

**M. J. Stengers. — Réponse aux interventions  
de MM. O. Louwers, V. Gelders et du R. P. P. Charles †  
à propos de sa communication  
sur les finances congolaises (\*).**

Ce n'est pas sans une vive émotion que j'ai reçu, des mains de notre Secrétaire général, les feuillets où le regretté P. CHARLES avait consigné quelques observations que lui inspirait mon étude sur les finances congolaises. Ces pages, tracées d'une plume sans rature qui traduisait si bien chez lui la netteté de la pensée, sont, nous dit-on, parmi les dernières qu'il ait rédigées. Devant elles, j'évoque ces autres pages que, tout récemment encore, le P. CHARLES nous lisait à la Commission d'Histoire du Congo, qu'il avait présidée depuis sa fondation. Les unes et les autres, empreintes d'une équité lucide vis-à-vis des hommes et des problèmes de l'histoire, — empreintes aussi de trop de bienveillante indulgence envers un jeune confrère — nous disent quelle perte nous cause sa disparition brutale.

Je me permettrai de répondre très brièvement aux deux questions que voulait bien me poser le P. CHARLES.

1<sup>o</sup> Le P. CHARLES décrit avec beaucoup de précision le mécanisme de la convention LÉOPOLD II — DE BROWNE DE TIÈGE, telle qu'elle fut communiquée au Gouvernement, puis à la Chambre belge en 1894-1895. Il s'étonne que je la qualifie de « fictive » alors qu'elle lui paraît au contraire « abominablement réelle ».

---

(\*) Cette réponse, ainsi que les interventions de MM. O. LOUWERS (pp. 240-242) et V. GELDERS (pp. 243-244) et du R. P. P. CHARLES †, S. J. (pp. 245-249), constituent le tirage à part n<sup>o</sup> 23 des publications de la Commission du Congo de l'I. R. C. B.

En faisant allusion au prêt DE BROWNE DE TIÈGE, j'anticipais en fait sur les conclusions d'une étude spéciale que je compte consacrer à cette question compliquée. Je crois pouvoir démontrer dans cette étude que la convention DE BROWNE DE TIÈGE, datée de 1892, fut rédigée en réalité à la fin de 1894, sans qu'aucune créance importante du financier anversoïsois existât à ce moment sur l'État du Congo. La convention, qu'on ne peut considérer dans ces conditions que comme fictive, fut élaborée afin d'obtenir du Gouvernement belge un prêt qui était à la fois légitime et nécessaire, mais dont l'État du Congo n'aurait pu révéler sans danger la justification réelle.

2<sup>o</sup> Des dons n'auraient-ils pas été faits au Souverain — et par là au fonds spécial — lors de la fondation de certaines compagnies concessionnaires ? Le P. CHARLES pose là une question fort intéressante. Pour ma part, il m'est passé sous les yeux bon nombre de documents relatifs à la création de ces sociétés, mais je n'ai jamais eu l'impression, je l'avoue, que les avantages dont elles bénéficiaient aient été payés à l'État sous la forme dont on fait ici l'hypothèse. Sans doute ces avantages, et le P. CHARLES a raison d'y insister, étaient-ils considérables. Mais les intérêts de l'État n'étaient pas oubliés : dans l'*Anversoïse*, dans l'*Abir*, il obtenait la moitié des actions de capital. Si des sociétés comme l'*Abir* ou l'*Anversoïse*, d'autre part, ont connu le grand succès financier, grâce à d'abondantes récoltes de caoutchouc, elles ont été fondées à une époque où la perspective de ces récoltes était encore fort incertaine. Les financiers qui engageaient leurs capitaux dans ces sociétés prenaient un risque sérieux ; je n'ai pas l'impression qu'ils se sentissent autrement tenus à manifester leur gratitude vis-à-vis de l'État.

Dans ces quelques lignes de réponse, comme dans

mon étude elle-même, on peut voir que je table parfois plus sur des probabilités que sur des certitudes. Je suis donc parfaitement conscient de la part d'hypothèse que comporte ma reconstruction, et que souligne justement M. LOUWERS. Notre éminent confrère nous dit avoir éprouvé une impression un peu pénible devant l'insistance que met ma note à exposer les moyens d'une politique financière dont le lecteur risque d'oublier les buts et sur laquelle il risque dès lors de porter un jugement erroné. C'est là un danger contre lequel je me serais davantage prémuni si j'avais eu l'intention de m'adresser à un public large. J'aurais eu le devoir, dans ce cas, pour donner au lecteur une idée équilibrée de la réalité historique, de mettre plus souvent en regard les objectifs poursuivis par le Souverain, objectifs dont nul ne peut méconnaître le caractère à la fois élevé et désintéressé, avec les moyens parfois un peu personnels dont il usait. Mais j'ai conçu mon étude comme une étude technique s'adressant à des spécialistes ; c'est pourquoi j'ai cru pouvoir y suivre une démarche très analytique, et sacrifier en partie à l'analyse l'équilibre du tableau.

L'hypothèse que formule M. GELDERS est extrêmement plausible : il est clair qu'une des raisons pour lesquelles le Roi désirait demeurer personnellement maître du fonds spécial était l'incertitude qui subsistait quant à l'avenir du Congo. M. GELDERS insiste sur ce point d'une manière très heureuse.

15 février 1954.

**J. Ghilain. — Présentation de l'étude intitulée :**  
**« Félix Eboué » par M. Alb. Maurice. (\*)**

M. Albert MAURICE, le fondateur de l'Union Africaine des Arts et des Lettres (U.A.A.L.) mène croisade, depuis plusieurs années, pour une meilleure compréhension réciproque des Noirs africains et des Blancs. Il s'efforce notamment de les rapprocher par la communion dans l'émotion artistique.

Accueilli de prime abord avec scepticisme, sinon parfois avec une certaine méfiance, il a persévéré. Son mouvement a grandi. Actuellement il est accepté — nous pourrions dire, il est classé.

Il est classé, chez nous et à l'étranger.

Cette fois, M. MAURICE nous présente son étude intitulée « Félix Eboué, sa vie et son œuvre ».

La figure de l'ancien Gouverneur général de l'Afrique équatoriale française, Félix EBOUÉ est mal connue, bien que celui-ci repose aujourd'hui au Panthéon. L'étude de M. Albert MAURICE s'attache à remonter aux sources de sa vie en présentant quelques documents historiques inédits du plus haut intérêt. C'est ainsi que l'auteur donne connaissance de lettres qui lui ont été confiées par la famille EBOUÉ, par M. René MARAN, Prix Goncourt 1921, et par René ISAMBERT, administrateur en chef honoraire des Colonies qui fut le secrétaire de Félix EBOUÉ. L'étude intéresse directement le Congo belge pour plusieurs raisons.

---

(\*) « Félix Éboué, sa vie et son œuvre » par M. A. MAURICE : *Mémoires I. R. C. B.* Section des Sciences morales et politiques, tome XXXVII, fasc. 3, 1954.

La première, c'est que le gouverneur général ÉBOUÉ est un noble caractère dont l'attitude en 1940 fut exemplaire et particulièrement courageuse, comme le démontrent d'ailleurs certaines lettres reproduites. ÉBOUÉ fut, dès 1940, un point de ralliement. Le gouverneur général Pierre RYCKMANS ainsi que les autorités belges, ont suivi avec beaucoup de sympathie et une attention soutenue, l'action d'ÉBOUÉ, arrivé quoique homme de couleur, au plus haut poste de commande de l'A. É. F.

La seconde, que fait également ressortir clairement M. A. MAURICE, c'est qu'ÉBOUÉ n'a cessé, durant toute sa longue carrière administrative de témoigner son amitié aux Belges. L'auteur en donne divers témoignages. ÉBOUÉ exerça ses premières armes d'administrateur des Colonies dans l'Oubangui-Chari, en bordure de notre Congo. Il suivit de près la politique pratiquée par nos compatriotes et s'inspira, au cours de ses divers mandats administratifs, de leurs réalisations. C'est ainsi que, suite aux essais fructueux pratiqués dans la région de l'Uele pour la culture du coton, il introduisit, en 1918, cette culture industrielle dans son territoire de l'A.É.F., dont il assura la prospérité. Il prit également connaissance de certaines réformes réalisées par le Gouvernement du Congo belge avant la deuxième guerre mondiale, notamment l'introduction du paysanat indigène et la création des centres extra-coutumiers indigènes.

La troisième, c'est l'admiration qu'ont tous les hommes de couleur d'Afrique et des autres continents pour ÉBOUÉ. Les Noirs du Congo belge ont aussi très bien compris l'accession d'ÉBOUÉ à cette haute fonction de gouverneur général, parce que le choix des chefs militaires n'était pas seulement le fait des circonstances, mais dû aussi aux qualités humaines qu'il réunissait. M. A. MAURICE met en relief différents aspects peu connus de la vie d'ÉBOUÉ, qui font apparaître ce sens qu'il avait de l'humain, les connaissances très étendues qu'il avait

des coutumes indigènes et que prouvent d'ailleurs ses nombreuses publications sur l'ethnographie, la linguistique, etc. M. MAURICE nous apprend notamment qu'ÉBOUÉ avait étudié le langage tambouriné et sifflé de peuplades du Congo belge, et que ces recherches lui ont servi pour les ouvrages qu'il a présentés lors de divers congrès, tel celui de Bruxelles de l'Institut international d'Anthropologie. Une bibliographie très complète de l'auteur nous renseigne sur ces publications ainsi que sur quelques essais consacrés à ÉBOUÉ.

M. A. MAURICE a divisé son étude sur « Félix Éboué, sa vie et son œuvre » en quatre chapitres. Le premier traite de la jeunesse d'ÉBOUÉ, originaire de la Guyane française. Il montre l'attrait qu'exerce la France sur le jeune homme et son désir de la servir en se consacrant à l'Afrique qui l'attire, après des études de droit, à Bordeaux et Paris. Dans le deuxième chapitre, l'auteur dépeint ÉBOUÉ administrateur en A.É.F., où il occupe différents postes durant 23 ans. Quelques extraits de lettres d'ÉBOUÉ, à René MARAN et même l'extrait d'une requête au Lieutenant-Gouverneur de sa province de l'Oubangui-Chari, éclairent les difficultés rencontrées dans l'exercice de ses fonctions. Ainsi apparaît notamment qu'ÉBOUÉ fut retardé dans son avancement en raison de préjugés raciaux. Mais l'auteur souligne qu'ÉBOUÉ ne nourrit aucun complexe d'infériorité comme la plupart des Noirs et qu'au contraire ses connaissances classiques ont fait de lui un homme à l'esprit large, sincèrement tolérant et confiant envers chacun.

L'auteur suit ÉBOUÉ aux différents postes qui lui sont dévolus, en Martinique, au Soudan français, en Guadeloupe où il se prépare, sans oser l'espérer, à la fonction de gouverneur du Tchad que lui confie le ministre MANDEL, en 1939. Dans ce troisième chapitre, relatif au Gouverneur du Tchad, l'auteur présente, textes à l'appui, toutes les réalisations d'ÉBOUÉ, qui amenèrent le rallie-

ment de l'Afrique française. M. A. MAURICE donne quelques détails pittoresques de ce qui fut appelé « le coup d'État de Brazzaville », auquel des Belges ont directement participé, amenant la déposition du gouverneur général HUSSON, avec l'appui du général de LARMINAT, opérant de Léopoldville même.

Le dernier chapitre est consacré à ÉBOUÉ, gouverneur général de l'A.É.F. Ce n'est pas le moins captivant, car il le montre, soucieux de formuler les principes d'une saine politique indigène et de la mettre en pratique. L'auteur commente brièvement l'importante circulaire d'ÉBOUÉ de 1941, relative à cette politique audacieuse qui est dans la ligne de celle d'un LYAUTEY, d'un VAN VOLLENHOVEN, M. MAURICE montre ÉBOUÉ s'entourant d'une équipe d'hommes dynamiques qui veulent avec lui servir tant l'œuvre pacifique de l'avenir que l'immédiat de la guerre. C'est ainsi que Brazzaville devient, en 1944, le terrain de rencontre souhaité pour la confrontation des idées sur la politique indigène d'après-guerre. M. A. MAURICE dépeint la Conférence de Brazzaville, à laquelle participe notamment le gouverneur général RYCKMANS et divers délégués alliés. Il décrit ÉBOUÉ se dépensant sans compter pour faire triompher ses vues sur la politique indigène et jetant, avec ses collègues des autres Territoires de l'Afrique, les bases de la future Union française. Quelques lignes éclairent en final les derniers moments d'ÉBOUÉ peu après la Conférence. Nous voyons ÉBOUÉ accueilli par ses amis de Stanleyville, et en route pour le Liban où il espère trouver un peu de repos ; sa halte au Caire où la mort le surprend.

M. Albert MAURICE a voulu faire œuvre originale en faisant parler quelques textes historiques qui situent avec clarté son héros, devenu à présent un symbole d'union entre l'Afrique et les Occidentaux.

Son étude est attachante et vivante.

C'est un bon travail.

Nous ajouterons : c'est une bonne action.

C'est une bonne action, non pas seulement parce qu'elle met en lumière la figure d'un grand homme, mais parce que cet homme est un Noir, un petit-fils d'esclaves, transplantés d'Afrique en Guyane et surtout parce que ce Noir s'est senti, dès son jeune âge, intimement Français et qu'il a voué à sa Mère-Patrie un attachement profond et total.

Toute son intelligence, tout son cœur furent mis, non pas seulement au service de la France, mais aussi au service du rayonnement de la civilisation occidentale en Afrique noire.

Il conquiert, sur les Blancs comme sur les Noirs, en Afrique Équatoriale française comme au Congo belge, un ascendant considérable.

La carrière prestigieuse d'ÉBOUÉ est, à nos yeux, un symbole. Un symbole et un exemple de ce qu'il est souhaitable qu'on puisse réaliser un jour avec l'élite des hommes, dits de couleur, des pays coloniaux.

15 février 1954.

R. P. G. Van Bulck. — Liste des langues et dialectes du  
Congo belge (\*)

Pour faciliter la collaboration entre Africanistes, nous croyons faire œuvre utile en tâchant de faire le point dans notre classification des langues et dialectes du Congo belge. Cette tentative d'esquisse, destinée à compléter la *Notice explicative* accompagnant notre *Carte linguistique* (Index 522, qui paraîtra dans l'*Atlas général du Congo belge*), est simplement provisoire, et basée sur la documentation partielle parvenue à notre connaissance. Si nous avons cédé à la demande instante de la publier, c'est afin de permettre aux *field-workers* de la compléter et de la rectifier.

Nous distinguons entre langues bantoues et langues non bantoues. Dans la répartition des langues bantoues, nous rattachons nos langues autant que possible aux sections déjà reconnues par les Africanistes <sup>(1)</sup>. Pour les langues non bantoues, notre division est basée surtout sur la documentation, recueillie en 1949-51 par la Mission de prospection de la frontière bantoue-soudanaise <sup>(2)</sup>.

A. LANGUES BANTOUES :

- I. Section du Nord-Ouest ;
- II. Section de la côte occidentale ;

---

(\*) Les signes typographiques utilisés dans la présente note sont conformes aux recommandations de la Commission d'Ethnologie et de Linguistique de l'I. R. C. B. (*Bull. I. R. C. B.*, 1950, 621-640).

<sup>(1)</sup> VAN BULCK, G., Manuel de linguistique bantoue (*Mém. I. R. C. B.*, in-8°, Sect. Sc. mor. et pol., XVII, fasc. 3, 1949, 323 pp.).

<sup>(2)</sup> VAN BULCK, G., Mission linguistique 1949-51 (*Mém. I. R. C. B.*, in-8°, Sect. Sc. mor. et pol., XXXI, fasc. 5, 1954, 77 pp.). — En attendant la publication de cette vaste documentation, on voudra bien excuser l'auteur et lui faire confiance s'il empiète déjà sur les résultats, avant d'en avoir fourni la justification par la documentation qui lui sert de base.

- III. Section centrale-nord ;
- IV. Section centrale-ouest ;
- V. Bloc de la province orientale ;
- VI. Section du Nord-est ;
- VII. Section de la cuvette ;
- VIII. Bloc du Kasai et de l'Haute-Lukenye ;
- IX. Section du Nord ;
- X. Section de l'Ouest.

B. LANGUES NON BANTOUES :

- I. Langues bantouïdes ;
- II. Langues nilotiques ;
- III. Langues niloto-hamitiques ;
- IV. Langues soudanaises centrales ;
- V. Langues soudanaises orientales ;
- VI. Langues soudanaises méridionales ;
- VII. Langues camérounaises méridionales ;
- VIII. Langues équatoriales ;
- IX. Groupe Mèègyè.

A. LANGUES BANTOUES

I. Section du Nord-Ouest.

A. GROUPE DE LA KANTSHA ET DE LA LOANGE.

1a. iDziŋ :

- a. Dial. du Sud-Ouest : Rive droite de la Kantsha, Ibyaal ;
- b. Dial. du Nord-Ouest : Rive gauche de la Kantsha, Lesya ;
- c. Dial. du Nord-Est : Entre la Kantsha et la Mpyo-Mpyo (Lwele), baDziŋ ;
- d. Dial. de Nyadi : aDziŋ ;
- e. Dial. de Mukene : Entre la Mpyo-Mpyo et la Loange (surtout entre la Lubwe et la Loange) ;

- f.* Dial. de Mukene-Mbel : Au Sud-Est de la Mpyo-Mpyo, baDinga ;
- g.* Parler du clan de Kindwa : baDinga.
- 1*b.* iMput.
- 1*c.* ingul.
- 1*d.* iLwer :
  - a.* Dial. des aNdzaal (baNzari).
- 1*e.* iMbuun :
  - a.* Dial. d'Idiofa : aMbuun ;
  - b.* Dial. de l'Est de Kikwit : baBunda de la Kantscha ;
  - c.* Dial. du Nord de Kikwit : baBunda ;
  - d.* Dial. du Sud de Kikwit : baBunda.

#### B. GROUPE DU BAS-KWILU.

- 2*a.* iYaansi :
  - a.* Dial. du Nord : Mbeno, baYaansi ;
  - b.* Dial. de l'Ouest : Kalakitini, baYey ;
  - c.* Dial. de l'Est : Bagata, baYaansi bi Nkiye ;  
baYaansi bi Mbimbi ;  
baYaansi bi Nsɔŋgɔ ;  
baYaansi ba Ntsambaan.
- 2*b.* iTsɔŋ :
  - a.* Dial. de la Gobari : baNsɔŋgɔ occidentaux ;
  - b.* Dial. de la Lunyungu : baNsɔŋgɔ orientaux.

#### C. GROUPE DU LAC LÉOPOLD II.

- 3*a.* keBɔma.
- 3*b.* keMpe.
- 3*c.* kɛSákátá : Lesa :
  - a.* Dial. keTele ;
  - b.* Dial. Lu(l)umo.
- 3*d.* keDya = keDʒia.

3e. keTou = keTuku.

3f. keBai.

D. GROUPE DU PUUMBU.

4a. iWuum = kiWumbu :

a. Dial. de l'Est : au Kwango ;

b. Dial. du Nord : Tuwa ;

c. Dial. de l'Ouest : Benkaan.

4b. iMfunu = kiMfunuka :

a. Dial. de l'Est : sur la Lufimi (Lufuna) ;

b. Dial. de l'Ouest : Nsanda, Kimwenza ;

c. Dial. des baDiki-diki : kiDiki-diki, entre la Lwidi et la Lumene.

4c. kiLuula :

a. Parler de Ta Luula sur la Lumene ;

b. Parler de Ta Dika sur le Kwango ;

c. Parler de Ta Kuundi sur le Kwango ;

d. Parler de Ta Bukaanga sur la Loonso ;

e. Parler de Ta Bukaanga-tseke sur la Kondji.

E. GROUPE DU TEKE.

5a. iTeke :

a. Dialecte iTeke du chenal ;

b. Dial. keNunu ;

c. Dial. keTende = keTyene.

II. Section de la côte occidentale.

A. GROUPE DU KWAANZA.

1. *Sous-groupe Mbuundu.*

kiMbuundu.

2. *Sous-groupe Yaka.*

6. iYaka :

a. Dial. du Sud-Ouest : Kasongo-Lunda ;

- b. Dial. du Sud-Est : Iteenda ;
- c. Dial. du centre : Ngowa, Popokabaka ;
- d. Dial. de l'Est : Mosaka-Lukuni ;
- e. Dial. de la Bakali : Kimbau ;
- f. Dial. du Nord : Ndinga ;
- g. Dial. du Nord-Est : kiPeleendε, Mokila ;
- h. Dial. du Kwenge-Kwilu.

3. *Sous-groupe de l'Est.*

- 7a. kiΣindzi. = luΣindzi.
- 7b. kimiNungo.
- 7c. kiHɔɔ.
- 7d. kiPɔɔmbɔ.

4. *Sous-groupe de l'entre Wamba-Kwilu.*

- 8a. kiMbala :
  - a. Dial. du centre : Yasa ;
  - b. Dial. du Nord-Est : Djuma ;
  - c. Dial. du Sud : Kikwit.
- 8b. kingɔɔngɔ :
  - a. Dial. de Yasa ;
  - b. Dial. des baNyaangi.
- 8c. kiPendε :
  - a. Dial. de l'Est : luPhendε ; Mai-Munene ;
  - b. Dial. de l'Ouest : kiPendε, Gungu ;
  - c. Dial. du centre : parler des aPendε, Mukedi et Kandale ;
  - d. Dial. du Sud : parler des tuPendε de la Lutshima.
- 8d. kiKwese.
- 8e. KiSɔɔndε.
- 8f. KiLuuwa.

B. GROUPE DU KƆƆŊƆ.

1. *Sous-groupe du Kwango.*

- a) 9a. kiZƆƆmbƆ:  
a. Dial. de Tumba Mani : kiZƆƆmbƆ ;  
b. Dial. du NsƆƆƆ : kiNsƆƆƆ.
- b) 9b. kiSuku :  
a. Dial. de l'Angola : Rive gauche du Kwango ;  
b. Dial. de la Lukula : Gingungi ;  
c. Parler des baŊƆƆƆndi ;  
d. Dial. de la Tungila : ki Suku du Sud.
- c) 9c. kiTsaam :  
a. Dial. kiTsamba.
- 9d. kiHungaan :  
a. Dial. kiHungana.
- 9e. kiPiindi.

2. *Sous-groupe de l'embouchure du Fleuve Congo.*

- a) 10a. Dial. kishi (ma) Luangu ;  
10b. Dial. kishiKakƆƆŋƆ ;  
10c. Dial. kishiKabinda ;  
10d. Dial. Ndingi ;  
10e. Dial. Mboka.
- b) 10f. Dial. kisi (ma) YƆƆmbƆ ;  
10g. Dial. kiVungunya ;  
10h. kiYombe classique.
- c) 11a. Dial. kisoLƆƆŋƆ ;  
11b. kiVili = kiPidi ;  
11c. Dial. kiWƆƆyƆ ;
- d) 11d. kiSuundi.  
Parler du Nord : Ŋganda Tsuundi ;  
Parler de l'Ouest ;  
Parler de l'Est : kismaNyaanga ;  
Parler du Sud : Ngombe-Matari.

- 11e. kiDɔɔndɔ.
- 11f. kiKaamba.
- 11g. kiBɛembɛ.
- 11h. Dial. kiInda ;
- 11i. kiGaangala.

3. *Sous-groupe de l'Inkisi.*

a) Dialectes de l'Est :

- 12a. kiKɔɔŋgɔ : dialecte des baMpaangu :  
Parler kiNtaandu ;  
Parler kiMbaamba ;  
Parler de Kimpese ;  
Parler de Luula-Lusaanga sur la Nsele.

b) Dialectes du Sud-Est :

- 12b. kiKɔɔŋgɔ de l'Angola (Nord-Est) ;
- 12c. kiŋkanu.
- 12d. kiMbɛɛkɔ :  
Parler de Mbeko-Nord ; Mbeko-tɛɛkɛ ;  
Parler de Mbeko-Sud.
- 12e. kiPhatu.

