au sujet des pressions, comme elles sont influencées

en un point par le terme $\frac{1}{g} \int_{s_1}^{s_2} \frac{v^2}{\rho} ds$, s_2-s_1 étant sensible-

ment l'épaisseur de la veine à l'endroit considéré suivant une ligne tangente en chacun de ses points aux normales principales en trajectoires et ρ étant le rayon de courbure des filets, il ne faut pas s'attendre à ce que les pressions réelles diffèrent beaucoup de celles déduites du modèle : les vitesses réelles ne seront en effet différentes de celles déduites du modèle que sur la faible épaisseur de la couche limite et, d'autre part, on a vu que la forme et par suite les courbures sont rigoureusement à l'échelle.

6. Résultats des mesures.

A. Essais avec le modèle construit d'après le plan primitif.

a) Coefficient de débit du déversoir Creager.

Le coefficient de débit m du modèle (formule $Q = m.l.\sqrt{2g} h^{3/2}$), l étant la longueur de la crête du déversoir, varie suivant les indications du tableau suivant. Dans ce tableau, les cotes et les hauteurs sont celles du dispositif en vraie grandeur.

TABLEAU I. (*Unités, mètre et seconde*).

Cote de l'eau	h	$h^{3/2}$	$\sqrt{2g}.l.h^{3/2}$	Q	m
90,25	0,25	0,125	39,3	15,5	0,3940
90,50	0,50	0,354	111,3	43,8	0,3950
90,75	0,75	0,650	204,2	83,0	0,4060
91,00	1,00	1,000	314,5	130,0	0,4130
91,25	1,25	1,400	440,0	185,0	0,4205
91,50	1,50	1,840	578,0	245,0	0,4240
91,75	1,75	2,320	729,0	315,0	0,4320
92,00	2,00	2,830	889,0	389,0	0,4380

Les valeurs de m sont donc comprises entre 0,394 et 0,438. Elles sont à comparer avec celles obtenues pour un déversoir Creager normal au courant : le coefficient de débit dans ce dernier cas varie entre 0,400 et 0,485 (Études de SCIMEMI, FERROGLIO, American Society of Civil Engineers, etc. [4]).

Il semble donc que le déversoir que nous venons d'étudier présente aux forts débits un coefficient de débit inférieur d'environ 10 % à celui du déversoir Creager normal au courant alors que pour les faibles charges, la différence est de peu d'importance.

Cette réduction est due, en grande partie, à la forme polygonale : aux faibles charges, les vitesses d'amenée étant faibles, l'écoulement sur le déversoir s'établit quasi perpendiculairement sur la crête d'orientation variable du déversoir. Le déversoir polygonal présente donc, aux faibles charges, un débit par mètre de crête qui ne diffère guère du débit du déversoir Creager normal. Par contre, quand le débit augmente, les vitesses d'amenée produisent un écoulement qui reste de plus en plus

perpendiculaire à la direction unique générale autour de laquelle oscillent les directions des divers côtés du polygone et on tend de plus en plus vers un écoulement sur un déversoir ayant cette direction unique.

Les résultats ci-dessus sont à rapprocher de ceux que nous avons obtenus avec des déversoirs en palplanches métalliques. Quand la hauteur de la nappe déversante est de l'ordre de la dimension des encoches des palplanches, la réduction du coefficient de débit par rapport à un déversoir dont l'arête est normale à la direction du courant est de l'ordre de 7 % [5].

b) Répartition des débits par unité de longueur sur la crête du déversoir.

Il nous a paru intéressant de compléter les considérations ci-dessus par des déterminations de la répartition des débits sur la crête, en mesurant les vitesses au tube de PIROT et en en prenant les composantes perpendiculaires à l'alignement de la crête.

Le tableau suivant donne la répartition relative des débits par unité de longueur pour un débit total de $245 \text{ m}^3/\text{sec}$ (Les débits sont donnés par rapport au débit suivant l'axe supposé égal à l'unité).

TABLEAU 2 (*Débit total $245 \text{ m}^3/\text{sec}$*).