4. *Sous-groupe du Bas-Fleuve.*

a) Dialectes du Sud :

- 13a. kifiKɔɔŋgɔ de San Salvador.
- 13b. Dialecte kiMbata : Mbata Makela.
- 13c. Parler de Kinzaamba.

b) Dialectes du Centre :

- 13d. Kikɔɔŋgɔ : Matadi :  
Parler de Mazinga : Mpalabala ;  
Parler de Mukimvika.
- 13e. KiKɔɔŋgɔ-kiMboma : Mboma.
- 13f. Forme unifiée Mazinga-Bɛembɛ ;
- 13g. kiNdibu : Rive gauche de l'Inkisi.

5. *Sous-groupe de l'Afrique Équatoriale Française.*

- a) Dialectes du Nord-Est :
- 14a. kiLali = kiLari.
  - 14b. Dialecte kiMbinsa = kiMbɛensa.
  - 14c. Dialecte de Madzia.
- b) Dialectes du Nord-Ouest :
- 14d. ki(mi)Mbala.
  - 14e. kiKunyi.
  - 14f. kiBwɛɛndɛ.
  - 14g. kiYaka du Kwilu-Niari.

III. Section centrale-nord.

A. GROUPE BɛEMBA.

- 15a. kiAushi.
- 15b. kiUŋga.
- 15c. kiLala :
  - a. Dial. tshiLala ;
  - b. Dial. thiLuano ;
  - c. Dial. thiAmbo.
- 15d. kiLamba :
  - a. Dial. tshiLamba ;
  - b. Dial. tshiLima ;
  - c. Dial. maSwaka ;
  - tshiŴisa.
- 15e. kiBeemba :
  - a. Dial. tshiŴemba ;
- 15f. b. Dial. kiTabwa ;
- 15g. c. Dial. kiBwile ;
- 15h. d. Dial. kiAnza ;
- 15i. e. Dial. kiShila ;
- 15j. f. Dial. KiSeba ;

15*k*. *g*. Dial. kiTemba.

15*l*. kiKaõõnde.

B. GROUPE BOYO.

1. 16*a*. kiBóyó.

16*b*. kiLuumbu : parler des baNkoi ;

*a*. Dial. des baHombo.

2. 17*a*. kiSanzi.

17*b*. kiBwari.

17*c*. kiGoma.

3. En voie d'extinction :

18*a*. kiLomõtwa.

18*b*. kiNwenshi.

18*c*. kiLembwe.

4. En voie d'extinction complète :

19. kiSanga *sensu proprio*.

C. GROUPE LUBA.

20*a*. tshíLúbà : baLuba ba Kasayi :

*a*. Dialecte occidental : tshiLuba classique ;

Chez les bakwa Kalonji ;

bakwa Disho ;

bakwa Mpuka ;

bashila Kasanga ;

bakwa Nyanga.

*b*. Dialecte central :

Chez les bakwa Nsumpi ;

Bakwanga.

*c*. Dialecte oriental : à l'Est du Lubilanji ;

Chez les bena Tshitolo ;

bakwa Kande ;

bakwa Bowa ;

bakwa Ndobà ;

bakwa Lonji ;

bena Nshimba ;  
bena Nomba ;  
bena Kalambayi (partiellement).

*d.* Dialecte méridional :

Chez les bakwa Kalonji ka Tshimanga ;  
bena Tshiyamba.

Parler actuel de Balubaïsés :

- a.* buiná Lúlúwà ;
- b.* parler des bakwa Luntu ;

Les deux suivants avec écarts plus notoires :

- c.* parler des bakwa Mputu ;
- d.* parler des baBindi de Mwetshi (ba Nkusu) :  
tshiBindi du Nord : mêmé èsí.

20*b.* kiLúvâ : kiLúbâ-Sâmbâ des baLuba Shankadi :  
parler des ba Lubinda ;  
parler des baEziba.

20*c.* kiLuba-Sanga :

- a.* Parler actuel kiSanga : mélange kiBëemba-  
kiLuva ;
- b.* Parler des aLuunda de Kazëembe ;
- c.* Parler des baYëke acculturés : le kiYëke,  
dial. kinyaMwesi, est en pleine voie d'ex-  
tinction.

20*d.* iWëemba du Luapula :

En voie d'extinction : les enclaves d'aLuunda.

20*e.* kiLuba-Heemba :

- a.* kiItumbwe-Kasanga ;
- b.* Parler des baKalanga ;
- c.* Parler dit kiHòlo-Hòlo ;
- d.* Parler des baKuunda ;
- e.* kiZela ;
- f.* kiTembo.

20*f.* kiHeemba *sensu stricto* :

kiPëemba.

21. kíSòngyé :
- a. Dialecte du Nord ;
  - b. Dialecte du Sud :  
Buina Milembwe ;  
Buin' Ekííye ;  
parler des baMajiba ;  
parler des baMpanza.
22. groupe de dialectes :
- a. Buina Budyá des beena Budyá ;
  - b. Parler des baKoójì ;
  - c. Le dialecte des *baBindi*, au Sud de Mpanya-  
Mutombo : Nònó átì.
  - d. Les dialectes Builande des Beelande ;
  - e. Parler des baPiina.
23. kina Kanyoko :
- a. Dial. septentrional : au Nord du B. C. K. ;
  - b. Dial. oriental : entre Lubilanji et Luila ;  
Kabwe ;
  - c. Dial. occidental : entre Luila et Bujimaayi,  
Tshipama.
- 23a. kìBàngò-Bàngò.
- 23b. Tshéényà.

D. GROUPE DU MANIEMA.

1. 24a. kìNyàngà.  
24b. kìKaànù.
2. 25a. kìLeèyà de Shabunda : des bàKísi ;  
Parler kèLègà d'Ikozi.
- 25b. 'ìLeèyà imuzimu :  
Parler 'ìShílè ;  
Parler 'ìwànyàBaáli, de Kitutu.
- 25c. kìLeèyà kyà bàkàbàngò.
- 25d. 'èBeémbé = 'èveèmbè ;  
Dialecte de l'èTùmbwè.

3. 26a. kèSòngòlà-Est : Bindjà Nord.  
4. 27. kiZimba = kèBindjà-Sud ;  
Dialecte kiKwaange.

IV. Section centrale-ouest.

A. GROUPE LUUNDA.

- 28a. uLuunda :  
a. Dial. uRuund du Kasayi ;  
b. Dial. iRuund de Kahemba.  
28b. uNdεembɔ.  
28c. uLuvale :  
Dial. uLwena.  
28d. Parler buena Tubeya.

B. GROUPE TSHOKWE.

29. kiTshok :  
a. Dial. uTshiokwe du Kasayi ;  
b. Dial. de l'Angola ;  
c. Dial. kiTshok de Nzofu : Kahemba.

V. Bloc de la province orientale.

A. GROUPE DU 'BUDU.

30. liNyàti.  
30a. a. Dial. septentrional : Kilo ;  
Parler liBɔ̀̀mbi d'Arebi ;  
30b. b. Dial. méridional : Gety ;  
Parler liBvànùmá.  
31. è'Búdù :  
a. Dial. des maHa ;  
b. Dial. des bafwaKayi et maLamba ;  
c. Dial. des bafwaGada ;

- d.* Dial. des maKoda, waDimbisa et Timoniko ;  
*e.* Dial. des 'baLika.
32. iMbò = iŋgbò.
33. iNdaàká.
- 33*a.* Parler iBeèkè.

B. GROUPE DU KUÛMÙ.

1. 34*a.* i'Búti des Pygmées baMbuti.  
34*b.* Parler iKalkò.
2. 35*a.* iBilà de la forêt :  
*a.* Dial. du Sud ;  
*b.* Dial. de l'Ouest : 'baBɔɔmbi ;  
*c.* Dial. de l'Est : 'baKwa'nza, 'baYaaku.
3. 36*a.* kiBila de la Rive gauche : 'baBila.  
*a.* Parler des 'baBira de Ponthierville ;  
*b.* Parler des 'baBeda de Stanleyville ;  
*c.* Parler des 'baBera de la Basse-Tshopo.
- 36*b.* kiLèngólà.  
36*c.* kinyàMitùkù.  
36*d.* kiLeka.
4. 37*a.* kiKuúmù :  
*a.* Parler de Lubutu ;  
*b.* Parler de la Lowa ;  
*c.* Parler d'Opienge : *a)* Kuumu-Wanda ;  
*b)* Kuumu-Looya ;  
*d.* Parler de Stanleyville ;  
*e.* Parler des 'ba'Dɔɔmbi de la Tshopo.
- 38*a.* iBilì (kiPere) :  
*a.* Dial. central ;  
*b.* Dial. è̀eédzè ;  
*c.* Dial. è̀Tíké ;  
*d.* Parler des 'ba'baIdumba ;  
*e.* Parler des 'bàBèkà ;  
*f.* Parler des baHɔkɔ-hɔkɔ.

- 38b. è'Bùgòmbé (kiPakombe).  
5. 39a. kiBìrâ de la plaine.  
39b. kiBìrâ du Ruwenzori :  
a. Dial. kiHumu ;  
b. Dial. kùÁàmbà-Uganda ;  
c. Dial. kiHíànzì ;  
d. Parler du clan Lega.

VI. Section du Nord-Est.

A. GROUPE DU NYŪRŪ.

40. ɔluNyɔɔɔ.  
41. ɔluTɔɔɔ.  
41a. a. Dial. kiTàlínǵǵǵ : mawisi.  
42. ɔrùHímà :  
a. Parler ɔrùHémà : Bunia ;  
b. Parler ɔrùHúmà : clan des abaBito ;  
c. Dial. ɔrùHímà : Rwanda ;  
d. Dial. kiHémà : T. Djugu.  
43. ruNyambo.  
a. Dial. ètshíHóròrò.  
44. uruKaragwe.

B. GROUPE DU RWANDA-BURUNDI.

45. (i)kinyàRgwàndà :  
a. Parler (i)kinyaNduga ;  
b. Parler iNdara ;  
c. Parler iGanza ;  
d. Parler iNdɔrwa.  
e. Dial. du Bwisha : ìǵìKíǵǵǵ = ìǵìTshíǵǵǵ ;  
f. Parler du Bufumbwa ;  
g. Parlers des baHutu : ikiLera au Mulera ;  
ikiShɔbyɔ au Bugoyi ;  
kiǵǵǵò au Bungogo.  
46. (i)kiRùndì.

C. GROUPE DU YIRA.

47. èkìYirà = èkìNàndè :
- a. Parler èkìBítò ;
  - b. Parler èkìHírà ;
  - c. Parler èkìHòmbà ;
  - d. Parler des aváNàndè du Nord : Selimani ;
  - e. Parler èkìMàtè ;
  - f. Parler èkìKùmbùlè de l'Ikoobo ;
  - g. Parler èkìTà'ngì ;
  - h. Parler èkìSwaágà ;
  - i. Parler èkìKìrà ;
  - j. Parler èkìShù ;
  - k. Parler èkìShùkaáli ;
  - l. Parler èkìLègà ;
  - m. Parler èkìHàmbò ;
  - n. Parler èkìSòngoóra ;
  - o. Parler èkìSànzà : èkìKòndjò.

D. GROUPE DU HUNDE.

1. 48. (à)máShì :
- a. Parler de Kabaare ;
  - b. Parler de Ngweshe ;
  - c. Parler de Nyangeshi ;
  - d. Parler du Nindja ;
  - e. Parler de Kaziba ;
  - f. Parler des amaHwindja ;
  - g. Parler des avaLɔŋgɛ-lɔŋgɛ.
49. (è)kìHaávù.
2. 50a. (è)kìHùndè :
- a. Parler du clan baBwito : au Bwito ;
  - b. Parler du clan baShali : au Kishali (morceau central est occupé actuellement par les immigrants du Rwanda) ;
  - c. Parler du clan baTembo : dans l'Ufumandu.

d. Parler du clan des baNyungu, au Bugabo,  
Kilima, Mwima et Itambi.

- 50b. (è)kíTèmbò.  
3. 51a. (è)kiNyindù. = (è)kiNyintù.  
51b. (è)kiRhinyi-rhinyi.  
4. 52a. (è)kíFùlèèrù = (ì)kíFúliirù.  
52b. kiViirà.  
52c. kiYòbà = kiZòvà.

#### VII. Section de la Cuvette.

##### A. GROUPE DU NORD.

1. 53. lòmòngò.  
53a. lòḡkùndó au sens restreint : Bòkóté ;  
Parler des boMbwandja.  
53b. lòNsòḡgò (lòMbònjè).  
53c. yàMòḡgò-Bòóndè.  
Parler lòóndè-de Yakata ;  
53d. Parler lòFóḡgè.  
53e. lòNtómá du Lopori ;  
Parler des Bàséká Njòkù et Bàséká Mpètsi.  
2. 53f. lòKòtà.  
53g. Liònjè.  
3. 53h. Parler des Nsàmbà ;  
Parler des Bòlèḡgé et Ìsàká de la Loilaka ;  
Parler des Iḡkundéḡgóló de Wafanya.  
4. 53i. lokutu-loYela ;  
loKutu-aKela ;  
Parler actuel des eleku de la Haute Tshuapa.  
5. 53j. loSaka *proprement dit*.

##### B. GROUPE DES KUTU DE LA LÖMELA.

1. 53k. loKutu :  
a. Parler loKutsu des baKutu-Nsamba ;

- b. Parler des Watsi ;
  - c. Parler des Bóséngela ;
  - d. Parler des Mpombi ;
  - e. Parler des ŋkóle (ŋkwê) ;
  - f. Parler des ŋg'mbè de la Lömela.
2. 53l. losIkóngó = Ikóngó-Ntomba-Lokaló.

C. GROUPE DES MBÓLE.

1. 53m. lòmBólè :
- a. Parler des Mpəkɔ ;
  - b. Parler des Yεngé ;
  - c. Parler des ŋkúnu = liŋkúndu ;
  - d. Parler des boLindo ;
  - e. Parler des boSanga.
2. loNt'mb'â ŋkólè : Mélange de lòmBólè et de loKota.

D. GROUPE DE KUTU-NTÓMBÁ.

1. 53n. lòNtómhá d'Inongo (lac Léopold II) : Ntomb'e Njale.
2. 53o. lòKòndà (Nord) :
- e. a. Mbooliasa (Bosanga, Balingo, Lɔ̀ndɔ, Yoyeloko, Besɔ̀ngó, Bɔ̀lí, Isangí).
3. 53p. lòKòndà (Sud), comprenant e. a. :
- a. Liombo ;
  - b. Ipara ;
  - c. baTitu ;
  - d. lòYémbé ;
  - e. Mbiliɛnkamba ;
  - f. Mbelo ;
  - g. LoKongo.
4. 53q. lòLià.
- 53r. kèSéngèlè.

Plus distants les deux suivants :

5. 53s. *loóli de la Salonga.*
6. 53t. *lòMpámá-(bàKùtù).*

E. GROUPE INFLUENCÉ PAR LES DIALECTES RIVERAINS.

1. 53u. *lòNtómbá du lac Ntomba.*  
53v. *loSakanyi.*
2. 53w. *lòLóki de l'embouchure de la Ruki.*
3. 53x. *Imóma-Mpóngó ;*  
*lòŋkólè de la Lokoló ;*  
*lòŋkólè de la Ruki-Momboyo.*

F. GROUPE DE RIVERAINS AU PARLER ACTUEL lòmóngò.

- 53y. *baEnğa ;*  
*maAmba ;*  
*lòLèkù de la Busira ;*  
*lòLèkù de la Lulonga : mélange de lòLèkù du*  
*Fleuve et de lòmóngò ;*  
*lòLíngá ;*  
*Parler des baRinga ;*  
*eLangá.*

G. GROUPE DES YADZÍMÁ.

1. 53aa. *loKutshu d'Oshwe.*
2. 53bb. *lòLèndò ;*  
*lòLóngó ;*  
*lòKálà.*
3. 53cc. *lòYàdzímá (= Yaelima) :*  
*Ipangá ;*  
*Ediki ;*  
*Ìsòdzú.*  
53dd. *Etwaoli = bóólí de la Lokenye.*
4. 53ee. *boShongo :*  
*lòLèngèsé ;*

Ekolombe ;  
baKɔŋɔ ;  
Etsiki.

5. 53ff. baShonggo-Mene (banjutshu) *de Kole*.

#### H. GROUPE DU NORD-EST.

1. 53gg. lɔngándó ;  
53hh. Parler des Lalia.
2. 53ii. lɔMbólè :  
e. a. Parler des Keembo : Opala ;  
Parler des yaAmba ;  
Parler des yaIsa, yaIkoli ;  
Parler des yangoonde et boTunga.
- N. B. : l'ancien parler des Fooma (yaLihila et yaLikanza) est actuellement complètement lokeleisé.
- 53jj. yaSayama ;  
loSaka (partiellement, à l'exclusion du loSaka proprement-dit).

#### I. GROUPE DISTANT.

1. 53kk. baMbuli.  
53ll. baLanga.  
53mm. baKuti.
2. 53nn. Jɔngá.
3. 53oo. kɛŋgɛngɛlé.  
53pp. kinya Kori.  
53qq. kɛSɔngòlà de l'Ouest.  
53rr. parler ɔmbɔ.

#### VIII. Bloc du Kasai et de l'Haute-Lukenye.

##### A. GROUPE KÈTÉ.

- 54a. búKété-Nord :  
Parler buina Tshofo ;  
Parler bukaSeba.

- 54b. búKèté-Sud : itʃiKèté :  
Parler Utengi ; Ntambwe-Yangala ;  
Parler buená ɪkùbà.  
Le buBindzi-Nord et les dialectes apparentés (cf. n° 22, p. 300) d'après le R. P. STAPPERS sont plus près de kíSòngyé et du TʃiLúbà que du bùBíndzí-Sud.
55. bùBíndzí Sud = bùBíndí ;  
bùMbágáni de Tshibala.
- 56a. bùMbàlá de la rivière Lweta.
- 56b. buLwalu = buL(u)wa-L(u)wa.
- 56c. tʃiSala-Mpasu = tʃiSala-Mpahu.
57. uMbala :  
Parler buPianga ;  
Parler buɪgɛndɛ = loɪgɛndɛ = buMpendɛ ;  
Parler buɪgɔmbɛ ;  
Parler buɪg'ngɔ ;  
Parler buTʃɔbwa.

#### B. GROUPE DU KUBA.

58. buKuba :  
Dialecte central buʃɔŋ de Mushenge ;  
Dialecte Bele = buʃiLele ;  
Dialecte buKuba : le long du Sankuru et du Lubi.
59. buHɔŋgɔ = buWɔŋgɔ.
- 59a. Parler buDzɛmbɛ.
60. Groupe de parlars de substrat, dont il ne reste plus que des traces : cf. sous le n° 20 les Balubaïsés :  
a. buiná Lúlúwà :  
bukwa Buyu ;  
biyombe ;  
bwina Mvula ;  
bukwa Ntembu.
- b. bukwa Luntu ;

- c. bukwa Mputu ;
- d. tshiBindi de Mwetshi : mémé èsí.

C. GROUPE KUSU.

- 61. loKusu = kiKusu.  
Parler des aLua, balubaïsés avec traces de Kusu.
- 62. loŋkutŋu :  
Parler oHamba ;  
Dialecte des Ŋgando-Opombo : Tshumbe ;  
Dialecte des Watambulu-Ewango : Wembo-nia-  
ma ;  
Parler des licenciés bàTètélá = òTètélá.

IX. Section du Nord.

A. GROUPE DE L'EXTRÊME NORD.

1. *Sous-groupe du Bahr-el-Ghazal.*

- 63a. Hoṃa.
- 63b. Bodo.
- 64. 'Búgùrù = 'Bógùrù :  
Parler du Soudan-anglo-égyptien ;  
Parler de l'Oubangui-Chari ;  
Parler aux sources de l'Aka : 'baGbèlè (à ne pas  
confondre avec le parler actuel des 'boGuru-  
'boBwa).
- 65. 'bùŋgbùndà des 'bàngbùndà.

2. *Sous-groupe des aKare.*

- 66. lìKárfí-lí.
- 67a. Nyángá-lí.
- 67b. Gbàtì-rí ;  
Parler des maBaadi.
- 68. lìŊgbéè des màŊgbélè.

B. GROUPE CENTRAL.

1. Bloc ngòmbè.

69. Ìngòmbè :

- a) Dialecte du Nord :  
Enclave de Bosobolo ;  
Enclaves de Libenge.
- b) Dialecte du Nord du Fleuve Congo :  
Parler des Ìgòmbè en T. de Lisala ;  
Parler des Ìgòmbè de l'Ouest : Banga, Bom-  
boma ;  
Parler des Mbaati-Ìgòmbè : T. Libenge.
- c) Dialectes du Sud du Fleuve Congo :  
Dialecte liGendza-Mowea : Ngombe clas-  
sique ;  
Dialecte liDzali ;  
Dialecte liKungu.
- d) Dialecte de BusuMandji :  
Dialecte Ìgòmbè-Wèenzà ;  
Parler liSena des Vulangba.

70. ÌBìnzá :

- a) iBindza d'Aketi = eBindza ;
- b) ÌBìnzá d'Ibembo ;
- c) liGindza de Yambuku = liGendza ;  
liGèendza-'di'Baale sur la Duwa ;
- d) 'diGendza de Lisala, Boyange ;
- e) Wèenza-'di'Baale sur la Duwa ;  
Wèenza-Ìgòmbè de Busu Mandji.

71. èBùdzà :

- a) Dialecte septentrional : èBùdzà ;  
èBàngò ;
- b) Dialecte méridional : èMbùdzà.

2. Bloc Bwa.

a) 72. Apágibèti :

Parler è'Bógùrù = Ègùlùù de Ìgaye ;

Parler è'Búgbùmà de Iḡgaye ;  
Parler Gèzò : des Kashi et Lite ;  
Parler eGbuta de l'Itimbiri (?) ;  
Parler Àpákibètí d'Abumombazi ;  
Parler des Àpákàbètí de Yambuku ;  
Parler des Ilombo de la Duwa ;  
Parler des Àpágìbètí des Nda'yi : Monveda.

b) 73a. liBèèngè.

73b. li'Baátì :

Parler de Loomia : Lowama ;

Parler liGbaase ;

Parlers de Momia : liGàngà ;

liYàngà.

73c. liGbè :

Parler liPandu ;

Parler des Labibi ;

Parler 'boIḡbongulu = 'boIḡgongoli ;

Parler liBongono.

c) 74a. liḡḡḡgita ;

Parler lèLísi.

74b. liWínzà.

74c. liGanzulu.

74d. liBwà-kìbúyì, des 'boKipa.

74e. liBwà de Moma et Ibembo.

d) 75. liYèw(ù) :

Parler liSauwa ;

Parler liBita ;

Parler liGbama ;

Parler liMbuna.

e) 76. liBwàlì :

Parler lèKété ;

Parler liKapu ;

Parler liKiba ;

Parler leLóngwa ;

Parler leGongeya ;

Parler leDongbala.

f) Les Pseudo-Bangbelima :

77a. le'Bojo :

Parler le'Ángbà ;

Parler le'Bendya ;

Parler leSa'lia ;

Parler leLima.

77b. le'Bèndzà = le'Bindzà ;

Parler leGenza de maGenza.

77c. leHanga.

3. *Parlers des bàKàngò.*

78. liKango :

Parler des riverains de l'Uele : e. a. à Angodia ;

Parler des riverains de la Bima : e. a. à Titule ;

Parler des riverains du Bomokandi : e. a. à Poko ;

Parler des riverains de l'Api : e. a. à Api ;

Parler des riverains du Bas-Uele et de la Likati : Likati.

(Pas les bàKango de Tely sur le Bomokandi, ni les bàKango de l'Uele à Niangara, ni à Amadi).

C. GROUPE ORIENTAL.

79. liBaàlí :

Dialecte des baKundumu ;

Dialecte des beKenj ;

Dialecte des beMili ;

Dialecte des bafwaNdaka.

80. liLikó.

D. GROUPE MÉRIDIONAL.

81. Ôlòmbò des Turumbu :

Dialecte du centre : Yangeka ;

Dialecte de l'Est : Bosala ;

Dialec de l'Ouest et du Nord-ouest : Yambau.

82. Tòpòké = Eso :  
Dialecte central ;  
Parler des Liutwa ;  
Parler des aLombòki ;  
Parler des 'baLuwombila ;  
Parler des Likòlo.
- 82a. (?) YaNòŋgò ;  
Turumbu de l'eau : Moïngi.

E. GROUPE OCCIDENTAL KUUNDA.

83. Parler des Liko de la Saw ;  
83a. Parlers Likaw en région de Banga et Bomboma :  
simples restes.

X. Section de l'Ouest.

A. BLOC DE L'OUEST.

1. *Groupe du Congo français.*

84. liMbingà des Pygmoïdes aNdenga.  
85. lò'Bàlà-Manganzi :  
Parler des Nda'nda ;  
Parler des 'bòMbòli.
86. Parlers de Mbondzi :  
Parler des Mbondzi *sensu stricto* ;  
Parler de boMbenda ;  
Parler de Mpundza ;  
Parler de Dzamba-Makutu ;  
Parler de maMpoko ;  
Parler de Mbondo ;  
Parler de boKonggo ;  
Parler de boBala.

2. *Groupe de l'Ubangi.*

87. lòBòbàngì ;  
lòŋgèlé d'Irebu.

3. *Groupe de riverains de la cuvette centrale.*

Bon nombre d'entre eux, vivant au voisinage des Móngò en ont adopté la langue : cf. Section de la Cuvette : groupe des Riverains, n° 53 y, p. 307).

- 88. lèLèkù du Fleuve.
- 89. lèLóki.

4. *Groupe de la Ngiri.*

- 90. 'bàLói :  
Parler des 'bàtò 'bà Lói.
- 91. liBìnzà.
- 92. 'baLòbo :  
Dialecte des Ndòbò ;  
Parler des baŊgele ;  
Dialecte des Likila.

5. *Groupe de Nouvelle-Anvers.*

- 93. I'òkò.
- 94. Parler des mà'Baàlè :  
mà'Bèmbé ;  
liMpandza ;  
maBanza ;  
Mbiŋga.
- 95. 'di'Baàli de la Basse Duwa (influencé par les parlers des Motembo et des Wèenza-Ŋgòmbè).

6. *Groupe de la Saw.*

- 96a. 'bóLó'ndó.
- 96b. 'bòNdóóló.

B. BLOC DU CENTRE : 'Dcókó.

- 1. Dialectes 'Dcókó de la Ngiri :
  - 97a. Dialecte des 'baMwe :  
Parler de Lituuka, liBoóbi, Mundò gò, Mòónyá  
Moliba Boniange, Ewaku.

- 97b. Dzándó.  
97c. 'Bu(d)zaba.  
97d. Parlers des Kutu.  
97e. Parler d'Ebuku et de Lingunda.
2. 'Dóókó :  
98a. íngbwèèlè; Ndeke; Apindi; Ígundzi; Mongombo; Bumbiya; Popolo; Bobala; Boswa; Bolongo;  
Parler de Likimi.  
98b. Mimbo;  
Parler de Bokutu, de 'Dyóbo; d'Eboŋgo et de Guumba (?).  
98c. líDzɛŋga.  
98d. Riverains Mongopa.
3. mòTémbó :  
99a. Riverains de la Mongala,  
99b. Parler d'Ukataraka .  
99c. Parler des moMbangi.

C. BLOC DE L'EST.

1. *Groupe du bief moyen du Fleuve Congo.*

100. líPòtó :  
Parler buMwaangi;  
Parler íMpesa;  
Parler líKéle.
101. uMbesa.  
102. Parler des baŊga.  
103. Parler des YaMónŋgeri.  
103a. Parler des YaOlema.

2. *Groupe de l'Aruwimi.*

104. Dialecte des baSo(a) de Basoko.  
105. Parlers du Bas-Aruwimi :

baŊnde ; Yangwɔnde ; Bomane ; Ilɔngɔ ; Ya-  
Mbumba ; liKɔɔmbɛ.

106. Parlers du Haut-Aruwimi :  
YaMbuya ; Mongandzo.  
107. e'Duumbi = liTuùngùú.

D. BLOC DU SUD.

108. Lòkèlè :  
Dialecte de l'Ouest : YaWembe ;  
Dialecte de l'Est : YaOkandza ;  
Dialecte des Yuani ;  
Parler liLəkɔ de Yatuka.  
Parlers de lokeleïsés :  
Parler de Mbɔɔsɔ ;  
Parler de YaLikɔka ;  
Parler de Fooma : YaLihila ;  
YaLikànzà.

B. LANGUES NON BANTOUES

I. Langues bantouïdes.

- A. 1a. Ndùngà-lè.  
1b. Mbà-nì :  
Dialecte central : Bengamisa ;  
Dialecte méridional : Kaporata.  
1c. 'Dòngò-kò :  
Dialecte de Ndakala ;  
Dialecte de Deso ;  
Dialecte de Sirika ;  
Dialecte de Sirika-Djama.  
B. 1d. Amãáló :  
Parler d'Amadi ;  
Parler de Niangara.

**II. Langues nilotiques.**

2. **Álúùr :**  
Dialecte des Aluur de la plaine : Mahagi ;  
Dialecte des Aluur de la montagne : Nyapea ;  
Dialecte des Djukot ;  
**Alurisés :**  
Parler des waNyɔɔɔ alurisés : moKambo,  
waGɔŋgo.

**III. Langues niloto-hamitiques.**

- 3a. **Kàkwá :**  
Parler septentrional : Aba ;  
Parler méridional : Adi.  
3b. **Fädzulu.**

**IV. Langues soudanaises centrales.**

- 4a. **Bàká :**  
Parler du Soudan anglo-égyptien ;  
Parler aux sources de l'Aka.  
4b. **Gbáyá = Fùlú = Fùrú.**  
Parler de Bosobolo.

**V. Langues soudanaises orientales.**

**A. GROUPE MORU-MADI.**

**1. Section centrale.**

- 5a. **Lógò :**  
Dialecte Odzila = Ozila ;  
Dialecte Adzigo = Oziga ;  
Dialecte Akori ;  
Dialecte des Ogamaaru ;

Dialecte de l'Obi (= riv. Nzoro) : Tabulaga ;  
Tabuloba ;

Dialecte des Obileba.

5b. Avòkáyà :

Parler du Soudan-anglo-égyptien ;

Parler de Faradje : en usage également auprès des  
membres de la dynastie des *Ogambi*.

5c. Kàlikó.

5d. Bãrí-(Lògò) :

Parler du groupement de Surur ;

Parler du groupement de Gaduma ;

Parler chez les Matshaga.

## 2. Section méridionale.

5e. Lúgwàrà :

Dialecte Zaki-Lui ;

Dialecte Otso ;

Dialecte Aluru ;

Dialecte Oka ;

Dialecte Nyo ;

Parler d'Arua en Uganda.

## B. GROUPE MAMVU-LÉSÈ.

5f. Mèèmbí = Ndò :

Dialecte Òkè'bó ;

Dialecte Ávàrè.

5g. Màngùtú = Màngbùtú :

Dialecte central ;

Parler des Màngutu-Karo (Kibali-amont) ;

Parler des Màngutu-Lobo (Kibali-aval) ;

Parler des Awi-Meeri (gens de forêt) ;

Parler des Bamodo.

5h. Mámvú :

Dialectes de section septentrionale ;

Dialectes de section centrale ;

- Dialectes de section orientale ;  
Dialectes de section occidentale ;  
Dialectes de section du sud-ouest ;  
Dialectes de section du sud-est.
- 5i. Amé'ngì :  
Parler de Mùlèdrè ;  
Parler de Maidzírù = Moódu.
- 5f. 'Bàlésè  
Dialecte éfè ;  
Dialecte 'Bàlésè : Walese-Karo (Ituri-amont) ;  
Dialecte des 'Balésè-Ndese :  
Parler des Andali ;  
Dialecte des 'Bàlésè-Otsodo ;  
Parler des Abvu-kootu ;  
Dialecte des Mvú'ba.
- 5k. Dialecte des Mábè'ndi :  
Parler des Ndra.

C. GROUPE LENDU.

- 5l. Ndrú-ná :  
Dialecte Zadu ;  
Dialecte Monobi ;  
Dialecte Kabona.
- 5m. 'Bálé-dhà :  
Parler central 'Bálé-dhà ;  
Parler du Nord-Ouest ;  
Dialecte Pi-dha ;  
Dialecte Dzo-dha ;  
Dialecte Dzi-dha ;
- Lendusés :  
Parler Ke-dha des Ke'bo ;  
Parler Go-dha des Goo-Mambisa ;  
Parler Dzo-dha des waHema.

VI. Langues soudanaises méridionales.

A. GROUPE ZANDE.

6a. páZàndè :

Parler de la région du Soudan-anglo-égyptien ;

Parler du Sud-Est : Bamboy ;

Parler de la région du Mbomu : aMbomu ;

Parler de la région du Bomokandi ;

Parler des aMbili ;

Parler des aNunga ;

Dialecte des àBàndià ;

Dialecte des Nzákátá ;

Dialecte des Patri.

6b. Pámbià.

6c. Bàràmbò :

Parler du Soudan anglo-égyptien ;

Parler central : Poko ;

Dialecte des Dùgà : páàmíàngbà.

B. GROUPE MBAATI.

7a. Sáṅgṓ :

A ne pas confondre avec le Sango, en usage comme langue véhiculaire en Afrique Équatoriale Française.

7b. Ṃgbándí :

Dialecte central : Doondo et Bwaato ;

Dialecte du Nord-Est ;

Dialecte du Nord ;

Dialecte Ṃgbándí-Gbéyá :

Parler des boGboma ngbandéisés ;

Dialecte Ṃgbándí-Nzombói :

Parler des Mbaati de chefferie Mombati ;

Dialecte méridional :

Parler des Ngbandi dits : Mṅgbándí ;

Dialecte occidental :

Parler des Mbaàti-Ngbândi du Sud-Ouest.

Enclaves à parenté lointaine :

7c. Mòngó'βά, à Arebi ;

7d. Kàzì'bátí, à Ara.

### C. GROUPE BANDA.

8a. Bàndà :

a) Togbo ;

b) Yakpa ;

Mónó ;

c) Langbase ;

Göbu ;

Gbùgö = Gbugbu ;

Làngbà ;

d) Ìgbùndù.

8b. Mbá'ndzá :

Dialecte de l'Est : en territoire de Banzyville ;

Dialecte du Sud : Budjala ;

Dialecte du Sud-Ouest : en territoire de Libenge ;

Dialecte des Mba'ndza-Bango ;

Parler du Nord-Ouest : à la rivière Bembe.

### VII. Langues camerounaises méridionales.

9a. Ìgbàkà :

Dialecte de l'Est ;

Dialecte de l'Ouest : Gbáyá ;

Parler Ìgbàkà-'bi : de Botili.

### VIII. Langues équatoriales.

#### A. SECTION DU MBOMU.

10. Séié.

B. SECTION DE L'UELE.

- 11a. Mùndó :  
Dialecte du Soudan anglo-égyptien ;  
Dialecte d'Aba.
- 11b. Màyògò :  
Dialecte central : Mayogo : Isiro ;  
Dialecte Madyüü : Chefferie Kereboro ;  
Dialecte Mayogo : Sous-chefferie Kumba-Wando ;  
Dialecte Maigo de la Yebu ;  
Dialecte Maïko : Territoire de Watsa ;  
Parler en région de Niangara : baKaŋgo de l'Ue-  
le : Bâlèkà ;  
Maambi ;  
paAŋgai.  
Parler des baKaŋgo du Bomokandi : Tely.
- 11c. Bàŋgbà :  
Dialecte central chez les Matshaga et Duga ;  
Parler en sous-chefferie Kumba-Wando ;  
Parler en territ. de Watsa.

C. SECTION DE L'UBANGI.

- 12a. Kpá·là :  
Kpá·là de territoire Libenge ;  
Bàkpá de Molegbe ;  
Gbendere ;  
Nyango.
- 12b. Ijgbàrà (maá'bò).
- 12c. Mòn(d)zòmbò.
- 12d. 'Bùràkà :  
Dialecte 'Bùràkà ;  
Dialecte Gbànziri.

IX. Groupe Mesgye.

- 13a. Ásúá-tì.  
13b. ná-Meègyè-tì.  
13c. ná-Màngbétù-tì :  
Mangbetuísés : Mabisanga ;  
Amaidzuwu ;  
Mangbèle : Parler de Gombari.  
13d. ná-Màkèrè-tì :  
Makéréisés : baKango d'Amadi ;  
'baKete et 'baWenza.  
13e. ná-Mà (l)èlè-tì :  
Dialecte central : Màbókò de chef Adzapane ;  
Parler Màkété ;  
Parler Matsongu : des baShobu ;  
Parler bàMbókó : des Gwobo ;  
Parler Bàkèlé : chefferie Mabonda.  
13f. ná-Pòpòyì-tì.  
13g. Lòmbíí-tù : des *Barumbi* ;  
Parler Ma'bodi : à l'Est ;  
Parler BaMulimu : au Sud ;  
Parler BaKorooyi : au Nord ;  
Parler BaBwa'ngi : au Nord-Est.  
13h. ná-ábùtù-tì : des *Babeyru*.

Le 1<sup>er</sup> février 1954.

**SECTION DES SCIENCES NATURELLES  
ET MÉDICALES**

---

**SECTIE VOOR NATUUR- EN GENEESKUNDIGE  
WETENSCHAPPEN**

### Séance du 16 janvier 1954.

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

Sont en outre présents : MM. R. Bruynoghe, H. Buttgenbach, A. Dubois, P. Gérard, L. Mottouille, R. Mouchet, G. Passau, E. Polinard, M. Robert, W. Robijns, M. Van den Abeele, N. Wattiez, membres titulaires ; MM. P. Brien, P. Brutsaert, P. Gourou, L. Hauman, J. Leperonne, J. Opsomer, J. Schwetz, M. Sluys, P. Staner, J. Thoreau, Ch. Van Goidsenhoven, J. Van Riel, V. Van Straelen, M. Wanson, membres associés ; M. G. Sladden, membre correspondant, ainsi que M. E.-J. Devroey, secrétaire général.

Excusés : MM. P. Fourmarier, E. Marchal.

#### Contribution à la géographie du Katanga : Essai de Sociologie.

M. M. Robert expose le travail qu'il a rédigé sur ce sujet (voir p. 301).

M. M. Van den Abeele émet certaines considérations sur cet exposé auxquelles répond M. Robert.

M. J. Rodhain souligne à ce propos que les membres doivent pouvoir exprimer leurs points de vue en toute indépendance, mais que les publications de l'Institut n'engagent évidemment que la seule responsabilité de leurs auteurs, après quoi la Section décide l'impression du travail de M. M. Robert dans les mémoires in-8°.

M. J. Rodhain espère au surplus que les idées personnelles développées dans cet ouvrage, inciteront d'autres spécialistes, et notamment certains confrères de la Sec-

### Zitting van 16 Januari 1954.

De zitting wordt geopend te 14 u 30 onder voorzitterschap van de H. J. Rodhain, directeur.

Zijn insgelijks aanwezig : De HH. R. Bruynoghe, H. Buttgenbach, A. Dubois, P. Gérard, L. Mottoulle, R. Mouchet, G. Passau, E. Polinard, M. Robert, W. Robijns, M. Van den Abeele, N. Wattiez, titelvoerende leden ; de HH. P. Brien, P. Brutsaert, P. Gourou, L. Hausman, J. Lepersonne, J. Opsomer, J. Schwetz, M. Sluys, P. Staner, J. Thoreau, Ch. Van Goidsenhoven, J. Van Riel, V. Van Straelen, M. Wanson, buitengewone leden ; de H. G. Sladden, corresponderend lid, alsook de H. E.-J. Devroey, secretaris-generaal.

Verontschuldigd : de HH. P. Fourmarier, E. Marchal.

#### Bijdrage tot de aardrijkskunde van Katanga : Sociologische schets.

De H. M. Robert geeft een overzicht van het werk dat hij over dit onderwerp opstelde (zie blz. 301).

De H. M. Van den Abeele geeft enkele beschouwingen over deze uiteenzetting, waarop de H. Robert antwoordt.

D. H. J. Rodhain deelt bij deze gelegenheid mee dat de leden hun standpunten in volledige onafhankelijkheid moeten kunnen uitdrukken, maar dat de publicaties van het Instituut natuurlijk alleen de verantwoordelijkheid der auteurs met zich meebrengen. Daarop besluit de Sectie tot het drukken van het werk van de H. M. Robert in de verzamelingenreeks in-8°.

De H. J. Rodhain hoopt daarbij dat de persoonlijke ideeën, uitgewerkt in deze verhandeling, andere specialisten en namelijk zekere confraters van de Sectie voor

tion des Sciences morales et politiques, à faire connaître éventuellement leurs propres conceptions.

**Notices sur la lèpre et sur la trypanosomiase humaine  
au Congo belge et au Ruanda-Urundi.**

M. M. *Wanson* rend compte de deux nouvelles notices (voir pp. 303 et 326) rédigées par le Dr J. GILLET en vue de la carte nosologique destinée à l'*Atlas général du Congo*.

Ces notices seront publiées après quelques retouches au point de vue historique, dont M. M. *Wanson* veut bien se charger.

**Représentants à l'Institut pour la Recherche scientifique  
en Afrique centrale (I. R. S. A. C.).**

Afin de remplacer M. le Dr *A. Dubois*, dont le mandat au conseil d'Administration de l'I. R. S. A. C. est venu à expiration, la Section présente la liste double des candidats suivants (par ordre alphabétique) :

MM. *P. Brien* et *M. Wanson*.

**Hommage d'ouvrages.**

M. *W. Robijns* présente le Volume IV de la Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi — Spermatophytes (Publication de l'INÉAC, Bruxelles, 1953).

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

**Aangeboden werken.**

De *H. W. Robijns* biedt Deel IV aan van de Flora van Belgisch-Kongo en Ruanda-Urundi — Spermatophyten (Publicatie van het NILCO, Brussel 1953).

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

**BELGIQUE — BELGIË :**

DUVIGNEAUD, P., La flore et la végétation du Congo méridional (Bruxelles, 1953 = *Travaux du Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytogéographie de l'Université Libre de Bruxelles*, 2).

Morele en Politieke Wetenschappen er zullen toe aanzetten hun opvattingen te doen kennen

**Nota's over de melaatsheid en over de menselijke trypanosomiase in Belgisch-Kongo en in Ruanda-Urundi.**

De H. M. *Wanson* brengt verslag uit over twee nieuwe nota's (zie blz. 303 en 326), opgesteld door Dr J. GILLET, met het oog op de nosologische kaart, die bestemd is voor de *Algemene Atlas van Congo*.

Deze nota's zullen gepubliceerd worden na enkele verbeteringen op historisch gebied, welke de H. *Wanson* op zich wil nemen.

**Vertegenwoordigers bij het Instituut voor het Wetenschappelijk Onderzoek in Centraal-Afrika (I. W. O. C. A.).**

Met het oog op het vervangen van Dr *A. Dubois*, waarvan het mandaat in de Administratieve Raad van het I. W. O. C. A. ten einde is gekomen, stelt de Sectie een dubbele lijst voor van de volgende kandidaten (per alfabetische volgorde) :

De HH. *P. Brien* en *M. Wanson*.

**Geheim comité.**

De titelvoerende leden, verenigd in geheim comité, gaan over tot de verkiezing van de volgende personaliteiten voor twee opengevallen plaatsen van buitengewone leden :

1) De H. *Armand Castille*, apotheker, doctor in de scheikundige wetenschappen, hoogleraar aan de Universiteit te Leuven ;

2) De H. *Georges Mortelmans*, doctor in de geologische en mineralogische wetenschappen, hoogleraar aan de Universiteit te Brussel.

De zitting wordt opgeheven te 15 u 45.

- DUVIGNEAUD, P., Les Usnées barbues des forêts claires du Katanga (Bruxelles, 1953 = *Travaux du Laboratoire de Botanique systématique et de Phytogéographie de l'Université Libre de Bruxelles*, 3).
- KIWAK, Ch., et DUVIGNEAUD, P., Étude sur l'écomorphologie des graminées des formations herbeuses du Bas-Congo (Bruxelles, 1953 = *Travaux du Laboratoire de Botanique systématique et de Phytogéographie de l'Université Libre de Bruxelles*, 4).
- DUVIGNEAUD, P., Remarques phytogéographiques sur la présence, au Katanga, de deux arbres du genre *Strychnos* (Bruxelles, 1953 = *Travaux du Laboratoire de Botanique systématique et de Phytogéographie de l'Université Libre de Bruxelles*, 5).
- SYMOENS, J.-J., Note sur la végétation des salines de Mwashya (Katanga) (Bruxelles, 1953 = *Travaux du Laboratoire de Botanique systématique et de Phytogéographie de l'Université Libre de Bruxelles*, 6).
- DUVIGNEAUD, P., Les savanes du Bas-Congo. Essai de Phytosociologie topographique (Bruxelles, 1953 = *Travaux du Laboratoire de Botanique systématique et de Phytogéographie de l'Université Libre de Bruxelles*, 7).
- VLEESCHOUWERS, CH., Contribution à l'étude cynégétique du District du Kwango (Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Élevage, Bruxelles, 1953).

## EUROPE — EUROPA

### ALLEMAGNE — DUTSLAND :

Höhe, Länge und Steilheit der Meereswellen im Nordatlantik. Die Nebelverhältnisse der Unterelbe im Jahrzehnt 1939-1948 (Hamburg, Deutscher Wetterdienst, Nr. 1-2, März 1952, 1953).

## AMÉRIQUE — AMERIKA

### BRÉSIL — BRAZILIË :

- MOOJEN, J., Captura e preparação de pequenos mamíferos para coleções de estudo (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1943, 98 p. = *Manuais do Museu Nacional*, Serie A, 1).
- DE MIRANDA RIBEIRO, P., Professor Carlos Moreira (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1947, 7 p. = *Publicações avulsas*, 3).

- DE CASTRO FARIA, L., As exposições de antropologia e arqueologia do Museu Nacional (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1949, 19 p., 16 pl. = *Publicações avulsas*, 4).
- CARVALHO, J. C. M., DE LIMA, P. E. et GALVÃO, E., Observações zoológicas e antropológicas na região dos formadores do Xingu (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1949, 48 p., 32 pl. = *Publicações avulsas*, 5).
- João Batista de lacerda, Comemoração do centenario de nascimento (1846-1946) (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1951, 129 p. = *Publicações avulsas*, 6).
- CARVALHO, J. C. M., Relações entre os Indios do Alto Xingu e a Fauna Regional (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1951, 32 p., 10 pl. = *Publicações avulsas*, 7).
- CARVALHO, J. C. M., Contribuição da Ornis Brasileira na Confecção das Murças Imperiais (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1953, 10 p. = *Publicações avulsas*, 10).
- DE PAULA COUTO, C., As successivas faunas de mamiferos terrestres no Continente Americano (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1952, 159 p. = *Publicações avulsas*, 11).
- LACERDA DE ARAUJO FEIO, J., Contribuição ao conhecimento da zoogeografia do Brasil (Museu Nacional, Rio de Janeiro, 1953, 22 p. = *Publicações avulsas*, 12).
- Boletim do Museu Nacional* (Museu Nacional, Rio de Janeiro, *Botanica*, 1, 1944 ; 2, 1944 ; 3, 1945 ; 4, 1946 ; 6, 1946 ; 7, 1946 ; 8, 1947 ; 9, 1948 ; 10, 1948 ; 11, 1949 ; 12, 1950 ; 13, 1951 ; 14, 1951 ; 15, 1952).
- Boletim do Museu Nacional* (Museu Nacional, Rio de Janeiro, *Geologia*, 1, 1943 ; 2-3, 1944 ; 4-5, 1945 ; 6, 1946 ; 7, 1949 ; 8-12, 1950 ; 13-15, 1951 ; 16-18, 1952).
- Boletim do Museu Nacional* (Museu Nacional, Rio de Janeiro, *Zoologia*, 6-12, 1943, 13-30, 1944 ; 31-49, 1945 ; 50-73, 1946 ; 74-84, 1947 ; 85-87, 1948 ; 88-95, 1949 ; 96, 1951, 97, 1949 ; 98, 1950 ; 99, 1950 ; 100-106, 1951 ; 107-118, 1952).