Points	Débits relatifs
1	1,000
2	0,880
3	0,840
4	0,780
5	0,725
6	0,790
7	0,710
8	0,770
9	0,810
10	0,820
11	0,880
12	0,830

Les points numérotés ci-dessus sont ceux indiqués sur la *Fig. 6*.

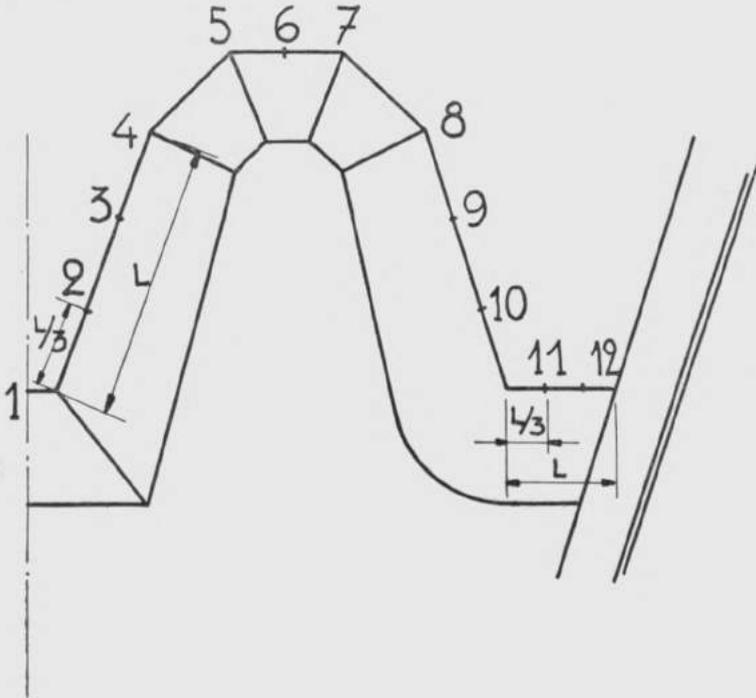


FIG. 6. — Emplacement pour les mesures de vitesses.

a) Ce tableau montre la défaveur des parties rentrantes (dans le réservoir) en comparaison des parties saillantes et particulièrement de la partie axiale qui est nettement favorisée. Il faut peut-être y voir une action comparable à celle de l'écoulement autour d'un obstacle. Chacune des parties rentrantes (dans le réservoir) semble agir comme un obstacle qui écarte dans une certaine mesure les filets liquides qui se dirigent de préférence vers les parties saillantes centrale et latérales. L'écoulement vers les parties latérales est cependant freiné par le frottement des parois.

β) Nous estimons cependant que la cause principale de l'inégale répartition des débits sur le seuil du déversoir

est l'action des pressions et des dépressions sous la nappe déversante, action qui sera exposée au paragraphe suivant.

Après exposé de ce paragraphe, on pourra en effet vérifier que les débits relatifs sont d'autant plus élevés que la dépression à la naissance du seuil est plus grande. Le débit relatif est notamment maximum dans l'axe du déversoir et on verra que la dépression y est aussi maximum (prise 22 du *tableau 4*). Par contre, les débits relatifs sont très faibles aux points 4 et 8 du *croquis 6* (ainsi d'ailleurs qu'au point 6 de ce croquis), alors que les pressions y sont élevées (prises 32 et 23). Nous n'avons malheureusement pas la valeur de la pression au point 5 du *croquis 6*, point où le débit relatif est minimum.

Une autre confirmation de l'influence des pressions et dépressions sous la nappe est donnée par la comparaison des indications du *tableau 3* avec celles du *tableau 2* : ce dernier donne la répartition des débits relatifs pour un débit total de $245 \text{ m}^3/\text{sec}$, alors que le *tableau 3* la donne pour un débit total de $374 \text{ m}^3/\text{sec}$. On voit que les différences constatées entre ces deux tableaux pour les débits relatifs aux mêmes points correspondent bien à des différences de pressions ou de dépressions aux points correspondants, telles qu'on peut les trouver au *tableau 4*.

TABLEAU 3 (*Débit total $374 \text{ m}^3/\text{sec}$*).