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

**Comité secret.**

Les membres titulaires, constitués en comité secret, procèdent à l'élection des personnalités suivantes à deux places vacantes de membres associés :

1) M. *Armand Castille*, pharmacien, docteur en sciences chimiques, professeur à l'Université de Louvain ;

2) M. *Georges Mortelmans*, docteur en sciences géologiques et minéralogiques, professeur à l'Université de Bruxelles.

La séance est levée à 15 h 45.

**M. Robert. — Contribution à la géographie du Katanga :  
Essai de sociologie.**

Ce travail <sup>(1)</sup> a été en grande partie élaboré grâce à une mission qui me fut confiée en 1953 par M. le Ministre des Colonies comme membre du Conseil colonial.

J'y expose ma manière de voir au sujet des points examinés dans le travail, mais j'estime qu'il ne s'agit pas d'un exposé *ex cathedra*. Il s'agit d'une matière particulièrement délicate qui, en effet, peut être envisagée sous différents aspects et donner lieu aux opinions les plus divergentes.

Il est notamment traité des points suivants :

- 1) La main-d'œuvre amenée au Katanga ;
- 2) La civilisation coutumière et les évolués ;
- 3) La politique adoptée en Afrique par les Européens,  
la politique portugaise,  
» » française,  
» » britannique,  
» » belge ;
- 4) Du droit de propriété sur les ressources fournies par le pays colonisé, et notamment sur les ressources minérales du Katanga ;
- 5) La société indigène ; ses deux groupes actuels ;
- 6) L'amélioration de vie du travailleur noir, par l'amélioration du rendement, de la productivité et du salaire ;

---

<sup>(1)</sup> Mémoire in-8°, Section des Sciences morales et politiques, t. XXIV, fasc. 3, 1954.

7) La stabilisation de la main-d'œuvre dans les régions industrielles et dans les centres extra-coutumiers, au Katanga, en Afrique du Sud ;

8) L'enseignement donné aux Noirs ;

Au gouvernement ;

A l'Union Minière du Haut-Katanga ;

9) Le paternalisme ;

10) Le problème des vieux travailleurs pensionnés.

16 janvier 1954.

J. Gillet. — La lèpre au Congo belge. (\*)

(Note présentée par M. M. Wanson †).

La lèpre est répandue sur tout le territoire du Congo belge. Sa distribution parmi la population congolaise n'est cependant pas uniforme. Les régions humides couvertes par la forêt équatoriale sont beaucoup plus atteintes que les régions de savanes bordant la cuvette congolaise. Il est admis qu'il y a une relation entre le facteur humidité et l'importance de l'endémie hansénienne ; le Congo belge pris dans son ensemble ne fait pas exception à ce fait épidémiologique. Relevons cependant que la région forestière et humide du Mayumbe présente une faible endémicité.

Ce travail expose le problème de la lèpre parmi les populations autochtones. Parmi les Européens résidant au Congo belge, il est signalé chaque année quelques rares cas de lèpre ; le premier de l'espèce a été diagnostiqué en 1926 par F. VAN DEN BRANDEN (47).

Deux foyers importants existent au Congo belge. *Le foyer équatorial* couvre toute la région de la Tshuapa qui en constitue le centre. De là, il déborde sur toutes les régions voisines : districts de l'Équateur, du Congo Ubangi, de Stanleyville et du Sankuru. Il est prolongé au Nord-Est par le foyer de l'Uele. En fin de l'année 1952, le foyer de l'Équateur comptait 77.520 lépreux et le foyer de l'Uele 26.073 pour un total de 150.862 malades hanséniens recensés pour toute la Colonie.

---

(\*) Cette communication a été rédigée en vue de la carte nosologique (index 662), qui sera publiée dans l'*Atlas général du Congo*.

Nous donnons ci-dessous le tableau comparatif des index d'endémicité par provinces pour les années 1937 (A. DUBOIS), 1946 (A. N. DUREN), 1949 et 1952.

TABLEAU I.

Provinces	1937		Indice ‰	1946		Indice ‰
	Population	Lépreux		Population	Lépreux	
Léopoldville	1.997.796	4.973	2,48	2.331.308	4.375	1,88
Kasai	1.953.931	8.665	4,43	1.839.114	13.896	7,56
Équateur	1.557.972	21.173	13,59	1.580.959	16.415	10,38
Prov. orientale	2.382.217	15.208	6,38	2.282.738	12.374	5,42
Kivu	1.302.432	6.540	5,02	1.476.290	9.682	6,57
Katanga	1.023.060	3.806	3,72	1.166.678	2.088	1,79
TOTAL :	10.217.408	60.363	5,90	10.667.087	58.830	5,51

Provinces	1949		Indice ‰	1952		Indice ‰
	Population	Lépreux		Population	Lépreux	
Léopoldville	2.431.339	4.614	1,89	2.713.769	6.797	2,50
Kasai	1.909.202	17.009	8,90	1.984.557	22.713	11,44
Équateur	1.595.140	28.471	17,84	1.652.160	50.959	30,84
Prov. orientale	2.288.334	26.250	11,03	2.272.719	49.006	21,56
Kivu	1.568.419	6.260	3,99	1.791.821	12.216	6,81
Katanga	1.280.777	4.706	3,67	1.373.685	9.123	6,64
TOTAL :	11.073.311	87.476	7,89	11.788.711	150.814	12,79

L'index endémique 1952 pour toute la Colonie suivant les renseignements puisés dans les rapports des Services médicaux provinciaux, s'élève donc à 12,79 ‰. Ce chiffre se rapproche fort de l'approximation de A. DUBOIS (14), qui estime que la proportion de lépreux au Congo serait voisine de celle trouvée en Nigérie et s'élèverait à environ 10 ‰.

Suivant les chiffres fournis plus haut, le nombre de lépreux stationnaire jusqu'en 1946 (environ 60.000) augmente brusquement à 87.476 pour 1949 et atteint 150.814 en 1952. Il ne s'agit pas d'une aggravation de

l'endémie hansénienne dont l'évolution essentiellement chronique ne pourrait expliquer cette poussée soudaine. Cette notable augmentation des cas recensés résulte d'investigations plus poussées et de l'application d'une thérapeutique plus spectaculaire aux yeux des malades. Jusqu'en 1939, l'activité des services médicaux, sans négliger la lèpre, était principalement axée sur la lutte contre la trypanosomiase dont les ravages avaient gravement menacé la démographie de nombreuses populations. Cependant, certains organismes philanthropiques (Croix Rouge du Congo, Missions) avaient, dès avant 1930, entrepris la lutte contre la lèpre. Celle-ci fut reprise dès 1946 avec l'appui du Gouvernement et l'apport actif de nouvelles fondations : Fondation Père Damien pour la lutte contre la lèpre (Foperda), Fonds du Bien-Être indigène (Fobei). Actuellement, les provinces de l'Équateur et Orientale sont pourvues chacune d'un léprologue provincial. D'un autre côté, la thérapeutique sulfonée avec les résultats spectaculaires du moins dans la forme lépromateuse, a su gagner la confiance des malades qui, loin de fuir le médecin ou l'agent sanitaire dans la crainte de l'isolement ou d'un traitement long et fastidieux, viennent se présenter spontanément en demandant de recevoir le nouveau traitement. Nous avons pu constater (34) que dans un lazaret où le séjour n'était pas spécialement attrayant, l'isolement plus ou moins contraint était devenu volontaire grâce aux résultats obtenus par la thérapeutique sulfonée. Cette dernière a amélioré le pronostic vital de l'affection dans les formes graves et a provoqué de profondes modifications dans l'organisation prophylactique de lutte contre cette endémie.

ÉTILOGIE. — Le bacille de la lèpre (*Mycobacterium leprae*) a été découvert par le Norvégien HANSEN en 1871. Les caractères de coloration, de résistance à l'alcool et à l'acide l'apparentent au bacille de la tuberculose.

Le *mycobacterium leprae* est réputé peu pathogène et de faible toxicité, ce qui explique l'allure chronique que prend l'affection chez les malades. La peau et les muqueuses voisines, les nerfs sont spécialement atteints.

La période d'incubation moyenne est de 3 à 5 ans ; elle peut être réduite à quelques mois et peut au contraire s'allonger jusqu'à 20 et même 32 ans (A. DUBOIS). La transmission héréditaire de la lèpre n'est pas admise ; la transmission d'une susceptibilité constitutionnelle a été soutenue par certains auteurs. Les faits épidémiologiques plaident en faveur d'une contamination directe ; cependant, l'expérimentation manque de bases : absence d'animaux réceptifs, impossibilité de cultiver le germe microbien.

On considère que l'homme constitue l'unique réservoir à virus de cette affection. La lèpre cosmopolite du rat, connue depuis 1903 (*Mycobacterium leprae murium* de STEPHANSKY) n'a pas été signalée au Congo belge avant 1939. Il est admis que ce microbe ne peut infecter l'homme. Dès 1940, V. ZANETTI dépiste l'affection à Coquilhatville chez trois rats sauvages sur 48 spécimens examinés. G. DELPERDANGE (11) peu après examine 470 rats (espèce indéterminée) parmi lesquels 52 sont porteurs de bacilles acido-résistants dont l'inoculation au rat blanc aboutit à des lésions typiques. L'infection naturelle est légère et se localise aux ganglions ; l'auteur rapporte un seul cas d'alopecie débutante avec infiltration musculo-cutanée. Signalons que W. GAVRILOV et coll. (31-33) ont cultivé le bacille de STEPHANSKY en divers milieux additionnés de substances incluses dans l'hypoderme d'animaux réceptifs (rats). Les mêmes auteurs (32) ont obtenu par régime carencé concomitant, un certain degré d'infestation chez le cobaye naturellement réfractaire à l'infection.

Signalons encore que VAN OYE et BAILLON (48), MELENEY et JOHNSON (36b), relatent chez un Européen

résidant au Congo belge une ulcération cutanée à caractère rapidement envahissant et provoquée par un bacille acidorésistant. Ces auteurs estiment pouvoir éliminer l'étiologie hansénienne. P. G. JANSSENS a rencontré des cas analogues chez les congolais du Haut-Ituri.

ÉPIDÉMIOLOGIE. — Les faits épidémiologiques et cliniques constatés au Congo belge ont principalement été étudiés par A. DUBOIS, promoteur de la recherche scientifique sur la lèpre dans notre Colonie, et par des médecins léprologues attachés au centre créé à Pawa (Uele) par la Croix-Rouge du Congo. Les notes qui vont suivre résultent principalement de ces travaux.

1. *Cohabitation-Facteur familial et conjugal.* — La contagiosité de la lèpre étant le plus souvent faible, des contacts directs et répétés sont nécessaires. Ces conditions sont remplies par la vie familiale.

R. RADNA dans la région du Nepoko trouve que la contagion familiale intervient dans 94 % des cas où la source de l'infection est connue. Ce chiffre élevé n'est plus retrouvé chez d'autres enquêteurs. DEGOTTE dans la même région estime que le facteur famille intervient dans 28 % des cas, des relations plus vagues dans 37 %. V. ZANETTI dans son enquête fait une distinction entre les formes légères a- ou pancibacillaires et les formes graves à nombreux bacilles. Parmi les formes légères on peut mettre en évidence la cohabitation avec lépreux dans 23,4 %, la contagion conjugale intervenant seulement pour 2,7 %. Dans les formes graves, le facteur cohabitation est mis en évidence dans 46 % des cas, la contagion conjugale intervenant pour 2 %. Au Kasai, les chiffres de Haddad (cités par A. DUBOIS) se rapprochent des derniers chiffres de V. ZANETTI : contagion conjugale 6 %, contact étroit 36 %.

D'après ces enquêtes, l'importance de l'infection conjugale au Congo belge varie de 2 à 6 %.

2. *Age*. — De la faible importance de la contamination entre époux, il apparaît que les adultes seraient peu susceptibles de contracter l'affection. Beaucoup de léprologues estiment que l'enfance y est particulièrement sensible et que si la contamination se réalise dans les premières années, la symptomatologie n'apparaît souvent qu'à l'âge adulte, étant donné la longue période d'incubation. Suivant A. DUBOIS, beaucoup de cas adultes seraient des reviviscences endogènes ou des superinfections exogènes.

Il est intéressant de reprendre ici les résultats d'une enquête effectuée dans un même groupe de population du Nepoko par J. DEGOTTE (9) et V. ZANETTI (52), où l'endémicité hansénienne est pratiquement stationnaire : 1939 et 1943 respectivement 43,3 ‰ et 42,5 ‰, 1947 : 41,2 ‰. Parmi cette population dont la proportion générale est de : adultes 68 ‰, enfants 32 ‰, V. ZANETTI relève 5,54 ‰ de lépreux parmi les adultes et 1,11 ‰ parmi les enfants. La proportion entre lépreux s'établit comme suit : adultes 91,3 ‰, enfants 8,7 ‰. Pour le même groupement, J. DEGOTTE donne la répartition des nouveaux cas suivant l'âge des lépreux dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU II.

<i>Âges approximatifs</i>	<i>Individus examinés</i>	<i>Lépreux . Nouveaux cas en 4 ans</i>	<i>Pourcentage</i>
0-10 ans	3.757	16	0,42
10-20 ans	3.059	30	0,92 (1)
20-30 ans	2.346	38	1,62
30-40 ans	3.589	79	2,20
40-50 ans	2.512	34	1,35 (2)
50-60 ans	700	8	1,14
60 et plus	143	5	3,49

Si nous négligeons le dernier groupe étant donné le petit nombre d'individus de cette catégorie, on s'aperçoit

(1) Souvent formes graves multibacillaires.

(2) Généralement formes plus légères pauci- ou a-bacillaires.

que la lèpre apparaît le plus souvent à l'âge adulte. Les formes multi-bacillaires graves (les moins nombreuses) sont l'apanage des sujets jeunes (5 à 30 ans) ; les formes pauci- ou a-bacillaires apparaissent dans la règle après 20 ans (V. ZANETTI).

3. *Sexe.* — Au Congo belge comme dans la plupart des pays touchés par la lèpre, la proportion des hommes atteints est un peu plus élevée. DEGOTTE recense 26 hommes et 17 femmes lépreux pour 1.000 habitants. V. ZANETTI donne les chiffres suivants parmi les lépreux d'un groupement : hommes 48,7 %, femmes 42,6 %, enfants 8,7 %.

Les recensements de l'Assistance médicale indigène (A. M. I.) montrent également un plus grand nombre d'hommes parmi les lépreux. Ce fait n'est pas expliqué.

4. *Petits traumatismes cutanés.* — Les lésions cutanées banales (petites plaies, excoriations) constitueraient autant de points d'entrée pour le bacille. Les insectes piqueurs interviendraient moins par l'inoculation directe au moment du repas sanguin que par les lésions provoquées et le grattage consécutif.

5. *Hygiène.* — La propagation de la lèpre est évidemment favorisée par l'absence d'hygiène. L'affection est surtout répandue parmi les populations arriérées à bas standard de vie, vivant dans des maisons encombrées et malpropres.

LES FORMES CLINIQUES. — L'évolution clinique de la lèpre dépend du terrain individuel de défense et se présente sous deux formes principales.

1. *Forme lépromateuse* (type L suivant la classification de La Havane). — Elle survient chez les malades chez qui la résistance à l'affection est faible ou inexistante. Cette anergie est mise en évidence par l'absence de réac-

tion observée lors de l'injection intra-dermique d'un extrait de lépromes très riche en bacilles (test à la lépromine). La forme lépromateuse se caractérise par l'extrême abondance des bacilles dans les lésions et leur tendance à se grouper en amas. La présence de masses amorphes acido-résistantes est caractéristique. Chez ces malades à bacilles extrêmement nombreux, la bacillémie n'est pas rare et explique les lésions montrées par divers organes.

Les bacilles envahissent rapidement la peau, la muqueuse des voies respiratoires et digestives supérieures (nez, bouche, pharynx, larynx). *Les lésions cutanées* sont de trois types : taches congestives, rougeâtres à contours mal définis, peu visibles chez les Noirs (L m) — infiltrations diffuses marquées par un épaissement de la peau (L d) — lépromes se présentant sous forme de nodules à situation dermique ou hypodermique (L n). L'apparition d'ulcérations n'est pas rare. Ces lésions cutanées donnent à la face un aspect bouffi : faciès léonin.

*La muqueuse du nez congestive* et couverte de croûtes montre rapidement des ulcérations avec perforation du cartilage. *La muqueuse de la bouche, du pharynx et du larynx* présente des infiltrations (nodules) et souvent des ulcérations aboutissant à des délabrements marqués : portion membraneuse du voile du palais, épiglotte et cordes vocales (raucité de la voix).

*L'œil* peut être également affecté. Au Congo belge, le globe oculaire est le plus souvent intact. Les lésions peu graves se caractérisent par une perte banale des cils et sourcils (A. DE LAEY et J. DUBOIS, 4).

*La fonction nerveuse* est longtemps conservée, car les réactions cellulaires sont discrètes.

La forme lépromateuse éliminant les bacilles en abondance est considérée comme la principale source de contagion. L'isolement de ces malades s'impose. La proportion des lépromateux sur le total des malades est heureu-

sement assez réduite au Congo belge : 10 à 15 % suivant A. DUBOIS pour tout le territoire congolais. Cette forme lépromateuse se présente, dans la règle, chez des sujets jeunes (5 à 30 ans). Nous donnons plus loin la proportion des diverses formes de lèpre pour quelques régions du Congo.

2. *Forme nerveuse* (type tuberculoïde T de la classification de La Havane). — L'organisme attaqué montre une résistance nette chez certains (hyperergie) ou moins marquée (hypoergie) chez d'autres. Dans le premier cas, les bacilles sont généralement très rares ou absents dans les lésions ; dans le deuxième cas, les bacilles y existent en petit nombre. Cette résistance est mise en évidence par la réaction observée lors de l'injection intra-dermique de lépromine.

*Les lésions cutanées* sont plus discrètes. Elles sont constituées par des taches hypo — ou hyperpigmentées nettement délimitées. Chez la race noire, elles prennent souvent un aspect cuivré. Ces taches ou macules peuvent présenter divers aspects ; elles sont planes — macules — (T m), surélevées sur toute leur surface (tuberculoïde majeure, T E), partiellement surélevées (tuberculoïde mineure, T e).

*L'atteinte nerveuse* est plus marquée et donne son caractère à cette forme clinique. L'atteinte des *petits filets nerveux* ayant son point de départ dans les macules, se concrétise à ce niveau par : la perte de sensibilité au toucher (anesthésie superficielle, rare chez nos malades congolais), la perte de sensibilité à la chaleur (thermo-anesthésie), la perte de sensibilité à la douleur (analgésie), l'absence de transpiration (anhydrose), la chute des poils et l'épaississement des filets nerveux lésés, ce dernier étant très rare au Congo.

*Les gros troncs nerveux* sont atteints à leur tour. Les troubles sensoriels compliqués de névralgies (type tuber-

culoïde polynévritique Tp) s'observent sur une surface plus étendue et surtout aux extrémités : aux pieds progression en chaussette, aux mains progression en gant. La peau montre des escarres et des ulcérations, particulièrement profondes aux membres inférieurs. Simultanément, il y a raréfaction osseuse et altération des articulations aboutissant à des mutilations de plus en plus graves. L'atrophie des muscles périphériques (membres et face) aboutit à une paralysie plus ou moins marquée de certains groupes musculaires.

Au Congo belge, cette symptomatologie névritique survient dans la très grande majorité des cas après l'apparition des lésions cutanées, contrairement à d'autres régions du globe où fréquemment la symptomatologie névritique survient en premier lieu. Les troubles de la transpiration sont le plus fréquemment observés et sont d'une grande valeur diagnostique (J. DEGOTTE, 5).

Dans la forme nerveuse, les bacilles sont peu nombreux, rares ou absents. La proportion des bacillaires parmi ces malades est beaucoup plus élevée qu'on pourrait croire à première vue : A. DUBOIS (1931) obtient 48 % de bacillaires ; VANBREUSEGHEM (1937) : 45 % ; J. DEGOTTE (1938) : près de 50 % ; A. DUBOIS et P. RADNA (1938) : 50 à 59 %. Tous ces chiffres ont été trouvés parmi les lépreux à forme nerveuse de la région du Nepoko. La présence de bacilles et leur nombre sont sujets à fluctuation suivant l'état général de l'individu. Il semble d'autre part que la quantité de bacilles dans une macule n'est pas liée à son aspect extérieur.

La contagiosité de ces malades nerveux, si elle est beaucoup moins marquée que dans la forme lépromateuse, existe néanmoins. Elle a été établie au Congo belge par R. RADNA (38), J. DEGOTTE (7).

3. *Forme indéterminée* (type I). — Cette forme a été retenue par la classification de La Havane et constitue

une entité clinique ne rentrant pas dans les deux formes décrites en premier lieu : taches rapidement dépigmentées ou légèrement érythémateuses, peu ou pas de bacilles, test à la lépromine généralement négatif ou très légèrement positif. A. DUBOIS estime qu'il est rare de rencontrer au Congo belge des cas ne rentrant pas dans le type lépromateux ou tuberculoïde.

4. *Lèpre latente.* — Comme pour d'autres affections chroniques, il existe des infections latentes décelées par ponctions ganglionnaires chez des sujets apparemment en bonne santé. G. DELPERDANGE (12) relate le cas d'un congolais marié à une femme lépromateuse. Trois ans avant l'apparition de signes cliniques, des inclusions légèrement acidophiles furent mises en évidence dans les monocytes prélevés par ponctions ganglionnaires ; peu à peu ces inclusions firent place à des granules acidophiles. Enfin apparurent quelques formes bacillaires et six mois après, les premières taches.

*Proportion des formes cliniques parmi les lépreux congolais.*

L'endémie lépreuse au Congo belge se caractérise par un faible pourcentage de lépromateux (10 à 15 %), une proportion relativement élevée ( $\pm 30$  %) de cas tuberculoïdes légers, peu ou non évolutifs (cas mono- ou oligomaculaires), enfin environ 50 % de cas présentant des complications névritiques (T m, T E ou T e + T p).

V. ZANETTI (52) donne la répartition des différentes formes cliniques dans un groupement du Nepoko dont l'indice endémique est de 41,2 ‰ :

Lépromateux	13,1 %
Cas monomaculaires, sans troubles névritiques (T m, T E, T e)	18,8 %
Cas plurimaculaires, sans troubles névritiques (T m, T E, T e)	10,8 %
Cas maculaires avec troubles névritiques (T m, T E ou T e + T p)	57,3 %

SCOHER, léprologue de la province orientale (Stanleyville), donne par district la répartition des cas cliniques :

	<u>T E</u>	<u>T e</u>	<u>T m</u>	<u>L</u>
District Kibali-Ituri	5,7 %	7,1 %	76,4 %	10,8 %
District Uele	10,5 %	15,6 %	64,5 %	9,4 %
District Stanleyville	9,6 %	10,8 %	68,7 %	10,9 %

Les troubles névritiques ne sont pas repris dans cette dernière statistique.

ÉVOLUTION DE LA LÈPRE AU CONGO BELGE. — Les cas lépromateux, du fait de la moindre résistance présentée par l'organisme, ont un pronostic réservé en absence de traitement. Les cas lépromateux d'emblée n'atteignent jamais un âge avancé ; ils évoluent assez souvent vers la mort en quelques années. Ils n'interviennent heureusement qu'à concurrence de 10 à 15 % sur le total des cas.

Les cas nerveux mono- ou oligomaculaires simples ont un pronostic favorable. Ils représenteraient environ 30 % du nombre total des lépreux. Le traitement semble hâter la disparition des taches mais la régression spontanée est aussi nette. L'évolution maculaire : invasion, épanouissement, régression et disparition, s'étend sur une moyenne de 10 ans ; elle se fait par à-coup en présentant des périodes plus ou moins longues d'arrêt. Il arrive qu'après « guérison clinique », des macules réapparaissent. La disparition spontanée de telles macules serait liée à une quiescence de la maladie.