Points	Débits relatifs
1	1,00
2	0,90
3	0,83
4	0,74
5	0,68
6	0,77
7	0,68
8	0,77
9	0,81
10	0,83
11	0,92
12	0,89

c) Pressions et dépressions.

a) Les pressions ont été relevées par le dispositif décrit. Le tableau 4 reproduit les valeurs des pressions (positives ou négatives) pour des débits de 374 m³/sec, 254 m³/sec, 156 m³/sec, et 50 m³/sec aux différentes prises dans les numéros d'ordre se rapportant aux mémoires correspondants à la fig. 5.

TABLEAU 4.

Valeurs des pressions(+) et dépressions(—) relevées dans les différentes prises (avant modification).

Prise Q	50 m ³ /sec	156 m ³ /sec	254 m ³ /sec	374 m ³ /sec
1	0,2175 m	0,4275 m	0,5125 m	0,5275 m
2	0,2350	0,2850	0,4025	0,4800
3	— 0,0225	— 0,0400	— 0,0700	— 0,0575
4	— 0,4575	— 0,1075	— 0,6226	— 0,1875
5	0,1125	0,4300	0,6750	0,8175
6	0,1925	0,2200	0,3225	0,4750
7	— 0,2000	— 0,3275	— 0,2900	— 0,1375
8	0,1025	0,1875	0,3125	0,5275
9	— 0,0375	0,3075	0,3425	0,4975
10	0,2300	0,2925	0,3950	0,4025
11	— 0,1200	0,1600	0,0825	0,2625
12	— 0,2125	— 0,5075	— 0,3275	0,2425
13	— 0,1875	— 0,4050	— 0,3550	— 0,4000
14	0,1850	0,1475	0,8700	0,8150
15	0,0325	0,7475	1,0325	1,3275
16	0,1400	0,4925	0,7000	0,8925
17	— 0,0225	0,0225	— 0,8750	— 0,0800
18	0,0800	0,6700	1,6975	2,8700
19	— 0,2600	— 0,1675	0,3425	1,4275
20	0,2175	0,2150	0,2400	0,1800
21	0,2250	0,0600	— 0,2975	— 1,0775
22	0,1775	— 0,3350	— 1,3775	— 3,2475
23	0,3825	0,3350	0,1225	— 0,5475
24	0,3125	0,4925	0,5225	0,4950
25	0,1975	1,1250	1,8550	2,3750
26	1,0550	1,6775	2,2450	0,3650
27	0,2275	— 0,0750	1,1950	2,2875
28	0,1500	— 0,4450	— 0,5150	— 0,5525

29	0,2400	0,2975	0,2375	— 0,0150
30	0,0150	0,3525	1,0550	1,7900
31	0,2800	0,4000	0,4075	0,4900
32	0,3400	0,3600	0,2400	0,1200
33	— 0,0825	— 0,1350	— 0,0850	0,5150
34	0,2225	0,1775	— 0,0525	— 0,4150
35	0,2400	0,0375	— 0,2400	— 0,8875

β) L'examen de ces résultats montre qu'il n'existe en fait qu'une région réellement dangereuse : celle de l'axe longitudinal où les dépressions peuvent être de l'ordre de 3,25 m d'eau. Une des causes de ces dépressions réside dans l'épanouissement de la veine sur un déversoir qui s'élargit considérablement du haut vers le bas. Il en résulte une réduction des rayons de courbure des filets par rapport à ce qui se passerait sur un déversoir normal. Or, la pression en un point B (Fig. 7) du déversoir