Les cas nerveux avec symptomatologie névritique sont d'un pronostic vital favorable. Ces cas sont les plus nombreux au Congo belge, environ 50 % du total des hanséniens. Le pronostic est cependant assombri par la progression lente inexorable vers la mutilation. Macules et lésions nerveuses n'évoluent pas parallèlement. Ces dernières sont d'évolution plus lente mais l'aggravation progresse régulièrement.

La forme lépromateuse mise à part, l'allure très chronique et l'affection permet aux lépreux congolais d'atteindre un âge avancé ; la lèpre n'influence pas défavora-

blement le taux de mortalité (J. DEGOTTE et V. ZANETTI, 10). Le tableau n° 3 ci-dessous donnant la répartition de la lèpre suivant l'âge parmi les malades d'un groupement du Nepoko, montre que les vieillards de 60 ans et plus accusent une proportion de 23,77 % de lépreux.

TABLEAU III (suivant J. DEGOTTE).

<i>Âge approximatif</i>	<i>Individus examinés</i>	<i>Lépreux</i>	<i>Pourcentage lépreux sur individus examinés</i>
0-10 ans	3.757	20	0,53
10-20 ans	3.059	71	2,32
20-30 ans	2.346	90	3,83
30-40 ans	3.589	232	6,46
40-50 ans	2.512	177	7,04
50-60 ans	700	61	8,71
60 ans et plus	143	34	23,77

J. DEGOTTE (9) dans la même étude estime que le taux de mortalité parmi les lépreux de ce groupement est de 49,25 ‰ contre un taux d'environ 20 ‰ pour toute la population. Cette forte augmentation de décès parmi les hanséniens est plus apparente que réelle étant donné la grande proportion de vieillards parmi ces malades.

Au point de vue démographie, la lèpre aurait une action défavorable sur la puissance vitale de la population mais cette influence ne peut être considérée comme marquante (J. DEGOTTE et V. ZANETTI, 10).

#### TRAITEMENT.

1. Huiles de chaulmoogra. — Jusqu'à ces dernières années, la thérapeutique de la lèpre était basée sur l'emploi des huiles de chaulmoogra et ses dérivés (savons et esters) qui expérimentalement montrent une action inhibante sur la culture de bacilles acido-résistants. L'efficacité du chaulmoogra dans la lèpre a été reconnue empiri-

quement ; son mode d'action n'a pas encore été établi avec certitude.

Les propriétés curatives de l'huile de chaulmoogra, extraite des fruits de *Taraktogenos Kurzii*, étaient connues aux Indes dès le VI<sup>e</sup> siècle. Cette thérapeutique fut introduite en Europe dès 1854 (A. DUBOIS). Cependant, l'huile de chaulmoogra qui nous venait des Indes, était de qualité variable et d'une fraîcheur relative. C'est pourquoi, on s'est efforcé d'acclimater au Congo belge des essences fournissant les huiles actives en même temps qu'on cultivait des plantes indigènes dont les propriétés curatives étaient mises en évidence : *Hydrocarpus anthelmintua* et *laurifolia*, originaires d'Asie, furent cultivés le premier à Eala et à Bibanga, le second à Pawa. Diverses espèces indigènes de *Caloncoba* (*Caloncoba Welwitschii* et *Glauca*) signalées par les travaux d'ADRIAENS et HEMMERIJCKX, furent également cultivées.

Les résultats de cette thérapeutique sont variables suivant les auteurs. A. DUBOIS (14) « passant d'un scepticisme complet à une appréciation plus optimiste » estime que ce traitement donne des résultats quand il s'adresse à des cas qui ne sont pas trop avancés encore que dans les résultats les plus favorables, la conclusion doit rester en suspens pendant plusieurs années durant lesquelles il y a « guérison apparente » ; V. ZANETTI (50) obtient un effet meilleur avec de l'huile préparée sur place parce que plus fraîche et de meilleure qualité ; R. RADNA et P. LIMBOS (45) tendent aux mêmes conclusions. Les résultats obtenus par P. LASSMAN (36) en utilisant de l'huile extraite de graines de *Caloncoba* et résumés dans le tableau ci-dessous confirment les auteurs cités plus haut :

	<u>Nombre de cas</u>	<u>Guérison « clinique »</u>	<u>Forte amé- lioration</u>	<u>État sta- tionnaire</u>	<u>Aggra- vation</u>
Cas localisés	218	185 (84,8 %)	8 ( 4,3 %)	18	7
Cas généralisés	825	51 ( 6,1 %)	639 (77,4 %)	112	23

Ces cas ont été traités durant trois ans. Dans la série des cas localisés, 171 guérisons « cliniques » se maintiennent après deux ans d'observation.

Le Congrès de La Havane dans ses conclusions a reconnu l'efficacité de cette thérapeutique à la condition d'employer des doses suffisantes (en moyenne 15 à 25 cc d'huile par semaine) et régulières.

2. *Les sulfones.* — La 4-4'-diamino-diphenyl-sulfone, D. D. S. ou sulfone-mère :  $(C_6H_4)_2 SO_2 (NH_2)_2$  est connue depuis 1908, époque où elle fut synthétisée par les chimistes allemands FROMM et WITTMAN.

L'intérêt thérapeutique pour ce corps chimique s'éveilla lorsque, simultanément, BUTTLE et ses collaborateurs en Angleterre et FOURNEAU en France, montrèrent l'efficacité de ce produit dans l'infection streptococcique expérimentale de la souris contre laquelle la D. D. S. est 25 à 100 fois plus active que la sulfanilamide. En 1939, RIST et ses collaborateurs mirent en évidence l'action inhibitrice de la sulfone-mère sur les cultures de tuberculose humaine, bovine et aviaire. Comme les sulfamides, la D. D. S. et ses dérivés exercent une action bactériostatique et non bactéricide sur les germes sensibles : streptocoque, pneumocoque et bacilles acido-résistants ; RIST et COTTET signalent que les sulfones potentialisent l'action de la penicilline, de la streptomycine et de la sulfadiazine. En ce qui concerne la D.D.S., il est admis que l'activité et la toxicité sont liées aux groupements aminés.

Les premiers travaux sur les sulfones ont fait naître des appréhensions sur la toxicité de la sulfone-mère qui a été temporairement écartée de la thérapeutique humaine. Les chercheurs se sont alors tournés vers des dérivés chez lesquels une fonction amine ou les deux avaient été substituées. En 1940, FELDMAN et coll. obtinrent la guérison de la tuberculose miliaire du cobaye par l'administration de promine, dérivé disubstitué de

la D. D. S. — Dès 1941, FAYET et coll. à la léproserie de Carville (U. S. A.) essayent la promine et obtiennent d'emblée des résultats impressionnants. Cependant, la promine ne pouvant s'administrer que par voie veineuse (1 à 5 grammes par jour), la thérapeutique s'enrichit d'autres sulfones di-substitués (diasone-sulphetrone) présentant l'avantage d'être administrés par la bouche à la dose quotidienne allant jusqu'à 1 à 2 g pour la diazone, 4 à 5 g pour la sulphétrone. Les résultats furent superposables à ceux obtenus par la promine. Tous ces dérivés sont actifs dans la mesure qu'ils libèrent la D. D. S. — Le degré d'hydrolyse libérant la sulfone-mère conditionne l'activité comme la toxicité du produit. A l'heure actuelle, des dérivés sulfonés seule la sulphetrone est encore utilisée.

Dès 1947, la D. D. S. fut introduite dans la thérapeutique hansénienne ; l'expérience a prouvé qu'à petites doses (maximum 4 milligrammes par kilogramme de poids et par jour) elle était aussi effective et pas plus toxique que les dérivés (ROGERS et MUIR, 46). Enfin, un argument qui a toute son importance lorsqu'il s'agit d'instaurer un traitement de masse parmi une population arriérée et pauvre : le coût du traitement par sulfone-mère s'élève à un vingtième seulement du prix du traitement par dérivés sulfonés complexes (J. LOWE, 36a). — Il faut ajouter que le malade présenterait une accoutumance progressive qui diminue la toxicité du produit sans influencer son efficacité ; il est donc nécessaire d'arriver graduellement à la dose pleinement active. Cette précaution élémentaire dans la sulfonothérapie écarte ou minimise les manifestations d'intolérance et d'intoxication (troubles gastro-intestinaux, dermatoses, anémie, états réactionnels).

La forme lépromateuse, à tous les stades, bénéficie grandement de cette thérapeutique par sulfones. Très rapidement, les ulcérations cutanées et muqueuses se

cicatrisent, les croûtes bloquant les fosses nasales disparaissent, les lésions oculaires régressent en même temps que l'état général s'améliore. Après quatre à cinq mois, les nodules et infiltrations commencent à s'affaïsser. Enfin, les bacilles se fragmentent et offrent un aspect granuleux ; ils se réduisent ensuite en fines poussières prenant mal la coloration et finissant par disparaître graduellement. Cette négativation bactérioscopique peut survenir en quelques mois dans les cas récents, mais généralement il faut plusieurs années pour arriver à ce résultat.

Outre une anémie, facilement combattue par l'administration de fer, les sulfones provoquent assez fréquemment l'apparition de réactions lépreuses sévères (2% dans le traitement au D. D. S. — L. SWERTS, 46a) pouvant mettre les jours du malade en danger. Divers produits sont préconisés pour combattre ces états réactionnels : antihistaminiques de synthèse — acide nicotinique — vitamine D<sub>12</sub>. — L. SWERTS signale de bons résultats avec la streptomycine.

Les résultats thérapeutiques dans la forme tuberculoïde sont plus discutés. Il est plus difficile d'évaluer la valeur d'un traitement pour des lésions qui offrent souvent une régression spontanée.

Au Congo belge, le traitement par sulfones se généralise. Le léprologue de la province orientale, docteur SCOHIER, signale qu'en fin 1952, 22.049 malades reçoivent cette thérapeutique dans 118 centres de traitement et 56 léproseries ; à ce chiffre il faut ajouter les malades pris en charge par la Croix-Rouge du Congo et dont le nombre s'élève à 4.865. — Le léprologue de la province de l'Équateur, docteur CAP, donne le tableau suivant :

	<u>Cas traités</u>	<u>Guérisons obtenues</u>	<u>%</u>
District Équateur	2.594	240	9,25
District Tshuapa	21.837	393	1,79
District Ubangi	20.604	172	0,83

Dans les léproseries de cette province où les sulfones sont utilisés sous forme de sulphétrone ou de sulfonamide, les résultats sont les suivants : Lépreux traités : 5.804 — Guérisons obtenues : 400 — % : 6,89.

3. *Traitement mixte: chaulmoogra-sulfone.* — Cette thérapeutique recommandée par L. ROGERS peut être appliquée avec d'excellents résultats (E. MUIR — R. CHAUSSINAND). Elle est suivie dans de nombreuses léproseries de la province de l'Équateur.

4. *Traitements divers.* — Les essais effectués avec la *streptomycine* n'ont pas été convaincants ; d'autres antibiotiques (*penicilline, aureomycine, thyrothricine, chloromycétine*) ont échoué.

Le *thiosemicarbazone* obtient des résultats superposables aux sulfones.

La *cépharantine* alcaloïde extrait des racines et tiges de *Stephania cepharantha* (menispermacée) aurait donné de bons résultats dans les mains d'expérimentateurs japonais.

L'*hydrazide de l'acide iso-nicotinique* a été expérimenté par le docteur SWERTS à la léproserie de Pawa. Dans la forme lépromateuse, les résultats ne sont pas meilleurs qu'avec les sulfones ; les cas indéterminés réagissent plus favorablement ; les cas tuberculoïdes polynévritiques ne sont pas améliorés.

#### PROPHYLAXIE.

1. *Chimioprophyplaxie* : pour protéger les individus apparemment sains, mais vivant en contact continu avec des lépreux bacillaires, ROGERS et MUIR (46) suggèrent l'administration prophylactique de D. D. S. à moitié de la dose curative. Ces auteurs estiment que si les sulfones guérissent rapidement les lésions débutantes, ils peuvent tout aussi bien contrôler les infections latentes.

2. *Prophylaxie vaccinale*: la positivité du test à la lépromine décèle une immunité relative anti-lépreuse et va de pair chez les malades avec une évolution bénigne (forme tuberculoïde) de l'affection. Tous les léprologues s'accordent pour attribuer à ce test une grande valeur pronostique. — R. CHAUSSINAND (2), dans une communication d'un très grand intérêt, signale un parallélisme entre le test à la tuberculine et le test à la lépromine. Chez un groupe d'enfants présentant des réponses négatives pour les deux tests, cet auteur observe que la vaccination B. C. G. utilisée dans la prévention de la tuberculose provoque l'apparition de réactions positives à la lépromine. L'administration de ce vaccin conférerait donc à l'organisme une certaine immunité contre la lèpre. Cette conclusion est contestée par certains ; à notre connaissance un essai dans ce sens n'a pas été tenté au Congo belge. L'application de cette vaccination se heurte en région équatoriale à des obstacles d'ordre pratique : ce vaccin doit être conservé à basse température et est rapidement inactivé par la lumière solaire.

3. *Prophylaxie sociale*: jusqu'à ces dernières années, par suite de la longue durée du traitement, l'isolement était à la base de toute prophylaxie hansénienne.

En principe, il était réalisé pour tous les malades propageant les germes de la maladie et devait intéresser avant tout les lépromateux mais également les cas tuberculoïdes bacillaires dont l'importance épidémiologique a été mise en évidence, et les cas latents expulsant les bacilles dans le mucus nasal. La réalisation de ce principe est impossible du point de vue social et économique : parmi les 150.000 lépreux recensés au Congo belge, il faut compter 20.000 lépromateux et au moins 30.000 cas tuberculoïdes bacillaires ou impotents, soit un minimum de 50.000 malades à isoler. Fort heu-

reusement, l'apparition des sulfones a apporté à ce grave problème social une solution à la fois efficace et plus pratique.

Sous l'impulsion de la Croix-Rouge du Congo, l'isolement mitigé en villages agricoles ouverts (villages agricoles d'isolement des lépreux — V. I. A. L.) s'est répandu au Congo belge. Ce mode d'isolement y avait déjà été observé en 1880 par VAN CAMPENHOUT (A. DUBOIS). — Appliquée dès 1922 par un fonctionnaire territorial (M. LIBOIS) dans la région de l'Uele, cette méthode fut reprise en 1927 par la Croix-Rouge du Congo.

Les principes dont s'inspirait l'organisation de ces villages étaient à la fois d'ordre médical et social : isolement plus ou moins volontaire des malades, isolement toujours volontaire des proches indemnes, la contrainte intervenant le moins possible et toujours mitigée ou indirecte — obligation pour les isolés valides de travailler pour eux et leur communauté — reflet exact de la vie coutumière régionale avec des conditions d'existence aussi favorable que possible ; le village devait rester sous l'autorité régulière du chef de la région.

Un village ainsi constitué abritait une communauté de 200 à 400 individus d'un même groupement ethnique sous la surveillance organisatrice et tutélaire d'un Européen tendant à restreindre toute circulation au minimum et empêcher tout déplacement de bacillaires. Les enfants indemnes étaient, dans la mesure du possible, éloignés des parents malades et mis sous tutelle suivant la coutume locale ou placés dans des crèches.

Chaque village disposait d'un dispensaire et d'un local d'hospitalisation avec un infirmier congolais à demeure sous le contrôle d'un médecin.

A l'avenir, grâce à l'introduction des sulfones dans la thérapeutique, la ségrégation ne sera plus limitée

qu'aux formes graves : lépromateux multibacillaires, tandis que les malades paucibacillaires recevront un traitement ambulatoire. Les lépromateux seront dirigés vers des grandes formations — Communauté d'isolement organisée (C. I. O.) — prévues pour héberger 1.500 malades et pourvues de tout le matériel médical et scientifique souhaitables. Les V. A. I. L. sont donc appelés à disparaître.

Dès 1952, la Croix-Rouge du Congo installée au Nepoko, a commencé à rassembler les lépromateux à Pawa en désaffectant progressivement les V. A. I. L. dispersés dans la région. Une léproserie centrale est en construction à Mosango dans la province de Léopoldville et sera confiée au Foreami (Fonds Reine Élisabeth pour l'Assistance médicale aux Indigènes). En plus de la léproserie très bien organisée de Tshumbe Sainte-Marie (Kasai), d'autres formations seront bientôt transformées en C. I. O. : à l'Équateur, Yonda et Wafania — au Kasai, Hemptinne Saint-Benoît — au Katanga, Kapanga et Kayeye — au Kivu, Kama-Makosi.

\* \* \*

La lutte contre la lèpre dispose d'un arsenal thérapeutique donnant des résultats très prometteurs. Les améliorations spectaculaires obtenues par les sulfones ont gagné au corps médical la confiance des malades comme le montre l'augmentation constante des lépreux recensés au cours de ces dernières années. Cette collaboration des malades auparavant réticents est évidemment d'un grand appoint dans le contrôle efficace de cette endémie.

*Service d'Hygiène de Bukavu,*  
15 décembre 1953.

BIBLIOGRAPHIE

1. — ADRIAENS (*Bulletin de l'Institut Royal Colonial Belge*, 1932, II, 374).
2. — CHAUSSINAND, R. (*Acta Tropica*, 1948, 5, 160).
3. — ID. Thérapeutique de la lèpre. (Paris, 1950).
4. — DE LAEY et DUBOIS. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1950, 30, 1453).
5. — DEGOTTE, J. (*Ibid.*, 1938, 18, 533).
6. — ID. (*Recueil des Travaux des Sciences Médicales au Congo*, 1942, 1, 1, 135).
7. — ID. (*Ibid.*, 1944, 2, 162).
8. — ID. (*Ibid.*, 1945, 3, 56).
9. — ID. (*Ibid.*, 1945, 4, 70).
10. — DEGOTTE, J. et ZANETTI, V. (*Recueil des Travaux des Sciences Médicales au Congo*, 1942, 1, 125).
11. — DELPERDANGE, G. (*Recueil de Travaux de Sciences Médicales au Congo Belge*, 1945, 3, 109).
12. — ID. (*Revue du Paludisme*, 1948, nos 50, 51, 52, 207).
13. — ID. (*Ibid.*, 1948, 55, 285).
14. — DUBOIS, A. La lèpre (Bruxelles, 1939).
15. — ID. (*Mémoires in-8° de l'Institut Royal Colonial Belge*, 1940, X, n° 2).
16. — ID. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1940, 20, n° 3).
17. — ID. (*Ibid.*, 1943, 23, n° 1).
18. — ID. (*Ibid.*, 1944, 24 n° 1).
19. — ID. I. R. S. A. C., 2° rapport annuel, 1951, 1949, 82.
20. — ID. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1951, 31, 525).
21. — DUBOIS, A. et DEGOTTE, J. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1935, 15, 201).
22. — ID. (*Ibid.*, 1938, 18, n° 3).
23. — DUBOIS, A. et DUREN, A. N. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, Liber Jubilaris J. RODHAIN, 1947).
24. — DUBOIS, A. et GAVRILOV, W. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1940, 20, 189).
25. — DUBOIS, A. et RADERMACKER, M. (*Revue Belge de Pathologie et de Médecine expérimentale*, 1951, 21, 108).
26. — DUBOIS et RADNA, R. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1938, 18, 547).
27. — DUBOIS, A. et RESSELER, R. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1939, 19, 355).
28. — DUBOIS, A. et SWERS. (*Ibid.*, 1950, 30, 1473).
29. — DUBOIS, A. et VALEKE, G. (*Ibid.*, 1942, 22, 319).
30. — DUREN, A. N. (Aperçu succinct du problème de la lèpre au Congo belge, 1948).

31. — GAVRILOV, W. et DUBOIS, A. (*Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1936, 121, 1384).
32. — GAVRILOV, W., DUBOIS, A. et FESTER, A. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1939, 19, 361).
33. — GAVRILOV, W. et FESTER, A. (*Ibid.*, 1939, 19, 367).
34. — GILLET, J. (*Ibid.*, 1950, 30, 441).
35. — HEMMERIJCKX, F. (*Bulletin de l'Institut Royal Colonial Belge*, 1937, 8, 824).
36. — LASSMAN, P. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1949, 29, 23).
- 36a. — LOWE, J. (*Lancet*, 28 janvier 1950).
- 36b. — MELENEY, F. L. et JOHNSON, B. A. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1950, 30, 1499).
37. — RADNA, R. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1938, 18, 623).
38. — ID. (*Ibid.*, 1939, 19, 201).
39. — ID. (*Ibid.*, 1939, 19, 227).
40. — ID. (*Ibid.*, 1939, 19, 393).
41. — ID. (*Ibid.*, 1939, 19, 407).
42. — ID. (*Ibid.*, 1939, 19, 413).
43. — ID. (*Ibid.*, 1945, 25, 205).
44. — ID. (*Ibid.*, 1946, 26, 89).
45. — RADNA, R. et LIMBOS, P. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1940, 20, 335).
46. — ROGERS, L. et MUIR, E. (*Leprosy*, Addendum to the third edition, Bristol et Londres, 1951).
- 46a. — SWERTS, L. (*Rapport annuel 1952, Croix Rouge du Congo*, 1953).
47. — VANDEN BRANDEN, F. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1931, 11, 9).
48. — VAN OYE, E. et BAILLON, M. (*Ibid.*, 1950, 30, 619).
49. — ZANETTI, V. (*Ibid.*, 1940, 20, 139).
50. — ID. (*Recueil de Travaux des Sciences Médicales au Congo belge*, 1945, n° 3, 96).
51. — ID. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1947, 27, 179).
52. — ID. (*Ibid.*, 1948, 28, 105).

**J. Gillet. — La trypanosomiase humaine au Congo belge  
et au Ruanda-Urundi. (\*)**

(Note présentée par M. M. Wanson †).

La trypanosomiase humaine — ou maladie du sommeil — est une affection transmise par une mouche du genre *glossina* qui, à l'exception d'une espèce qui aurait été retrouvée en Arabie, a une distribution strictement centro-africaine. L'affection se localise au continent africain ; elle s'étend de part et d'autre de l'Équateur entre le 15° parallèle Nord et le 15° parallèle Sud.

La trypanosomiase africaine est causée par deux parasites morphologiquement très voisins : *Trypanosoma gambiense* (Dutton 1902) et *Trypanosoma rhodesiense* (Stephens et Fantham, 1910).

La forme à *Tr. gambiense* est répandue dans l'Ouest africain depuis l'Afrique occidentale française jusqu'en Angola ; elle existe dans l'Est africain le plus souvent dispersée en petits foyers (Soudan anglo-égyptien, Uganda, Kenya, Tanganyika). Son évolution est généralement chronique.

La forme à *Tr. rhodesiense* se localise dans l'Est africain depuis le Haut-Nil jusqu'au Mozambique (Tanganyika, Nyassaland, Rhodésie du Nord-Est, Mozambique). L'évolution est aiguë et rapidement mortelle dans les cas non traités.

**HISTORIQUE.**

L'affection est décrite dès 1721 par ATKINS, médecin de la marine anglaise.

---

(\*) Cette communication a été rédigée en vue de la carte nosologique (index 662), qui sera publiée dans l'*Atlas général du Congo*.

L'hypertrophie ganglionnaire (signe de Winterbottom) était connue des négriers qui avaient observé également un état d'affaiblissement et d'apathie à évolution fatale survenant uniquement chez les esclaves récemment importés d'Afrique centrale. La trypanosomiase existait donc sur le continent africain bien avant l'occupation européenne, mais elle restait localisée par suite de l'absence de communications entre tribus.

Le docteur MENSE, un des pionniers de la médecine au Congo belge, signala son existence endémique dans le Bas-Congo en 1885. Dès cette époque, son extension favorisée par les diverses expéditions de la période héroïque affecte rapidement des régions jusque là indemnes et constitue une sérieuse menace pour la pénétration européenne et l'organisation du jeune État Indépendant du Congo. Une grave épidémie sévit de 1893-1900 à Berghe-Sainte-Marie, à l'embouchure du Kasai (Van Campenhout). Du Kasai, la trypanosomiase se propage vers l'Est ; J. RODHAIN admet que dès 1900 elle s'était établie en certains points du bief navigable Bukama-Kongolo, d'où elle essaima suivant les voies d'eau ou les chemins de caravanes. Dès 1906, la maladie règne à l'état épidémique dans le Bas-Katanga et le Maniema. R. J. CORNET (11) a fait une description saisissante de l'épidémie frappant le Maniema après la défaite des esclavagistes.