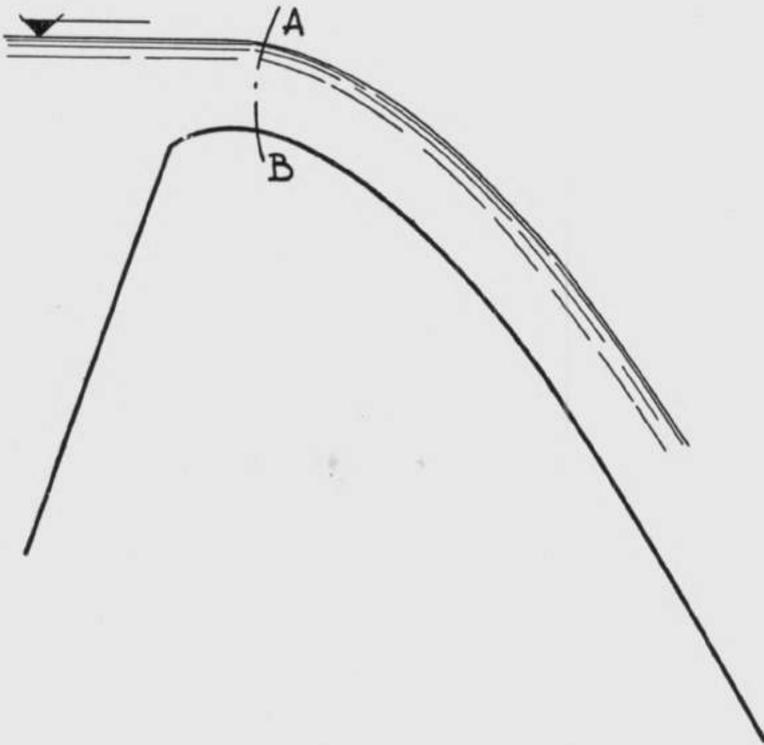


FIG. 7. — La pression en un point B du déversoir.

peut se calculer en y faisant passer une ligne BA tangente en chacun de ses points aux normales principales aux trajectoires et aboutissant en un point A de la surface de la nappe.

La pression p_B en B est donnée par :

$$z_B + \frac{p_B}{\gamma} = z_A + \frac{p_A}{\gamma} - \frac{1}{g} \int_A^B \frac{v^2}{\rho} ds$$

les z sont les hauteurs des points par rapport à un plan de repère, γ est le poids spécifique du liquide, v la vitesse et ρ le rayon de courbure de la trajectoire ; $p_A = p_a$ pression atmosphérique.

On voit que pour de faibles valeurs de ρ , la pression en B devient inférieure à p_a et d'autant plus que les valeurs de ρ sont réduites.

Le bien-fondé de cette explication est établi par le fait que si l'écoulement sur la crête dans cette région est resserré entre deux plans verticaux parallèles à l'axe (voir *photographie 8*), en réduisant par conséquent la dispersion, l'épanouissement latéral de la veine, on réduit les dépressions (de plus de 0,50 m d'eau dans le cas du débit de 374 m³/sec et cela pour la faible concentration provoquée par les parois verticales assez rapprochées qu'on voit sur la photographie).

Ces parois verticales étant difficilement réalisables dans le prototype, mieux vaut augmenter les rayons de courbure des filets en augmentant ceux du seuil, c'est-à-dire en calculant dans cette région un profil Creager pour une charge d'eau supérieure à 1,50 m, charge admise pour la première détermination du Creager.

Sur les parties du déversoir qui, en plan, font saillie dans le réservoir, un phénomène inverse se produit : la concentration du fluide croissant du haut vers le bas, les rayons de courbure des filets sont plus grands que sur un Creager normal, provoquant ainsi des augmentations de pression.