*La période d'installation* d'un service médical officiel s'étend de 1885 — année de la proclamation de l'État Indépendant du Congo — à 1908-1910 (R. MOUCHET). Le fléau que constitue la trypanosomiase retient toute l'attention des autorités et, dès cette époque, la lutte contre cette terrible maladie est au premier rang des préoccupations du service médical. En 1899, le Laboratoire de Léopoldville est fondé ; il sera un centre permanent d'étude de l'affection avec A. BRODEN, J. RODHAIN, F. VAN DEN BRANDEN, L. VAN HOOF et G. NEUJEAN.

En 1903, le roi Léopold II envoie une mission d'étude

constituée par DUTTON, TODD et CHRISTY. De 1910 à 1912, J. RODHAIN dirige la mission d'étude du Katanga dont font partie PONS, VAN DEN BRANDEN et M. J. BEQUAERT. Durant toute cette période, les médecins sont attachés aux principaux postes d'occupation ou encore aux diverses expéditions qui caractérisent l'époque héroïque de la colonisation belge. Dans les dernières années de cette phase d'installation, des lazarets furent aménagés dans les principaux centres de transit ; les voyageurs trouvés porteurs de trypanosomes lors de l'examen médical rendu obligatoire, y étaient hébergés et traités. Dès 1905 en effet, la thérapeutique utilisait l'atoxyl (dérivé arsénical) et l'émétique (dérivé antimonié).

*La période d'organisation* s'étend de 1910 à 1918. A l'expérience, les lazarets s'avèrent bientôt insuffisants au point de vue prophylactique et l'augmentation progressive de l'effectif du corps médical permet d'amorcer une action en profondeur grâce à la formation de microscopistes indigènes (BRODEN et RODHAIN). Dès 1911, E. LEJEUNE organise le dépistage et le traitement dans les villages de la région de Kiambi (foyer de la rivière Luvua) ; à la même époque, R. MOUCHET et A. DUBOIS à Léopoldville s'occupent également de recensement. Quelques années plus tard, cette méthode de travail fut généralisée. Vers la même époque, J. RODHAIN dirige la mission de la maladie du sommeil de l'Uele (1913-1914) ; il fixe dans cette région la répartition de la maladie, tandis que J. SCHWETZ dirige des missions identiques au nord-ouest du Katanga et Lomami d'abord (1912-1918) et au Kwango ensuite (1919-1922).

Cette dernière mission ouvre *la période du recensement systématique de la population* ; les équipes itinérantes dépistent les trypanosés dans les villages et les mettent immédiatement en traitement. Ce dernier est plus efficace grâce à la découverte de la Tryparsamide dont les premiers essais en thérapeutique datent de 1920

(L. PEARCE, 35) et qui devient rapidement le médicament de base dans le traitement de la trypanosomiase. Le Fonds Reine Élisabeth pour l'assistance médicale aux indigènes au Congo belge (Foreami) est créé ; d'abord localisée au Bas-Congo, son action se reporte ensuite dans le Moyen-Congo et le Kwango occidental. Les Missions apportent une aide efficace dans la lutte contre la trypanosomiase ; citons ici les travaux du R. P. GREGIO et de C. C. CHESTERMAN. Certaines sociétés privées ne restent pas inactives ; dès 1923, la Forminière met sur pied un service prophylactique itinérant.

Les pays touchés par les trypanosomiasés humaines et animales établissent « Le comité scientifique international de recherche sur les trypanosomiasés et les tsé-tsés » (C. S. I. R. T. T.) qui depuis 1948 se réunit à intervalles réguliers : Brazzaville (1948), Londres (1949), Anvers (1950), en Afrique occidentale française (1951), Lourenço-Marques (1952). En 1949, un centre permanent est créé à Léopoldville : le Bureau permanent interafricain de la Tsé-Tsé et de la Trypanosomiase (B. P. I. T. T.) dont le bulletin publie tous les travaux intéressant les trypanosomiasés.

Après 1945 s'ouvre la période de la *chimioprophylaxie* : cette dernière consiste, après un examen de dépistage aussi soigneux que possible de la population, à injecter à celle-ci un médicament dont le pouvoir protecteur dure de 3 à 6 mois selon le produit utilisé. Cette méthode appliquée durant les années antérieures dans les foyers très touchés est étendue à des régions de plus en plus vastes. A dire vrai, la chimioprophylaxie fut appliquée en premier lieu par VAN DEN BRANDEN, une vingtaine d'années plus tôt, sous la forme de Bayer 205 ; c'est à partir de 1945 que la pentamidine fut utilisée.

Dans les pages suivantes, nous exposerons en détail l'évolution de l'affection au Congo belge jusqu'en 1952. Disons dès maintenant qu'en 1926, sur 10.000 Congolais,

120 contractaient la trypanosomiase alors qu'en 1952, pour le même nombre, 8 seulement ont été atteints. De même le nombre d'individus examinés passe de 2.400.000 en 1926 à 6.500.000 en 1952, soit plus que la moitié de la population totale estimée à 11.000.000.

AGENT CAUSAL : *Le trypanosome.*

Le trypanosome humain est un parasite sanguicole. Le corps fusiforme renferme un noyau généralement central et une petite masse chromatique postérieure d'où part le flagelle. Celui-ci longe le corps du parasite avec lequel il est relié par une fine expansion protoplasmique (membrane ondulante). L'extrémité antérieure du flagelle est généralement libre et dépasse le corps du parasite.

Du point de vue morphologique, les deux trypanosomes pathogènes pour l'homme (*Tr. gambiense* et *Tr. rhodensiense*) forment un seul groupe avec *Trypanosoma brucei* — PLIMMER et BRADFORD 1899 — (espèce pathogène pour le gros bétail et non pour l'homme). Pour ces trois parasites, on distingue classiquement des formes longues et grêles avec flagelle libre, des formes courtes et trapues sans flagelle libre, des formes intermédiaires.

En laboratoire, les animaux infectés avec *Tr. rhodensiense* et *Tr. brucei* montrent généralement dans le sang de nombreux parasites de forme trapue dont le noyau n'occupe plus l'endroit médian mais est nettement déplacé vers l'extrémité postérieure ; ces formes caractéristiques se présentent plus rarement chez l'animal infecté avec *Tr. gambiense*.

L'examen morphologique ne peut séparer ces trois espèces avec toute la certitude désirable. Le diagnostic doit être établi en tenant compte des faits épidémiologiques et de la sensibilité des animaux de laboratoire aux différentes souches.

Dans la règle, l'homme contracte une affection d'allure chronique avec *Tr. gambiense*, une affection aiguë avec

*Tr. rhodesiense* et résiste à *Tr. brucei* qui est détruit par le sérum humain. En laboratoire, les deux dernières espèces provoquent chez les animaux sensibles un parasitisme plus aigu.

Enfin dans la nature, les trypanosomes *rhodesiense* et *brucei* sont transmis par les glossines du groupe *morsitans*, tandis que le trypanosome *gambiense* est transmis par les glossines du groupe *palpalis*.

L'identité morphologique des trois espèces et la parenté encore plus étroite qui paraît bien exister entre *Tr. brucei* et *Tr. rhodesiense* ont fait naître l'hypothèse suivant laquelle *Tr. brucei*, virulent pour le gros bétail et non pathogène pour l'homme, est la souche mère d'où sont issues deux races qui se sont adaptées à l'homme : *Tr. gambiense* et *Tr. rhodesiense*. La première s'est adaptée depuis plus longtemps occasionnant une affection chronique tandis que l'adaptation de la seconde est plus récente, ce qui expliquerait l'allure plus aiguë de l'affection et la sensibilité de cette espèce au sérum humain et sous certaines conditions.

Au Congo belge, l'existence de *Tr. rhodesiense* n'a pas été établie. On considère jusqu'à présent que la trypanosomiase humaine est due uniquement à *Tr. gambiense* qui peut montrer des variations de virulence pour l'homme et les animaux (VAN HOOF, HENRARD et PEEL, 53). Chez le premier, les souches de *Tr. gambiense* peuvent être classées en trois catégories :

1° *Basse virulence*. Ces souches se rencontreraient dans les expansions épidémiques des vieux foyers. L'évolution de l'affection est lente avec une symptomatologie réduite ou absente et s'étend sur plusieurs années ; cet état d'équilibre entre l'hôte et son parasite peut-il aboutir à la guérison ? VAUCEL signale avoir revu en 1943 un malade reconnu trypanosé par DYLEFF (17) en 1932 et n'ayant jamais reçu de traitement ; ce malade était indemne.

VAN HOOF (53) a pris en observation des malades qui, sans traitement pendant six mois, n'ont pas montré de progrès dans la maladie. De même A. N. DUREN et F. VAN DEN BRANDEN (15) relatent le cas d'un malade européen chez qui les symptômes sont apparus vingt mois après l'infestation probable ; lors du diagnostic établi vingt cinq mois après la date probable de l'infection le système nerveux était intact. BARLOVATZ (2) a revu, 39 mois après le diagnostic, 8 malades non traités : 3 sont en guérison, les autres sauf un paraissent en voie de guérison. On admet actuellement que cette évolution favorable ne serait pas tellement exceptionnelle.

2° *Virulence moyenne* : l'évolution clinique — celle qui se présente normalement avec *Tr. gambiense* — est plus rapide ; les signes méningés apparaissent de 6 mois à un an après la piqûre infectante.

3° *Forte virulence* : l'évolution rapide chez l'homme et le cobaye rappelle celle du *Tr. rhodesiense*. L'atteinte nerveuse survient 2 à 3 mois après la piqûre infectante. Cette forme serait rencontrée surtout dans les poussées épidémiques marquant le premier établissement de l'affection dans une région jusque là indemne.

#### ÉPIDÉMIOLOGIE.

Des vingt et une espèces glossines connues, quatorze existent au Congo belge.

Outre l'affection humaine qui a gravement compromis la démographie de vastes régions, ces mouches hématophages transmettent un certain nombre de trypanosomiasés animales qui, en décimant les animaux domestiques, entravent le développement du continent centrafricain. L'homme doit remplacer la bête de somme partout où celle-ci a disparu, partout où elle est trop peu nombreuse.

I. — *Transmission cyclique*. En ce qui concerne

la trypanosomiase humaine, seule *Glossina palpalis* (ROBINEAU-DESVOIDY) est le transmetteur naturel de *Tryp. gambiense* au Congo belge ; elle est largement représentée à travers toute la Colonie.

Cet insecte, pour vivre et prospérer, demande de la chaleur, de l'ombre et une forte humidité qui doit toujours dépasser 70 %. Toutes ces conditions sont réunies dans la cuvette centrale. On rencontre *Glossina palpalis* en abondance dans la végétation touffue, à proximité immédiate de l'eau (rivières, ruisseaux, marais, lacs) jusqu'à une altitude de 1.200 mètres. Les hauts plateaux de l'Est, y compris les rives du lac Kivu, les montagnes du Ruanda-Urundi, sont indemnes ; il en va de même pour la partie méridionale du Haut-Katanga (S. NEAVE, 32 ; J. RODHAIN et coll., 39). C. HENRARD (26), et après lui EVENS a donné une distribution détaillée des glossines.

Bien qu'en l'absence d'humains, *Glossina palpalis* puisse se nourrir sur tous les animaux rencontrés, aussi bien mammifères que reptiles et oiseaux, elle montre une nette préférence pour l'homme dont elle recherche le voisinage. Cette anthropophilie explique le rôle primordial joué par cette mouche dans la transmission de la trypanosomiase humaine. Dès qu'il est sucé par *Glossina palpalis*, *Trypanosoma gambiense* entreprend dans le tube digestif de l'insecte un cycle compliqué qui aboutit à la présence dans les glandes salivaires de formes trapues « métacycliques » qui sont seules infectantes.

La durée du cycle varie de 15 à 35 jours. La glossine ne devient infectante qu'à la fin du cycle et le reste en principe jusqu'à la fin de son existence ; la durée de celle-ci varie de quatre à huit mois. Il est admis qu'une piqûre pour être infectante doit introduire 300 à 450 parasites. VAN HOOFF et coll. (51) estiment cependant que l'insecte abandonnerait beaucoup moins de trypanosomes. L'infectivité des glossines n'est pas très élevée ; expérimentalement, elle dépasse rarement 10 % et dans la nature,

elle est souvent inférieure à 1 %. Le taux d'infection est à la fois influencé par des facteurs provenant de la glossine et par des facteurs provenant de la souche des trypanosomes en cause. Chez les insectes exposés à une température plus élevée (environ 30° C), tant au stade nymphal qu'au stade adulte, l'infectivité est plus élevée. La transmissibilité d'une souche de trypanosomes diminue au fur et à mesure que son séjour se prolonge dans un hôte donné ; la transmission est aisée pour les trypanosomes provenant de malades nouvellement infectés tandis que les anciens cas n'hébergent plus que des parasites de moins en moins transmissibles et de moins en moins cultivables. Outre le vieillissement de la souche, l'imprégnation médicamenteuse chez des malades traités antérieurement mais non guéris, limiterait également l'indice de transmission. Dans le même ordre d'idée, l'influence des repas prélevés par des glossines infectantes sur des animaux ayant préalablement reçu divers trypanocides a été recherchée : l'émétique (RODHAIN et coll., 38) ne stérilise pas dans la trompe de l'insecte infecté, le tryponarsyl et la Bayer 205 ainsi administrés (VAN HOOFF et coll., 52) ne détruisent pas le parasite dans le tube digestif et les glandes salivaires de la glossine ; cependant, les derniers auteurs cités ont trouvé qu'une grande proportion de mouches ainsi traitées sont incapables de transmettre l'affection à des cobayes, bien qu'aucun changement morphologique ne puisse être observé chez les trypanosomes. L'influence de ces repas médicamenteux diminuerait en même temps que l'intervalle augmente entre l'administration du produit et le repas prélevé par la glossine.

Dans l'épidémiologie de la trypanosomiase humaine, le seul facteur à considérer est la fréquence des rapports entre l'homme et la glossine. Certaines activités multiplient les contacts homme — tsé-tsé et accusent une forte proportion de malades ; ainsi chez les Congolais :

les pêcheurs, les coupeurs de bois. Chez les Européens, les statistiques obtenues jusqu'en 1942 parmi le personnel officiel montre que les agents du Service médical sont de 6 à 7 fois plus exposés que le personnel en général et que les agents itinérants du même service le sont 12 à 14 fois plus (A. N. DUREN et E. LEJEUNE, 16). Actuellement, la trypanosomiase est considérée comme accident de travail (RODHAIN, 37).

Le réservoir à virus est essentiellement constitué par l'homme : individu malade ou apparemment sain hébergeant le parasite. Le succès obtenu par la prophylaxie systématiquement organisée parmi les populations atteintes (prophylaxie médicamenteuse d'abord, chimio-prophylaxie ensuite) l'a clairement établi. Cependant, les animaux domestiques peuvent intervenir mais à un degré moindre. L. VAN HOOFF et coll. (50-54) ont observé une infection naturelle chez un chien. Ils ont également infecté avec succès des porcs et des chiens où *Tryp. gambiense* provoque une affection bénigne tout en conservant son pouvoir pathogène pour l'homme. Les mêmes auteurs ont infecté avec succès une antilope du genre *Cephalophus*.

*Glossina morsitans*, espèce xérophile, (WESTWOOD, 1850) est localisée dans la savane boisée du Katanga, au sud-est du 5<sup>e</sup> parallèle Sud jusqu'à une altitude de 1.500 mètres. On la retrouve également dans la région de Sandoa, le long de la frontière septentrionale (lac Albert, Ituri, Uele), à l'est du Ruanda-Urundi. La transmission expérimentale du *Tryp. gambiense* a été réalisée par RODHAIN et coll. (38), mais il semble bien que son rôle dans la nature soit très secondaire. Cependant, cette glosine transmettant le *Tryp. rhodesiense* dans les pays voisins du Katanga, des mesures sanitaires ont été prises pour protéger la frontière du Sud-Est (RODHAIN, 37). Cette trypanosomiase humaine à évolution aiguë n'a pas été signalée au Congo belge.

II. — *La transmission directe* de l'affection par des insectes hématophages transportant mécaniquement, sur leurs pièces buccales, le parasite d'un individu malade à un homme sain, est admise ; un court intervalle (maximum deux heures) doit séparer les deux piqûres. Outre les glosines, d'autres insectes piqueurs sont incriminés : stomoxys, tabanides et moustiques endophiles. Ce mode de transmission pourrait peut être intervenir en cas d'épidémie.

III. — *La transmission héréditaire* intervient rarement ; quelques cas exceptionnels sont signalés dans la littérature française. Les cas signalés au Congo belge ne sont pas convaincants (29).

#### DISTRIBUTION.

Elle est assez irrégulière. On remarque immédiatement qu'une grande étendue de la cuvette centrale est indemne ; il en va de même pour une grande partie de l'Uele, pour les hauts plateaux de l'Est et du Sud-Est.

On peut distinguer schématiquement cinq grands foyers de trypanosomiase au Congo belge :

1° et 2° Le *foyer du Bas-Congo* — Kwango relié au *foyer de l'Équateur* par le fleuve Congo ;

3° Le *foyer du Lomami* — Kasai — Lualaba qui se prolonge vers le Sud jusqu'à Bukama et Sandoa ;

4° Le *foyer du lac Tanganika* ;

5° Le *foyer du nord-est de l'Uele*.

Quelques foyers accessoires se retrouvent au lac Édouard vestige de l'endémie Semliki — lac Albert, sur le fleuve Congo entre Bumba et Stanleyville, sur la Haute Lufira.

Par suite des campagnes de chimioprophylaxie, l'endémicité est variable dans le temps et généralement en régression constante. L'indice de néo-infestation pour 1952 est faible comme le montre le tableau donné à la page suivante.

<i>Provinces</i>	<i>Examinés</i>	<i>Nouveaux cas</i>	<i>Indice infection nouvelle</i>
Léopoldville (Lovanium inclus)	1.434.898	2.041	0,14
Foreami	639.375	650	0,10
Équateur	1.041.386	545	0,05
Orientale	828.102	282	0,03
Kivu	640.285	279	0,04
Katanga	512.105	441	0,08
Kasai	1.436.717	1.004	0,07
TOTAUX :	6.532.868	5.242	0,08

Dans le courant de 1952, un très ancien foyer non éteint s'est rallumé le long de la Haute Lufira, provoquant une néo-infestation de 1,13 % pour une population de 2.136 Congolais. Cet incident épidémiologique montre à suffisance que la vigilance ne peut-être relâchée. Le réveil de l'endémicité en certains points de l'Uele en est un autre exemple.

#### IMMUNITÉ.

L'organisme parasité réagit en formant des anticorps de défense que l'on retrouve dans le serum et qui prouvent un certain degré d'immunisation : substances trypanolytiques mises en évidence par la disparition momentanée de parasites circulant, substances agglutinantes, substances déviant le complément. La culture du trypanosome aboutit généralement à un échec lorsqu'on utilise uniquement le sang du malade, il est nécessaire d'ajouter au milieu du sang d'individus indemnes de trypanosomiase. Ces substances de défense n'empêchent généralement pas l'évolution naturelle de l'affection. Il arrive cependant que la maladie évolue sous une forme atténuée, pouvant aboutir à la guérison par suite du peu de virulence de la souche en cause ou par suite de l'exaltation des moyens de défense. Cet équilibre, qui empêcherait l'effection d'évoluer jusqu'au stade nerveux, peut être rompu au détriment du parasite qui est éliminé

— c'est la guérison — ou au profit de ce dernier, lorsque certaines circonstances affaiblissent les processus de défense (malnutrition, infection ou parasitisme surajoutés). Cet état de prémunition s'atténue rapidement et disparaît lors de la guérison. Il est probable que ces anciens malades peuvent se réinfecter.

#### DIAGNOSTIC ET CONTRÔLE THÉRAPEUTIQUE.

La symptomatologie classique distingue deux stades dans la marche de la maladie, un stade septicémique où le parasite se retrouve dans le sang et la lymphe et un stade nerveux caractérisé par une méningo-encéphalite durant laquelle on finit par trouver le parasite dans le liquide céphalo-rachidien. Néanmoins, le déroulement de l'affection ne se fait pas toujours suivant les données classiques ; d'autre part les parasites ne sont pas toujours fort abondants, ils peuvent être au contraire fort rares. Enfin, les trypanocides organiques administrés à titre prophylactique peuvent faire disparaître le parasite dans le sang périphérique des malades qui ont échappé au dépistage au moment des injections prophylactiques. Toutes ces circonstances rendent parfois le diagnostic malaisé.

Dans une affection aussi grave, il est nécessaire d'utiliser au mieux les divers procédés d'investigations que nous offre le laboratoire. Ils servent également à contrôler l'affection durant la période de traitement et d'observation qui s'étale sur un an et demi à deux ans.

1. *La ponction ganglionnaire.* L'hypertrophie ganglionnaire, survenant au cours de la première période et intéressant surtout la chaîne cervicale, est un symptôme connu depuis longtemps et décrit dès 1803 par WINTERBOTTOM : adénopathie indolore et élastique, ayant la consistance et parfois le volume d'une cerise mûre.

La technique de la ponction ganglionnaire qui re-

cherche à frais le parasite dans la lymphe, a été décrite par BRODON et RODHAIN (4-6), qui par cette méthode rapide et efficace dépistent 87,7 % de malades. Il semble que durant la période qui a précédé l'application d'une prophylaxie sociale énergique, l'adénopathie cervicale était répandue au point que J. SCHWETZ en 1918 (43), suivi en cela par E. LEJEUNE, préconisait le dépistage des malades par la recherche de l'hypertrophie ganglionnaire au niveau du cou ; J. SCHWETZ a signalé que la proportion d'adénite parmi la population examinée du Kwilu-Kwango variait de 10 à 50 % parfois davantage. A cette époque d'expansion épidémique grave de la maladie, il fallait faire vite en disposant de faibles moyens. Cette méthode expéditive ne s'est pas généralisée. La ponction ganglionnaire est entrée dans la routine du diagnostic de la trypanosomiase et est toujours la première investigation effectuée chez tout cas suspect.

Les résultats avancés par divers auteurs accusent des variations parfois marquées. G. NEUJEAN et F. EVENS (34) obtiennent, à Léopoldville, 80 % des cas diagnostiqués par ponction ganglionnaire, chiffre identique à celui obtenu par BRODON et RODHAIN ; les chiffres extrêmes varient de 37 à 96 %. G. TROLLIET et H. VAN WYMEERSCH (45) dans la région du chenal (entre Kwamouth et Léopoldville) dépistent 37,3 % seulement par ponction ganglionnaire. Il est admis que l'adénopathie se modifie avec l'évolution de l'affection ; au stade nerveux les ganglions se sclérosent et leur ponction est plus souvent négative.

La ponction ganglionnaire reste une méthode de première importance ; quand elle est négative elle doit être cependant complétée par d'autres moyens d'investigation.

2. *La triple centrifugation*, préconisée par des auteurs français (MARTIN, LEBOEUF, ROUBAUD), consiste à centrifuger à trois reprises le sang rendu incoagulable par

l'adjonction de citrate ; les parasites sont recherchés à frais dans le culot obtenu après la troisième centrifugation.

Avec cette méthode A. Broden (4) obtient 80,7 % de succès. Les pourcentages obtenus par les Français sont supérieurs en rapport aussi avec la période. Cependant, la triple centrifugation est relativement compliquée et demande trop de temps que pour être appliquée couramment dans la routine itinérante ; de plus l'examen qui doit se faire à frais ne peut être différé. Cette méthode est limitée à certains cas spéciaux.

3. *La goutte épaisse* de sang séché et coloré après déshémoglobination fut utilisée dès 1906 dans le diagnostic de la maladie du sommeil. Durant les deux dernières décades, elle a cependant été de plus en plus employée. G. TROLLI et H. VAN WYMEERSCH (*op. cit.*) nous semblent être les premiers au Congo belge à l'appliquer en grand (deux ou trois gouttes par individu) ; ils obtiennent 81,5 % de succès contre 37,3 % avec la ponction ganglionnaire. NEUJEAN et EVENS (*op. cit.*) quand ils examinent 9 gouttes par malade (gouttes épaisses multiples) obtiennent de 50 à 94 % de succès suivant le stade de l'affection ; avec la méthode routinière (2-3 gouttes par malade) les chiffres varient de 18 à 61 %.