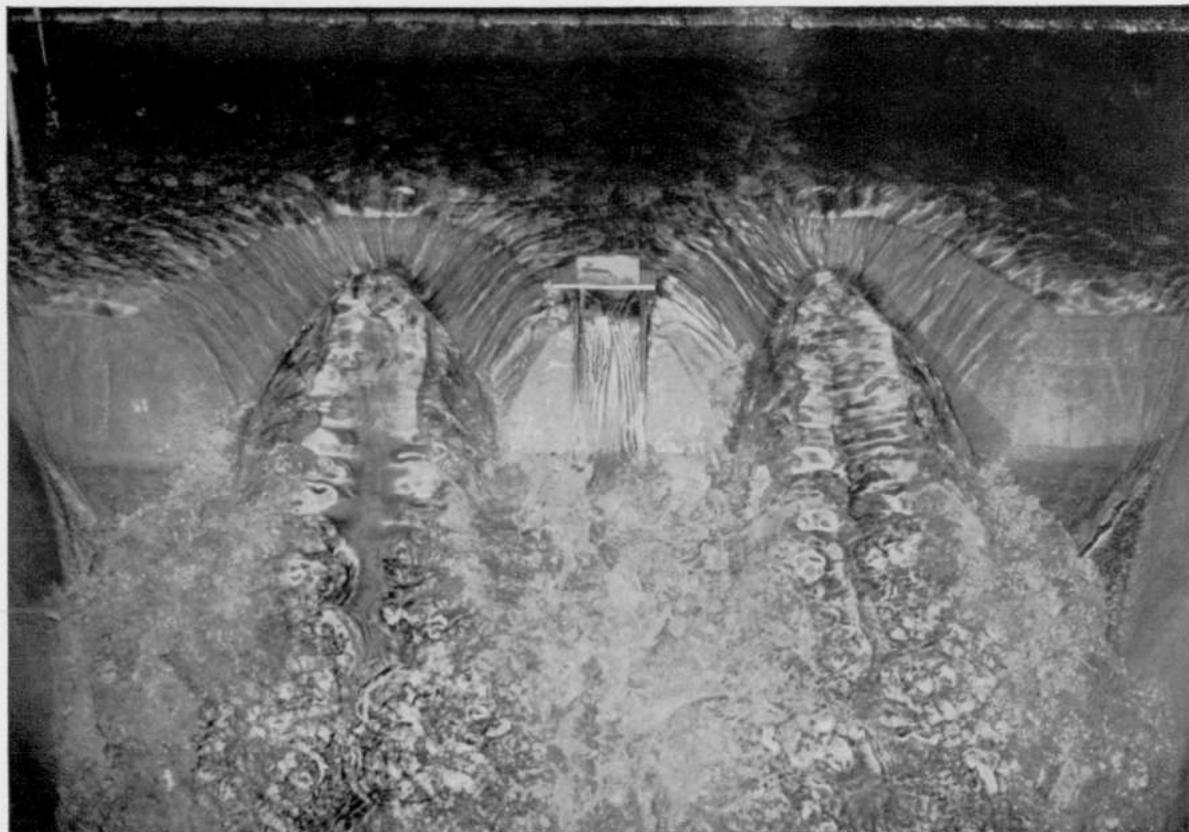


FIG. 8. — Concentration entre deux plans parallèles de l'écoulement épanoui sur la partie axiale.

γ) L'examen du *tableau 4* pour les prises à l'aval du Creager sur la surface épousant et protégeant la forme de la colline montre que pressions et dépressions y prennent des valeurs acceptables. Les variations en fonction du débit pourraient à première vue paraître désordonnées et ne suivre aucune loi justifiable. La vue de l'écoulement sur cette surface donne cependant les explications désirables : les régions du déversoir qui, en plan, rentrent dans le réservoir donnent lieu à une concentration considérable des débits dans les creux en question. Dans chacun de ces espaces, se forme une crête d'eau dont le sommet retombe hélicoïdalement à la façon d'une mèche de cheveux ondulés et s'étale alors sur la surface de protection de la colline.

Entre ces surfaces de fort débit se trouvent des régions de faibles hauteurs d'eau, comme il en existe toujours une au pied du Creager de dispersion dont il a été question au paragraphe (β) ci-dessus.

Mais ces régions de faible et de forte épaisseur varient d'étendue avec l'importance du débit total, couvrant ou découvrant certains des 16 orifices de prises de cette région, ce qui explique les variations *a priori* désordonnées des pressions dans cette région.

δ) En dehors de ces constatations de grande importance pour lesquelles le modèle avait somme toute été construit, dans l'impossibilité de déterminer par un calcul quelconque la répartition des pressions, le modèle a fait apparaître des circonstances peu favorables qui ne pouvaient même pas être soupçonnées.

La concentration de l'écoulement sur la surface de protection, entre les talus à 60° se rapprochant de plus en plus vers le bas, a, en effet, la conséquence réellement nuisible de faire remonter l'eau le long de ces parois quand les écoulements massifs, provenant des échancrures pénétrant en plan dans le réservoir, atteignent les murs latéraux. Sur les trois quarts au moins de la longueur

de ces murs, l'eau remonte à des hauteurs supérieures à 6 m, à 7 m pour les débits de l'ordre de $374 \text{ m}^3/\text{sec}$. Un tel écoulement exigerait la protection des parois latérales par des dalles en béton sur une hauteur absolument démesurée.

Divers essais furent tentés pour réduire cette hauteur, notamment en entaillant le bas des parois suivant une surface concave sur une hauteur d'environ 1,50 m.

Les résultats ont été assez décevants.

Sur proposition de M. DE LOOZE, auteur du projet, on a alors allongé vers l'aval les parties latérales du déversoir, espérant que l'augmentation latérale du débit qui en résulterait pourrait refouler quelque peu les débits massifs provenant des parties du déversoir qui, en plan, pénètrent dans le réservoir.

Les résultats dus à cette modification ainsi qu'à la transformation de la partie du déversoir Creager voisine de l'axe sont exposés ci-dessous.

B. Essais avec le Creager supérieur modifié.

1) Pour remédier aux inconvénients mis en lumière par les résultats qui viennent d'être exposés, les modifications suivantes ont été introduites :

a) Pour le Creager supérieur, la partie rectiligne, de part et d'autre de l'axe, au lieu de recevoir le profil correspondant à une charge de 1,50 m comme dans le projet primitif a été profilé pour une charge de 2,50 m, la base du profil vers l'aval conservant son emplacement primitif.

Il en résulte un déplacement vers l'amont du seuil de cette partie du Creager et par suite un raccourcissement de la longueur totale du seuil ;

b) Dans le même Creager supérieur, les parties latérales ont été prolongées vers l'aval tout en conservant le même profil, ce qui conduit naturellement à un accroissement de la longueur totale du seuil, accroissement

supérieur au raccourcissement dont il vient d'être question ;

c) Une certaine rectification des parois latérales à 60° a été introduite à la hauteur du Creager.

2) Le diagramme de la *fig. 9* fournit la variation du débit en fonction de la charge sur le seuil pour le Creager ainsi modifié.

A hauteur de charge égale, le Creager modifié donne un débit quelque peu supérieur à celui du Creager primitif, ce qui s'explique par l'allongement du seuil, allongement suffisant pour compenser la réduction du débit provoqué par la réduction des dépressions de la partie centrale modifiée ainsi que par le faible rendement des parties latérales nouvelles : le voisinage des parois freine en effet les vitesses d'accès dans cette région.

De ce *diagramme 9*, on peut déduire le *tableau 5* qui fournit les valeurs du coefficient de débit *m* pour diverses valeurs du débit.

TABLEAU 5.

Cote de l'eau	h	$h^{3/2}$	$\sqrt{2g.l}h^{3/2}$	Q	m
90,25	0,25	0,125	42,25	15,5	0,3670
90,50	0,50	0,354	119,70	47,0	0,3930
90,75	0,75	0,650	219,70	88,0	0,4010
91,00	1,00	1,000	338,00	136,0	0,4025
91,25	1,25	1,400	473,00	196,0	0,4140
91,50	1,50	1,840	622,00	259,0	0,4165
91,75	1,75	2,320	784,00	327,0	0,4220
92,00	2,00	2,830	957,00	400,0	0,4170

Ce coefficient varie de 0,367 à 0,422 alors que ce même coefficient varie, avons-nous déjà mentionné, de 0,400 à 0,495 pour un déversoir Creager normal au courant. Autre constatation : le coefficient *m* du déversoir modifié est inférieur à celui du déversoir primitif. Nous en avons déjà donné la cause principale : la réduction des dépressions dans la partie axiale y réduit le débit.