Les campagnes systématiques de chimioprophylaxie instaurées ces dernières années semblent réduire les résultats obtenus par ponction ganglionnaire. HADDAD (Rapport annuel) dans la région de Thysville soumise à la chimioprophylaxie depuis 1949, pose plus de diagnostics par gouttes épaisses que par ponctions ganglionnaires.

Actuellement, avant toute injection préventive, le sang de chaque individu est systématiquement examiné par goutte épaisse routinière ; la ponction ganglionnaire est faite si l'adénopathie le justifie.

La goutte épaisse et la ponction ganglionnaire sont les deux méthodes d'application pratique en milieu itinérant.

4. *L'hémoculture*, d'après la technique mise au point par BRUTSAERT et HENRARD (8), donne des résultats intéressants.

Suivant NEUJEAN et EVENS (*op. cit.*), l'hémoculture chez les malades non traités et à la première période de l'affection est inférieure à la ponction ganglionnaire mais supérieure à la goutte épaisse de routine. Chez les malades non traités, à la phase nerveuse, l'hémoculture donne de meilleurs résultats. Chez les malades déjà traités et où la mise en évidence du parasite est difficile, les résultats sont également meilleurs avec l'hémoculture.

Cette méthode demande du temps et ne peut être utilisée que dans les laboratoires bien outillés.

5. *La ponction sternale* recherchant le parasite dans la moelle osseuse reste un procédé d'exception mais constitue un moyen supplémentaire de dépistage. M. VAUCEL (59) la préconise pour le diagnostic et même pour le contrôle de la guérison.

6. *Le liquide céphalo-rachidien*. A. BRODEN et J. RODHAIN (5) ont établi dès 1908 l'importance de l'étude du liquide céphalo-rachidien dans la trypanosomiase humaine : augmentation du nombre de cellules — lymphocytes — se trouvant normalement dans le liquide (lymphocytose) puis apparition de cellules pathologiques (grands lymphocytes, monocytes et enfin cellules muriformes à protoplasme largement vacuolaire), parallèlement augmentation de la teneur en protéines, apparition du parasite dans les cas avancés.

La mise en évidence ou l'absence de modifications cyto-chimiques du liquide permet de connaître le stade de l'affection chez le malade dépisté, d'arrêter le traitement

à suivre et de faire un pronostic sur la gravité du cas ; l'étude du liquide céphalo-rachidien permet également de dépister ou de contrôler l'affection chez des individus ayant reçu à titre prophylactique ou curatif un trypanocide qui a fait disparaître le parasite de la périphérie sans empêcher l'évolution silencieuse de la maladie vers la phase nerveuse.

La ponction lombaire est donc entrée dans la pratique courante ; elle est appliquée systématiquement à chaque malade — ou suspect — et renouvelée à intervalle régulier pour contrôler l'évolution de la maladie.

Les chiffres limites du nombre d'éléments cellulaires et de la proportion de protéines totales contenues dans le liquide céphalo-rachidien normal sont estimées respectivement à : trois lymphocytes par millimètre cube et 0,25 gramme de protéines pour 100 cc. (Conférence inter-africaine de la Tsé-Tsé et de la Trypanosomiase tenue à Brazzaville, 1948).

Entre le liquide normal du malade au stade lymphatico-sanguin et le liquide franchement pathologique au stade nerveux, la démarcation n'est pas nettement tranchée. Il existe des états intermédiaires, où le système nerveux commence à être entrepris et qu'il importe de reconnaître dans l'intérêt du malade ; des trypanocides fort actifs au premier stade sont sans action lorsque le deuxième stade est atteint et n'empêchent pas l'évolution de l'affection. G. NEUJEAN (33) a cherché à fixer aussi exactement que possible le début de l'atteinte du système nerveux grâce à un prélèvement effectué en deux temps par une méthode inspirée de la pneumo-encéphalographie par voie lombaire : le premier prélèvement, effectué comme dans toute ponction lombaire, ramène le liquide du canal rachidien (liquide rachidien) ; le deuxième prélèvement fait après insufflation d'air ramène du liquide provenant des étages supérieurs (liquide céphalique). L'altération de ces deux liquides n'est pas simultanée ;

G. NEUJEAN a pu en établir l'ordre chronologique: lymphocytose céphalique puis lymphocytose rachidienne, positivité des réactions de floculation, augmentation des protéines totales dans le liquide céphalique puis dans le liquide rachidien, enfin apparition des cellules pathologiques et des trypanosomes. Ainsi se trouve confirmée la valeur pronostic donnée par les auteurs français à l'augmentation des protéines totales. L'amélioration des liquides évolue en sens inverse et finit par la disparition de la lymphocytose céphalique.

L'étude du liquide céphalique permet ainsi de diagnostiquer la première atteinte du système nerveux qui est plus précoce qu'on ne croyait généralement: 20 % des cas étudiés par NEUJEAN à liquide rachidien normal présentaient des altérations dans le liquide céphalique. Cette méthode permet également de fixer la guérison avec plus de certitude.

7. *La réaction de déviation du complément* (réaction de BORDET-GENGOU) a été étudiée dans la trypanosomiase par J. RODHAIN, Ch. Van GOIDSENHOVEN, F. SCHOENAERS, G. NEUJEAN, F. EVENS (39, 40, 41, 42, 48).

L'antigène utilisé est préparé à partir du *Trypanosoma equiperdum*, pathogène pour le cheval; c'est donc une réaction de groupe, mais qui conserve toute sa valeur pour le diagnostic de la trypanosomiase humaine où un seul parasite est en cause. J. RODHAIN et coll. (38) ont établi la valeur de cette réaction dans les cas nerveux où des traitements arsénicaux antérieurs avaient rendu le diagnostic particulièrement délicat. Les substances sensibilisatrices apparaissent d'abord dans le sang, puis dans le liquide céphalo-rachidien. L'influence du traitement sur la persistance de la réaction n'est pas connue avec certitude.

Ces derniers temps, SCHOENAERS, NEUJEAN et EVENS ont montré le grand intérêt de la réaction qui dépiste 95,2 %

des cas, soit au moins 10 % de plus que les meilleures méthodes connues. Malheureusement, elle ne peut être appliquée que dans les laboratoires bien outillés.

*L'inoculation aux animaux* de sang suspect est rarement pratiquée ; ses résultats ne sont pas constants.

*Diverses réactions* faites en partant du serum apportent des éléments de présomption mais non de certitude. Leur intérêt est limité.

#### PROPHYLAXIE.

La prophylaxie, suivant en cela le postulat de KOCH, peut combattre le parasite chez les malades dépistés systématiquement et constituant le réservoir à virus : traitement prophylactique social, ou encore protéger la population par l'administration d'un produit protecteur : chimioprophylaxie. La lutte contre la trypanosomiase adoptant le postulat de ROSS peut également viser à rompre l'évolution cyclique de transmission en combattant l'insecte vecteur soit en provoquant des conditions biologiques défavorables, soit en le détruisant (piégeage, insecticides).

1. *Le traitement prophylactique* : l'arsenic a toujours occupé la première place dans l'arsenal thérapeutique de la trypanosomiase.

En 1903-1904, BRODEN (3) utilisait avec succès l'arsenic minéral sous forme de liqueur de Fowler (arsénite de de potasse) ; de bons résultats furent également obtenus avec l'arsénite de soude par BRODEN et RODHAIN (6a). Dès 1906, l'atoxyl — un dérivé de l'acide phenylarsinique — apparut dans la thérapeutique ; il fut largement utilisé pendant les vingt années suivantes et détrôné ensuite par la tryparsamide. BRODEN et RODHAIN (6b) obtinrent avec l'atoxyl 73 % de guérisons en première période, le produit s'avéra complètement inactif durant la deuxième période. Signalons que BRODEN et RODHAIN

(cité par A. DUBOIS, 13) les premiers ont introduit l'émétique — dérivé antimonié — par voie veineuse en thérapeutique humaine et mirent en évidence son activité contre le trypanosome. L'émétique continue à être utilisé comme médicament d'appoint.

Les arseno-benzènes — dérivés trivalents — montrèrent une bonne activité en première période, mais furent tout à fait inopérants en seconde période. MOUCHET et DUBOIS (13) chez des malades à la première période, administraient en 1911 deux ou trois injections répétées à plusieurs mois d'intervalle. Suivant ces auteurs, ce traitement réalisait pour cette époque la meilleure prophylaxie.

Jusqu'à la découverte de la tryparsamide, la thérapeutique était impuissante à lutter contre la maladie du sommeil arrivée à la seconde période. L'apparition de la tryparsamide, synthétisée en 1918 par JACOBS et HEIDELBERGER de l'Institut Rockefeller, marqua un tournant dans la thérapeutique et le pronostic de la trypanosomiase. Elle devait aider le service médical colonial à gagner la confiance des autochtones. Les premiers essais que Miss L. PEARCE (35) fit à Léopoldville en 1920, montrèrent les bons résultats obtenus avec ce produit tant à la première qu'à la deuxième période.

La tryparsamide est un dérivé pentavalent voisin de l'atoxyl et comme ce dernier inactif *in vitro* à l'égard du trypanosome ; on estime qu'il subit dans l'organisme une transformation en un produit trivalent actif. Comme le tryponarsyl (synonyme belge de la tryparsamide) est rapidement éliminé, seule une assez petite proportion a le temps d'être réduite en produit actif ; ce qui diminue d'autant son pouvoir trypanocide. L'activité favorable en deuxième période est attribuée à sa facilité de pénétration dans le système nerveux : le liquide rachidien d'animaux traités par le tryponarsyl est actif *in vitro* vis-à-vis du trypanosome. Suivant A. DUBOIS, à

la première période, le tryponarsyl peut fournir 100 % de guérisons. A la seconde période, et c'est là le grand avantage du produit sur l'atoxyl, il y a environ 50 % de guérisons et mêmes des grabatoires ont pu bénéficier du traitement.

Dès 1926, le tryponarsyl est le médicament administré dans les campagnes de chimiothérapie de masse. Nous donnons au tableau ci-dessous l'évolution de la trypanosomiase au Congo belge depuis 1926 jusqu'à 1952.

### ÉVOLUTION DE LA MALADIE DU SOMMEIL AU CONGO BELGE

ANNÉES	Indigènes examinés	Anciens cas (sous contrôle)	Nouveaux cas	Indice de néo-infestation (contagiosité) %
1926	2.145.177	50.775	24.892	1,20
1927	1.704.477	70.940	16.260	0,95
1928	2.126.356	46.372	24.440	1,15
1929	2.283.992	50.244	27.046	1,12
1930	2.779.448	70.423	33.562	1,20
1931	2.685.768	67.272	35.582	0,95
1932	2.832.083	77.268	21.346	0,75
1933	3.572.438	93.954	27.939	0,78
1934	3.824.097	86.147	24.101	0,63
1935	4.356.270	66.774	18.930	0,43
1936	5.282.646	53.429	18.708	0,36
1937	5.034.442	50.980	14.921	0,29
1938	5.034.331	45.785	13.454	0,27
1939	4.216.841	40.510	12.886	0,25
1940	4.860.094	35.189	11.837	0,24
1941	3.948.213	35.164	10.951	0,28
1942	3.256.056	24.930	9.968	0,26
1943	3.621.826	25.251	10.093	0,27
1944	3.713.347	20.822	10.142	0,27
1945	3.819.431	21.138	11.080	0,29
1946	3.543.901	18.610	8.426	0,23
1947	3.319.880	21.969	9.289	0,27
1948	4.525.889	25.295	9.873	0,21
1949	4.983.156	22.155	7.609	0,15
1950	5.351.855	21.508	6.109	0,11
1951	6.337.833	18.996	6.086	0,09
1952	6.532.868	18.106	5.242	0,08

(chiffres tirés des rapports de la Direction générale des Services médicaux)

On peut constater que la prospection et le traitement systématique ont fait tomber l'indice de néo-infestation de 1,20% en 1926 à 0,24% en 1940 ; la légère ascension de l'indice de 1940 à 1945 est due au ralentissement de l'activité du Service médical en milieu coutumier durant toute cette période. On remarque que de 1938 à 1945, l'indice d'infections nouvelles tend à se stabiliser vers 0,25% ; L. VAN HOOFF (50) considère ce taux comme irréductible avec la méthode prophylactique pratiquée.

Il y a plusieurs raisons invoquées pour expliquer cette stabilisation : cas latents, infections résiduelles entretenant l'endémicité et surtout mise en évidence d'un nombre de plus en plus grand de souches de parasite résistant au tryponarsyl (arseno-résistance).

Il faut cependant noter la disparition de la trypanosomiase dans la région du lac Albert au moyen du seul traitement prophylactique et en dépit de la présence de nombreuses glossines. Cette extinction totale est la seule signalée dans la littérature (FINDLAY G.M., 20). En 1923, une prospection préliminaire révélait un taux d'infestation de 10% pour une population d'environ 100.000 âmes ; après traitement de masses instauré de 1923 à 1927, les prospections régulières de contrôler n'ont pas signalé de nouveaux cas depuis 1927.

Deux inconvénients majeurs sont rencontrés dans les traitements prophylactiques au tryponarsyl : la chimiorésistance et les troubles de la vision.

1. — *Chimiorésistance* : la chimiorésistance est un caractère naturel ou acquis, mis en évidence chez certaines souches de parasites et permettant à ces derniers de résister aux agents thérapeutiques qui leur sont opposés.

*L'arseno-résistance* a été signalée dès l'introduction des dérivés arsenicaux dans la thérapeutique. BRODEN

et RODHAIN (3 — 6) mentionnent dès 1906 des souches de *Trypanosoma gambiense* montrant un haut degré de résistance vis-à-vis de l'atoxyl. L. PEARCE observa les mêmes faits avec la tryparsamide. Le nombre de souches arseno-résistantes ne cesse d'augmenter dans la suite : VAN HOOFF (49) signale en 1928 des souches naturellement réfractaires dans la vallée de la Semliki, en 1933 dans certains foyers du Mayumbe 55,2% des malades sont résistants (SPYROU, 44), des faits identiques sont relatés au Kwango, au Kasai, au Maniéma, au Ruanda-Urundi. L'évolution de l'arséno-résistance a été décrite par L. VAN HOOFF (50) dans la région de Léopoldville : avant 1938 environ 7% — 1940-1945 au moins 50%.

L'arséno-résistance serait due à deux causes :

a) Sélection de races naturellement résistantes tandis que les races sensibles disparaissent (BARLOVATZ, 1) ; aussi la proportion des races réfractaires est plus marquée dans les vieux foyers où le traitement par trypanarsyl a été appliqué depuis plus longtemps.

b) Création de souches résistances par l'administration de doses subcuratives ; il est aisé de démontrer ce fait expérimentalement. — Suivant VAN HOOFF (50), un certain nombre de parasites deviennent résistants et entreprennent leur mutation. Ce nouveau caractère est transmis seulement à une proportion de trypanosomes issus des divisions sub-séquentes. Chez le malade traité à doses sub-curatives, une minorité de parasites deviendraient arséno-résistants. La transmission du caractère est assurée aussi bien par mode cyclique que par mode mécanique. Ce dernier, inoculant un plus grand nombre de parasites, transmet cependant la résistance avec plus de régularité que ne le fait la piqûre de la glossine. Celle-ci, en effet, ne prélève chez le malade qu'un

nombre restreint de trypanosomes et les formes métacycliques subséquentes sont inoculées en petite quantité.

En injectant chez le malade une dose maximum de trypanarsyl et en contrôlant la présence du parasite après 48 heures, on peut aisément dépister une souche résistante ; mais il faut encore effectuer plusieurs contrôles en cours du traitement (VAN HOOFF). Cette méthode est d'une grande importance pratique, car elle permet de voir si la souche est réfractaire, d'orienter le traitement en évitant toute perte de temps : en première période, des trypanocides non arsenicaux seront administrés (Bayer 205, pentamidine-émétique) — en seconde, l'arseno-résistance assombrit singulièrement le pronostic ; RODHAIN préconise un traitement combiné Bayer-émétique-trypanarsyl.

Le trypanocide idéal, actif aussi bien en période primaire que secondaire, non toxique et pouvant être administré en pratique itinérante, n'est pas encore trouvé.

Des nouveaux produits introduits ces derniers temps par FRIEDHEIM (23) donnent des résultats pleins de promesses. Le Melarsen oxyde, dérivé mélaminyle arsenical trivalent, est trop toxique et semble abandonné. FRIEDHEIM en associant le Melarsen avec le B. A. L. (utilisé pour combattre l'intoxication arsenicale aiguë) a obtenu le Mel B (arsobal) donnant d'excellents résultats aux deux périodes ; fait très intéressant, les souches tryparsamido-résistantes y sont sensibles. Malheureusement, ce produit provoque des encéphalopathies arsenicales graves et ne peut être appliqué qu'en milieu hospitalier. Le traitement est suivi d'une modification du liquide céphalo-rachidien qui retarde les contrôles thérapeutiques. D'autres associations proposées par FRIEDHEIM n'ont pas dépassé le stade de l'expérimentation.

La chimio-résistance n'est pas limitée à certains

dérivés arsenicaux ; elle s'étend malheureusement à de nombreux produits dont une longue liste est donnée par FINDLAY (20). En fait, à l'exception des dérivés mélaminyliques dont l'introduction est toute récente, il se crée tôt ou tard des souches résistant à presque tous — sinon tous — les trypanocides connus.

En 1923, RODHAIN (cité par WALRAVENS, 60) signale des souches arseno et *émético*-résistantes. Ces dernières années, l'existence d'une résistance à l'émétique a été mise en évidence au Maniema (CLAESSENS, 10). La résistance au *Bayer 205* est signalée dès 1922 par VAN DEN BRANDEN et VAN HOOFF (40) ; ce dernier a rassemblé de nombreuses souches Bayero-résistantes provenant de toutes les régions du Congo. Expérimentalement cependant, la résistance à l'émétique ou au *Bayer 205* est plus difficile à réaliser. La résistance aux *diamidines* a été signalée en 1938 par LOURIE et JORKE (31) ; en 1949 nous avons observé à Boma chez un enfant de quelques mois une souche réfractaire au tryponarsyl, au *Bayer 205* et à la *pentamidine*.

2. — *Troubles oculaires* : La thérapeutique par dérivés arsenicaux pentavalents (atoxyl, tryponarsyl) amène assez fréquemment l'apparition de troubles oculaires pouvant aboutir à la cécité.

La maladie peut amener des complications au niveau du nerf optique soit par la compression due à l'hypertension méningée, soit par la névrite faisant suite à une méningite perioptique. Ces lésions sont améliorées par le traitement.

Au contraire, la névrite arsenicale aboutissant à l'atrophie du nerf optique exige la suspension du traitement. Cette complication est plus fréquente chez les malades à la deuxième période. Avec l'atoxyl, BRODEN et RODHAIN accusent 2,3% de troubles oculaires à la première période et 12,7% à la deuxième période ;

MOUCHET et DUBOIS constatent des lésions optiques dans 3 à 5% des cas (A. DUBOIS, 13). Avec le tryponarsyl, la fréquence des troubles oculaires varie de 9,1 à 20% suivant les auteurs, elle peut atteindre 30% à la deuxième période (CHESTERMAN). Les lésions dues au tryponarsyl sont fréquemment réversibles et disparaissent avec la suspension du traitement, tandis que celles provoquées à l'atoxyl sont souvent définitives. L'adoption de doses modérées de tryponarsyl durant la deuxième période a fait regresser le taux de troubles oculaires.

Le diagnostic précoce des lésions est basé sur le contrôle régulier de l'acuité et du champ visuels (VAN DEN BRANDEN et APPELMANS, 47).

En ce qui regarde la thérapeutique active de ces lésions, l'hyposulfite de soude est sans action. On préconise outre les vitamines A et B<sub>1</sub>, l'administration de vasodilatateurs par voie veineuse : acide nicotinique, novocaïne ; avec ce dernier produit, nous avons constaté une nette et rapide amélioration dans un cas auquel nous avons appliqué cette thérapeutique.

II. — *La chimioprophylaxie.* Les produits utilisés dans ce but sont : Bayer 205, pentamidine, propamidine.

Un essai avec le tryponarsyl fut effectué par DE BRAUWERE et LISFRANC (12) qui estiment que ce produit administré hebdomadairement à raison de 2 grammes et quatre semaines en suivant, protège pendant six mois. Cette méthode est cependant peu commode et pourrait créer des souches arseno-résistantes chez les malades non dépistés au moment des injections prophylactiques. Suivant FOURCHE et HAVEAUX (22), une seule injection de 2 grammes de tryponarsyl aurait un effet protecteur de six mois.

*Le Bayer 205* (Moranyl, Belganyl, Suramin, Naphuride, Antrypol) est un uréide de formule très complexe ;

sa lente élimination assure une action prophylactique de longue durée. — Les premiers essais de prophylaxie par Bayer 205 furent réalisés au Congo belge par VAN DEN BRANDEN en 1923. — FOURCHE, RICKLIN et HAVEAUX (21-22) au Kasai (1927-1930) — obtinrent une protection de six mois avec deux doses hebdomadaires d'un gramme de produit. Dès 1928, au Kasai, le Service médical de la Forminière applique cette prophylaxie dans les foyers les plus atteints. DE BRAUWERE et LISFRANC (12) obtiennent également une protection de six mois avec deux à trois injections. Par la suite, la bayerisation est appliquée à des régions limitées mais fortement imprégnées de trypanosomiase ; région du chenal (Léopoldville-Kwamouth) où il y avait environ 75% d'arseno-résistance, Kwango, etc...

Dans toutes ces campagnes prophylactiques, le produit est administré par voie endoveineuse à raison de 0,025 g par kilogramme et la durée de protection estimée à trois mois. — Les résultats publiés furent excellents (ORLOVITCH, FAIN, EERAERTS), néanmoins cette méthode présente des désavantages : outre les accidents toxiques qui ne sont pas tellement rares et l'inconvénient de l'injection endoveineuse, les opérations prophylactiques doivent être répétées tous les trimestres. Or, il faut examiner aussi soigneusement que possible chaque individu injecté (ponction ganglionnaire, gouttes épaisses, éventuellement ponction lombaire) afin d'éviter de laisser filtrer un malade. La dose prophylactique ne stérilise ce malade qu'en surface et n'empêche pas l'affection d'évoluer à bas-bruit vers la phase nerveuse de pronostic toujours plus réservé. Ce danger existe pour tous les trypanocides administrés à titre prophylactique. — Il était donc souhaitable de rechercher une plus longue durée de protection afin d'espacer ainsi les longues et fastidieuses opérations de dépistage.

Expérimentant en laboratoire l'action de la *penta-*

*midine*, VAN HOOFF et coll. (55-56) montrèrent que trois injections de 0,002 g/kg à des cobayes, rendent ceux-ci réfractaires pendant 120 jours aux piqûres infectantes de glossines. Dès 1942, des essais furent entrepris au Kwango (VAN HOOFF et coll., 58) ; ils montrèrent qu'une injection intra-musculaire à la dose de 0,003 g/kg de pentamidine-base (soit 0,005 g/kg de pentamidine isethionate) protège l'homme durant six mois. Des essais avec la propamidine (VAN HOOFF et coll., 58 — EERAERTS, 18 — FAIN, 19 — CLAESSENS, 9) montrèrent aux mêmes doses des résultats identiques mais le produit s'avéra plus toxique et fut abandonné.

Dès 1945, la chimioprophylaxie fut appliquée à des régions de plus en plus étendues, afin d'abaisser encore le taux de néo-infestation que le traitement de masse avait stabilisé vers 0,25%. Les vues de L. VAN HOOFF s'avèrent exactes, car le taux passe de 0,26 % en 1946 à 0,08% en 1952. Le Bayer 205 fut progressivement abandonné au profit de la pentamidine, considérée actuellement comme le meilleur prophylactique.