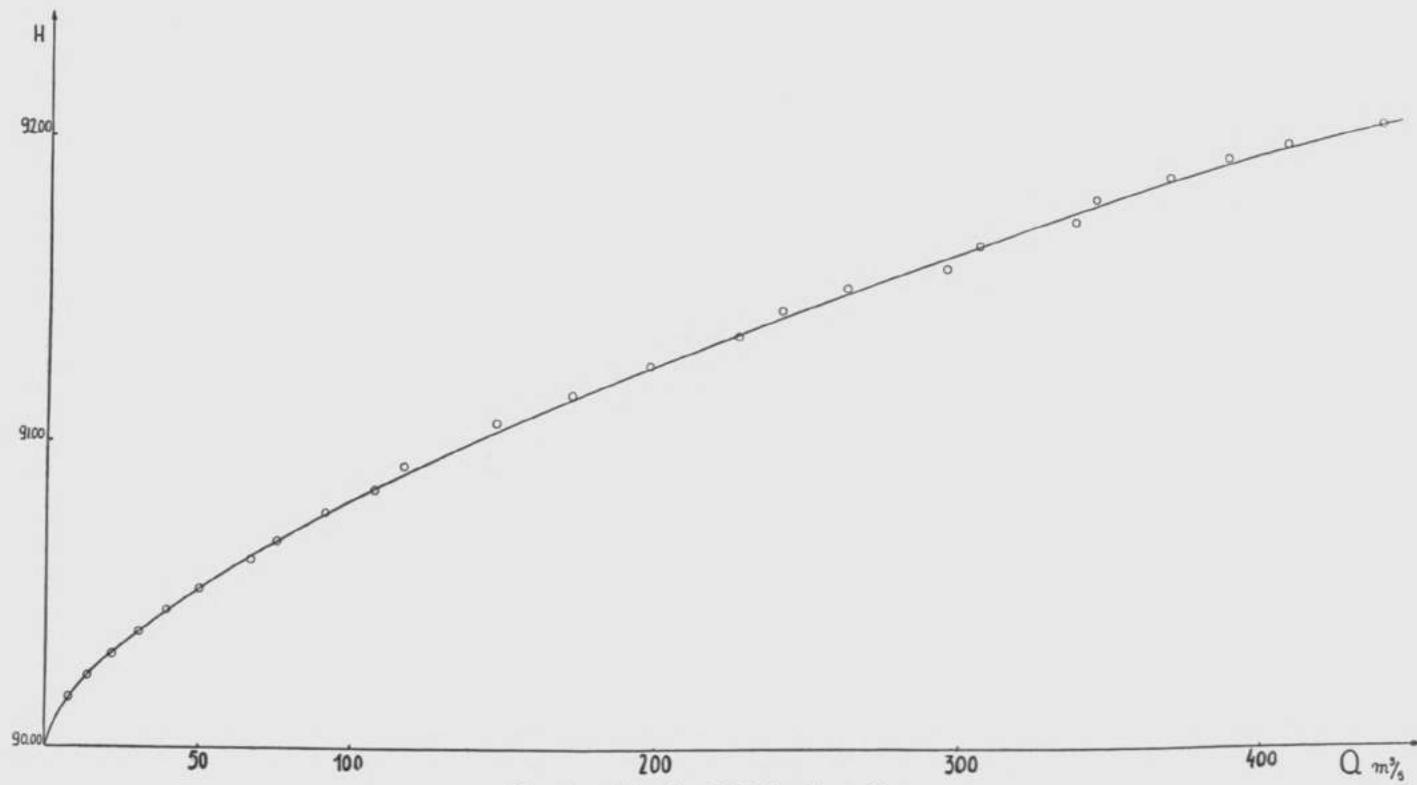


FIG. 9. — Courbe Q/H du déversoir.

3) Comme il s'agit ici du projet définitif, nous avons reproduit dans les diagrammes de la *fig. 10*, les variations des pressions (positives ou négatives) aux prises de pressions 20, 21 et 22 dont l'emplacement est indiqué par la *fig. 5*. On se souviendra que les dépressions au point 22 étaient particulièrement dangereuses dans le projet initial.

Les dépressions sont cette fois acceptables (on ne dépasse pas un p/γ égal à 0,85 m).

Ces résultats satisfaisants s'étendent tout aussi bien au coursier du flanc de la colline qu'au Creager proprement dit.

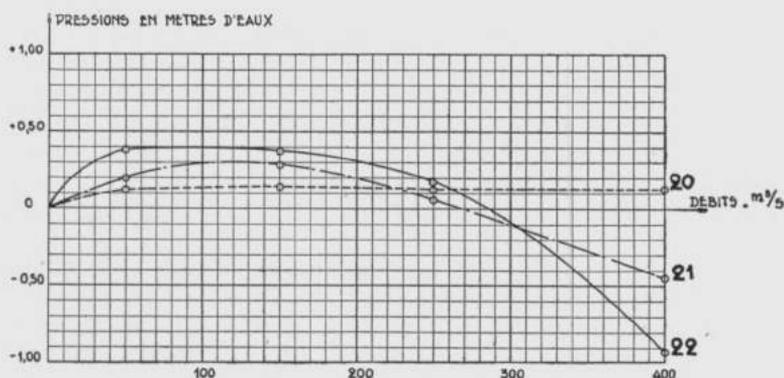


FIG. 10. — Variations des pressions positives et négatives aux prises de pression 20, 21 et 22.

4) Ce qui est tout aussi favorable, c'est l'action de l'allongement des parties latérales du Creager sur le relèvement de la nappe déversante le long des parois latérales du coursier. Alors que la disposition primitive produisait un relèvement de 6 à 7 m, le nouvel arrangement réduit ce relèvement à environ 3 m. L'augmentation du débit vers les extrémités refoule effectivement les nappes s'échappant des deux encoches rentrantes du tracé polygonal.

Nous tenons à remercier les auteurs du projet, la Société Symétain et particulièrement l'ingénieur en

chef DE LOOZE dont la connaissance approfondie des conditions spéciales de cette réalisation nous a grandement aidé dans notre travail.

30 novembre 1956.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ESCANDE, L., Barrages — Déversoirs à seuil Creager déprimé (Génie Civil, 1951).
- [2] Corps of Engineers, Hydraulic Design (Criteria, Chart 111-16).
- [3] CAMICHEL, ESCANDE et SABATHÉ, Sur la similitude des barrages à contraction latérale (*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris* du 7 mars 1932).
- ESCANDE, Barrages (Hermann, Paris 1937).
- CAMICHEL et ESCANDE, Considérations sur les barrages-déversoirs (*Science et Industrie* n° 166).
- EISNER, Ueberfallversuche in verschiedener Modellgrösse. (Mitteil der Preussischen Versuchsanstalt für Wasserbau, Berlin 1933).
- [4] SCIMEMI, E., Il profilo della dighe sfioranti (*Energia Elettrica*, 1937).
- Id., Sulla forma delle vene tracimanti (*Energia Elettrica*, 1930).
- DE MARCHI, G., Ricerche sperimentali sulle dighe tracimanti (*An. Lav. Pub.*, 1928).
- FERROGLIO, L., Alcune osservazioni sui deflusso sopra le dighe tracimanti (*Energia Elettrica*, 1941).
- SCIMEMI, Sulla forma da assegnare alle dighe sfioranti (*Energia Elettrica*, 1946).
- SMETANA, J., Experimentalni studie vodmho skoku vzduteho (Praha, 1934).
- Transactions American Society Civil Engineers, 1944, p. 1 et suiv. (Divers auteurs).
- [5] TISON, L. J., Cours d'Hydraulique.

**Écuyer E. Mertens de Wilmars. — Les carburants
de remplacement au Congo belge. (*)**

Les événements récents ont mis en évidence la situation précaire du ravitaillement en carburant de l'Europe et particulièrement de notre Pays. C'est une situation qui n'était pas ignorée du public, mais en vue de laquelle aucune mesure préventive, sauf de rares exceptions, n'avait été prise.

Sans doute, la situation actuelle ne se prolongera pas longtemps ; on peut en formuler l'espoir, mais rien n'est certain. Les intérêts des pays producteurs, ainsi que des pays par lesquels se fait le transit sont liés, et l'on peut espérer que le bon sens et le souci de l'intérêt général apaiseront bientôt ce différend, qui ne peut rien rapporter de bon à personne.

La situation cependant deviendrait autrement grave en cas de conflit. Le transport maritime serait difficile et peut-être impossible dans les premiers mois du conflit, et les conséquences s'en étendraient alors aussi bien au Congo qu'à la Belgique.

L'absence de carburants de remplacement pourrait créer rapidement une situation critique, tant au point de vue de la défense du territoire qu'au point de vue de l'économie du Pays.

Il n'est donc pas sans intérêt de fixer en ce moment l'attention sur la sécurité que peut procurer une disponibilité rapide en carburants de remplacement.

* * *

(*) La primeur de cette communication a été réservée à la Commission des Carburants du Ministère des Colonies, en sa séance du 28 novembre 1956.