Nous donnons ci-dessous quelques chiffres montrant l'heureuse influence de la « pentamidinisation » sur l'indice de néo-infestation :

<i>Années</i>	<i>Prov. Léopoldville</i>	<i>Prov. Équateur</i>	<i>Maniema</i>	<i>Ruanda- Urundi</i>
1946	0,35 %	0,27 %	0,44 %	1,07 %
1947	0,33 %	0,26 %	0,51 %	0,87 %
1948	0,29 %	0,30 %	0,35 %	0,57 %
1949	0,22 %	0,22 %	0,17 %	0,20 %
1950	0,17 %	0,08 %	0,09 %	0,07 %
1951	0,15 %	0,05 %	0,08 %	?
1952	0,13 %	0,05 %	0,07 %	?

Certains, encouragés par des résultats aussi brillants, entrevoient l'éradication complète de la maladie. Nous ne sommes pas aussi optimiste. Il est probable que la pentamidinisation atteindra également un taux irré-

ductible qu'on ne peut encore fixer, mais que l'on peut deviner pour certaines régions (Maniema : 0,06 à 0,07 — équateur : 0,05). Dans le rapport annuel 1952 du Foréami, que nous venons de recevoir, le docteur DRICOT écrit « Malgré l'ampleur des campagnes de pentamidinisation en cours, l'indice de contagiosité nouvelle ne manifeste aucune tendance à la réduction : 1950 : 0,11% — 1951 : 0,08% — 1952 : 0,10% ».

Les efforts pour trouver une meilleure prophylactique se poursuivent encore que la pentamidine ne se ralentit pas. Ici, il faut citer les travaux de LOURIE chez l'animal et de BEAUDIMENT chez l'homme. Ces auteurs font réagir la diamidine (base forte) avec le Bayer 205 (acide) ; la réaction chimique modifie les propriétés pharmacologiques sans modifier le pouvoir trypanocide : une injection préalable de Bayer 205 neutralise la toxicité de fortes doses de pentamidine dont les propriétés thérapeutiques ne sont pas modifiées. Il faudrait vérifier si le mélange (pentamidine + Bayer) permet d'élever les doses de l'un des produits ou des deux afin d'obtenir une durée plus longue de protection que celle réalisée par les deux produits administrés séparément.

### III. — *La lutte contre les tsé-tsés.*

Le but de cette action est de réduire au maximum le contact homme — glossine.

L'opération la plus simple en théorie est de *déplacer la population* et la fixer dans une région où *Glossina palpalis* est absente. C'est ainsi que les rives de la Semliki furent évacuées en 1924 avec de bons résultats. Cette pratique a été progressivement abandonnée ; elle froisse les droits naturels, les sentiments des habitants et sa pleine réalisation est malaisée.

L'autre méthode, tout en maintenant la population sur place, est de s'attaquer aux glossines afin, sinon de les faire disparaître, tout au moins d'en réduire sensible-

ment le nombre. La lutte contre un insecte ubiquitaire, largement répandu à travers un pays immense est fort difficile.

*Le débroussaillage* (éclaircissement forestier des Français) (*clearing* des Anglais) a été dès le début appliqué aux environs des villages populeux, aux endroits fréquentés des rivières (lieux habituels de passage ou de rassemblement) et des ruisseaux sur une profondeur de 50 m. Ce débroussaillage intégral détruisant toute végétation arbustive et ne laissant que les hauts arbres distants d'au moins 15 mètres, supprime l'ombre, diminue l'humidité et force la glossine à émigrer à la recherche d'endroits plus favorables. Ces mesures sont rendues obligatoires par ordonnance. L'agriculture en établissant des champs, en aménageant des boisements composés uniquement d'essences à long fût, contribue à faire disparaître la tsé-tsé : prophylaxie agronomique des Français.

*Le piégeage* est basé sur le fait que la glossine est attirée par les objets mobiles et sombres. Le piège Harris, rappelant fort grossièrement l'aspect d'un animal, a été utilisé à Léopoldville par HENRARD (25) qui estime que ce moyen n'amène pas la disparition de l'insecte, mais peut être utilement employé dans des endroits fréquentés par l'homme ou les animaux. LEWILLON au Kwango (30) a mis au point un piège rappelant une silhouette humaine. Les résultats furent bons ou médiocres suivant l'importance de la colonie qui se réduit souvent à quelques centaines ou au maximum quelques milliers. Le piégeage recommandé par LEWILLON maintient la densité à un niveau suffisamment bas.

*Les insecticides* ont été essayés. Au Ruanda (vallée de la Ruzizi), une mission d'étude — subsidiée par le Fonds du Bien Être Indigène — a tendu à travers un ruisseau infecté de glossines, des grands rectangles d'étoffe noire imbibée de D. D. T. : les glossines attirées par les mouvements de l'étoffe flottant au vent venaient s'y poser. Les

essais fort limités accusèrent des résultats encourageants.

M. BROU (7) a expérimenté des bombes fumigènes au D. D. T. avec de maigres résultats. Une campagne de désinsectisation de grande envergure est coûteuse et ne se justifie vraiment que dans des régions à population dense. C'est ainsi que les services officiels en collaboration avec le Foréami ont pulvérisé le D. D. T. par hélicoptères dans les galeries forestières de la région de Léopoldville ; les résultats ne nous sont pas connus.

\* \* \*

L'exposé qui précède a montré les brillants résultats obtenus dans le contrôle contre la trypanosomiase. Cependant, l'endémie est tenace et la lutte n'est pas terminée.

*Service d'Hygiène de Bukavu,*  
14 décembre 1953.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. — BARLOVATZ. (*Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1933, 26, 623).
2. — ID. (*Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 1934, 28, 1).
3. — A. BRODEN. Travaux du Laboratoire de Léopoldville, 1900-1905. (Bruxelles, 1906).
4. — ID. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1920, 1, 1).
5. A. BRODEN et J. RODHAIN. (*Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1908, 496).  
(Le névraxe, 1908, 63 et 1909, 171).
6. — A. BRODEN et J. RODHAIN. Travaux du Laboratoire de Léopoldville, 1907-1908. (Bruxelles, 1908).
- a. — A. BRODEN et J. RODHAIN. (*Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1908, 1, 504).
- 6b. — A. BRODEN et J. RODHAIN. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1920, 1, 179).

7. — M. BROU. (*Ibid.*, 1950, 30, 141).
8. — P. BRUTSAERT et C. HENRARD. (*Ibid.*, 1936, 16, 457).
9. — H. CLAESSENS. (*Ibid.*, 1952, 32, 121).
10. — ID. (*Ibid.*, 1952, 32, 141).
11. — R. J. CORNET. Maniema, p. 308 — (Cuypers, Bruxelles, 1952).
12. — P. DE BRAUWERE et J. LISFRANC. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1941, 11, 387).
13. — A. DUBOIS. (*Mémoires de l'Institut Royal Colonial Belge*, Tome XV, fasc. 17, 1946).
14. — A. DUBOIS et L. VAN DEN BERGHE. (Desoer, Liège, 1947).
15. — A. N. DUREN et F. VAN DEN BRANDEN. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1934, 14, 437).
16. — A. N. DUREN et E. LEJEUNE. (*Ibid.*, 1942, 22, 1).
17. — DYLEFF. (*Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1932, 25, 956).
18. — W. EERAERTS. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1947, 27, 201).
19. — A. FAIN. (*Ibid.*, 1948, 28, 161).
20. — G. M. FINDLAY. (Tome I. Churchill, Londres, 1950).
21. — J. A. FOURCHE et J. RICKLIN. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1928, 8, 143).
22. — J. A. FOURCHE et G. HANEAUX. (*Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1931, 24, 557).
23. — E. A. H. FRIEDHEIM. (*Tropical Diseases Bulletin*, 1948-1949, 46, 711).
24. — G. HAVEAUX. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1945, 25, 155).
25. — C. HENRARD. (*Ibid.*, 1934, 14, 263).
26. — ID. (*Bulletin des Séances de l'Institut Royal Colonial Belge*, 1951, 967). (*Atlas Général du Congo*, 1952, 663, 2).
27. — C. HENRARD et E. PEEL. (Bureau Permanent Interafricain de la Tsé-Tsé et de la Trypanosomiase, 1950, n° 122-018).
28. — J. HISSETTE. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1932, 12, n° 4).
29. — KELLERSBERGER. (*Transaction of Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1925, 19, 81).
30. — R. LEWILLON. (*Recueil de Travaux des Sciences Médicales au Congo belge*, 1945, 4, 45).
31. — E. M. LOURIE et W. YORKE. (*Annals Tropical Medicine and Parasitology*, 1938, 32, 201).
32. — S. NEAVE. (*Bulletin de l'Académie de Médecine de Belgique*, 1908, 8).
33. — G. NEUJEAN. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1950, 30, 1125). (*Revue Médicale de Liège*, 1951, 6, 720).
34. — G. NEUJEAN et F. EVENS. (*Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 1952, 45, 503).
35. — L. PEARCE. (*Journal of Experimental Medicine*, 1921, 34, supplément).

(*Monographs of The Rockefeller Institute*, n° 23).

36. — J. RODHAIN. (*Bulletin de l'Académie Royale de Médecine de Belgique*, 1941, VI<sup>e</sup> série, 6, n° 9).
37. — ID. (*Compte-rendus. Congrès Scientifique d'Élisabethville*, 1950, Vol. V, 43).
38. — J. RODHAIN, C. PONS, F. VAN DEN BRANDEN et J. BEQUAERT. Rapport sur les travaux de la mission scientifique au Katanga. Bruxelles, 1913.
39. — J. RODHAIN, G. VALCKE et Ch. VAN GOIDSENHOVEN. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1941, 21, 195).
40. — J. RODHAIN et Ch. VAN GOIDSENHOVEN. (*Ibid.*, 1944, 24, 235).
41. — F. SCHOENAERS et F. EVENS. (Bureau Permanent Interafricain de la Tsé-Tsé et de la Trypanosomiase. I. S. C. T. R. (52), 1952, 16, 7).
42. — F. SCHOENAERS, G. NEUJEAN et F. EVENS. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1953, 33, 141).
43. — J. SCHWETZ. L'évolution de la Médecine au Congo Belge. Institut de Sociologie, Solvay, 1946.
44. — SPYROU. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1933, 13, 435).
45. — G. TROLLI et H. VAN WYMEERSCH. (*Ibid.*, 1941, 21, 231).
46. — F. VAN DEN BRANDEN et L. VAN HOOF. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1954, 4, 205).
47. — F. VAN DEN BRANDEN et M. APPELMANS. (*Ibid.*, 1934, 14, 91). (*Bruxelles Médical*, 1935, 15, 1405).
48. — Ch. VAN GOIDSENHOVEN et F. SCHOENAERS. (Bureau Permanent Inter-africain de la Tsé-Tsé et de la Trypanosomiase I. S. C. T. R. (52), 1952, 16, 7).
49. — L. VAN HOOF. Final report of spleeing sickness Commission. League of Nations, 1928.
50. — L. VAN HOOF. (*Transaction of Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1947, 40, 728).
51. — L. VAN HOOF, C. HENRARD et E. PEEL. (*Annales de la Société de Médecine Tropicale*, 1937, 17, 59).
52. — ID. (*Ibid.*, 1937, 17, 385).
53. — ID. (*Ibid.*, 1938, 18, 143).
54. — ID. (*Ibid.*, 1940, 20, 203).
55. — ID. (*Transaction of Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1944, 37, 271).
56. — ID. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1946, 26, 371).
57. — ID. (*Ibid.*, 1947, 27, 257).
58. — L. VAN HOOF, R. LEWILLON, C. HENTARD, E. PEEL et B. RODJESTVENSKY. (*Transaction of Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 1946, 39, 427).
59. — M. VAUCEL. (Flammarion, Paris, 1952).
60. — P. WALRAVENS. (*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*, 1923, 3, 181).

Séance du 20 février 1954.

---

Zitting van 20 Februari 1954.

### Séance du 20 février 1954.

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

Sont en outre présents : MM. R. Bruynoghe, H. Buttgenbach, A. Dubois, L. Mottoulle, R. Mouchet, G. Passau, M. Robert, W. Robijns, membres titulaires ; MM. R. Bouillenne, P. Brien, P. Brutsaert, A. Castille, A. Duren, P. Gourou, L. Hauman, F. Mathieu, G. Mortelmans, J. Opsomer, J. Schwetz, J. Thoreau, Ch. Van Goidshoven, J. Van Riel, V. Van Straelen, membres associés ; M. L. van den Berghe, membre correspondant ; ainsi que M. E.-J. Devroey, secrétaire général.

Excusés : MM. P. Fourmarier, J. Lepersonne, E. Marchal, M. Sluys.

#### Décès de M. Edmond Polinard.

Devant l'assemblée debout, M. le *Président* annonce le décès, survenu à Anvers le 23 janvier, de M. *Edm. Polinard*, membre titulaire.

M. J. *Lepersonne* est désigné pour rédiger la notice destinée à l'annuaire.

#### Bienvenue.

M. le *Président* souhaite la bienvenue à MM. *Armand Castille* et *Georges Mortelmans*, membres associés, qui assistent pour la première fois à nos travaux.

### Zitting van 20 Februari 1954.

De zitting wordt geopend te 14 u 30 onder voorzitterschap van de H. J. *Rodhain*, directeur.

Zijn insgelijks aanwezig: de HH. R. Bruynoghe, H. Buttgenbach, A. Dubois, L. Mottoulle, R. Mouchet, G. Passau, M. Robert, W. Robijns, titelvoerende leden; de HH. R. Bouillenne, P. Brien, P. Brutsaert, A. Castille, A. Duren, P. Gourou, L. Hauman, F. Mathieu, G. Mortelmans, J. Opsomer, J. Schwetz, J. Thoreau, Ch. Van Goidsenhoven, J. Van Riel, V. Van Straelen, buitengewone leden; de H. L. van den Berghe, corresponderend lid; alsook de H. E.-J. Devroey, Secretaris-Generaal.

Verontschuldigd: de HH. P. Fourmarier, J. Leperonne, E. Marchal, M. Sluys.

#### Overlijden van de H. Edmond Polinard.

Voor de rechtstaande vergadering, meldt de H. *Voorzitter* het overlijden, te Antwerpen op 23 Januari, van de H. *Edm. Polinard*, titelvoerend lid.

De H. J. *Lepersonne* wordt aangeduid om de nota bestemd voor het Jaarboek, op te stellen.

#### Verwelkoming.

De H. *Voorzitter* verwelkomt de HH. *Armand Castille* en *Georges Mortelmans*, buitengewone leden, die voor de eerste maal onze werkzaamheden bijwonen.

**Communication administrative.**

Voir page 226.

**Sur l'hydrobiologie de quelques lacs du Ruanda.**

M. P. *Brien* présente un travail de M. H. DAMAS, intitulé comme ci-dessus et qui fait suite à une communication antérieure du même auteur (voir p. 368).

Ce travail paraîtra dans les mémoires in-8°.

**Sur la classification nomenclature des mollusques centro-africains transmetteurs des bilharzioses humaines et animales.**

M. J. *Schwetz* résume son étude intitulée : « Taxonomie des Planorbidae de l'Afrique éthiopienne transmetteurs des Schistosomiasis humaines et animales — Revue analytique » et qui sera publiée dans les mémoires in-8°.

**Sur le rayonnement solaire à Léopoldville.**

Au nom de M. N. *Vander Elst*, membre correspondant séjournant à Léopoldville, M. E.-J. *Devroey* présente un manuscrit de M. SCHUEPP (voir p. 370).

M. S. *De Backer* est désigné comme second rapporteur.

**Le suicide chez les Bapende.**

M. L. *Mottouille* présente une note du R. P. L. DE SOUSBERGHE intitulée comme ci-dessus (voir p. 372).

MM. A. *Dubois*, J. *Schwetz* et W. *Robijns* interviennent dans la discussion de cette note.

**Témoins de la série du Kwango dans la région de Lebo (Bas-Uele).**

M. J. *Thoreau* rend compte d'une note de M. E. ASSELBERGHS, intitulée comme ci-dessus (voir p. 379).

**Le Munkoyo, boisson indigène du Katanga.**

M. W. *Robijns* donne connaissance d'une note de M. A. POOT sur ce sujet (voir p. 386).

**Administratieve Mededeling.**

Zie blz. 227.

**Over de hydrobiologie van enkele meren van Ruanda.**

De H. P. *Brien* legt een werk voor van de H. H. DAMAS, getiteld zoals hierboven en dat een vervolg is op een vorige mededeling van dezelfde auteur (zie blz. 368).

Dit werk zal verschijnen in de verhandelingenreeks in-8°.

**Over de classificatie nomenclatuur van Centro-Afrikaanse weekdieren, overdragers van de menselijke en dierlijke bilharziose.**

De H. J. *Schwetz* vat zijn studie samen getiteld: «Taxonomie des planorbidae de l'Afrique éthiopienne transmetteurs des Schistosomiasis humaines et animales — Revue analytique» en die zal gepubliceerd worden in de verhandelingenreeks in-8°.

**Over de zonbestraling te Leopoldstad.**

In naam van de H. N. *Vander Elst*, corresponderend lid verblijvend te Leopoldstad, legt de H. E.-J. *Devroey* een handschrift voor van de H. W. SCHUEPP (zie blz. 370).

De H. S. *De Backer* wordt als tweede verslaggever aangesteld.

**De zelfmoord bij de Bapende.**

De H. L. *Mottoulle* legt een nota voor van E. P. L. DE SOUSBERGHE, getiteld zoals hierboven (zie blz. 372).

De HH. A. *Dubois*, J. *Schwetz* en W. *Robijns* komen tussen in de discussie over deze nota.

**Getuigen van de serie van de Kwango in de streek van Lebo (Beneden-Uele).**

De H. J. *Thoreau* brengt verslag uit over een nota

**Hommage d'ouvrages.**

Les ouvrages suivants ont été reçus de la part des membres :

M. W. Robijns <sup>(1)</sup> : Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi, Spermatophytes, IV (Institut national pour l'Étude agronomique du Congo belge, Bruxelles, 1953 ; 314 pp.).

M. le Dr A. Dubois <sup>(2)</sup> : Rapport annuel 1952-1953 (Institut de Médecine tropicale Prince Léopold, Anvers, 1953, 33 pp.)

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

**Aangeboden werken.**

De volgende werken werden vanwege de leden ontvangen :

De H. W. Robijns <sup>(3)</sup> : Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi, Spermatophytes, IV (Institut national pour l'Étude agronomique du Congo belge, Bruxelles, 1953 ; 314 pp.).

De H. Dr A. Dubois <sup>(4)</sup> : Rapport annuel 1952-1953 (Institut de Médecine tropicale Prince Léopold, Anvers, 1953, 33 pp.).

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

**BELGIQUE — BELGIË :**

BURNOTTE, J.-L. et VAESSEN, W., Les sols du Kivu, II. La carte des sols de la vallée de la Kilombwe (Comité national du Kivu, Bruxelles, 1953, 55 pp. + 1 carte = *Nouvelle série*, 6).

DARGENT, J. L., Bibliographie des thèses et mémoires géographiques belges 1904-1953 (Commission belge de Bibliographie, Bruxelles, 1953, 35 pp. = *Bibliographia Belgica*, 3).

HOMES, M.-V., L'alimentation minérale du Cacaoyer (*Theobroma Cacao* L.) (Institut national pour l'Étude agronomique du Congo belge, Bruxelles, 1954, 12 pp. = *Publications*, série scientifique, n° 58).

MARSHALL, G. A. K. (Sir), New *Cossoninae* from the Belgian Congo (Musée royal du Congo belge, Tervuren, 1953, 26 pp. =

(<sup>1</sup>) M. A. ROBIJNS est président du Comité exécutif de la Flore du Congo belge et directeur du Jardin Botanique de l'État.

(<sup>2</sup>) L'Institut de Médecine Tropicale est dirigé par notre confrère, M. A. DUBOIS.

(<sup>3</sup>) De H. A. ROBIJNS is voorzitter van het uitvoerend comité van de Flora van Belgisch-Kongo en directeur van de Kruidtuin van de Staat.

(<sup>4</sup>) Het Instituut voor Tropische Geneeskunde wordt beheerd door onze confrater, de H. A. DUBOIS.

van de H. E. ASSELBERGHS, getiteld zoals hierboven  
(zie blz. 379).

**De Munkoyo, inlandse drank van Katanga.**

De H. W. *Robijns* geeft kennis van een nota van de  
H. A. POOT over dit onderwerp (zie blz. 386).

De zitting wordt te 15 u 30 opgeheven.

*Annales du Musée royal du Congo belge*, Série in-8°, Sciences zoologiques, 25).

KIRIAKOFF, S. G., *Les Thyretidae* du Musée royal du Congo belge (Lepidoptera Notodontoidea) (Musée royal du Congo belge, Tervuren, 1953, 91 pp., 7 pl. = *Annales du Musée royal du Congo belge*, Série in-8°, Sciences zoologiques, 26).

Bibliographie géologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi, II. 1925-1934 (Musée royal du Congo belge, Bruxelles, 1953, 188 p.)

Jaarverslag voor het dienstjaar 1952 (Nationaal Instituut voor Landbouwstudie in Belgisch-Kongo, Brussel, 1953, 398 blz.)

Wedstrijden en prijzen (Koninklijke Vlaamse Academie voor Geneeskunde van België, Brussel, 1953, 8 blz.)

## EUROPE — EUROPA

### ALLEMAGNE — DUITSLAND :

SCHWALB, M., Die Entwicklung der bäuerlichen Kulturlandschaft in Ostfriesland und Westoldenburg (Geographisches Institut der Universität Bonn, Bonn, 1953, 80 pp. + 1 carte = *Bonner Geographische Abhandlungen*, Heft 12).

### ESPAGNE — SPANJE :

Memoria de los Trabajos del Patronato « Alonso de Herrera » de Biología vegetal (Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 1952, 62 pp.)

### PORTUGAL :

UVAROV, B. P., Grasshoppers (*Orthoptera, Acrididae*) of Angola and Northern Rhodesia, collected by Dr Malcolm Burr in 1927-1928 (Museu do Dundo, Companhia de Diamantes de Angola, Serviços Culturais, Lisboa, 1953, 217 pp. = *Publicações Culturais*, 21) ;

## AFRIQUE — AFRIKA

### CAMEROUN — KAMEROEN :

GOOD, A.-I. (Rev.), The Birds of French Cameroon, Part II (Institut français d'Afrique noire, Centre du Cameroun, Douala, 1953, 269 pp. = *Mémoires*, série : sciences naturelles, n° 3).

TANGANYIKA TERRITORY :

- HARKIN, D. A., The Geology of the Mhukuru Coalfield (Songea District) (Tanganyika Geological Survey Department, Dar es Salaam, 1953, 66 pp. = *Short Papers*, 28).
- KING, A. J., Geological Map (Tanganyika Geological Survey Department, Dar es Salaam, 1953).
- SANSON, H. W., The Maximum Possible Rainfall in East Africa (East African Meteorological Department, s. l., 1953, 17 pp. = *Technical Memorandum*, 3).
- HENDERSON, J.-P., Some Notes on Earth Tremors in East Africa (East African Meteorological Department, s. l., 1953, 23 pp. = *Technical Memorandum*, 4).

AMÉRIQUE — AMERIKA

BRÉSIL — BRAZILIË :

- Arquivos do Museu Nacional* (Museu Nacional, Rio de Janeiro, XXXVII, 1943 ; XXXVIII, 1945 ; XL, 1945 ; XLI, 1945).

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

- Report of the Director to the Board of Trustees for the year 1952 (Chicago Natural History Museum, Chicago, Ill., 1953, 138 pp.)
- PADDOCK, W. C., Histological Study of Suscept-Pathogen Relationships between *Helminthosporium victoriae* M. and M. and Seedling Oat Leaves (Cornell University Agricultural Experiment Station, Ithaca, N. Y., 1953, 63 pp. = *Memoir*, 315).
- HERRON, J. W., Study of Seed Production, Seed Identification, and Seed Germination of *Chenopodium spp.* (Cornell University Agricultural Experiment Station, Ithaca, N. Y., 1953, 24 pp. = *Memoir*, 320).
- SIOLI, H., Schistosomiasis and Limnology in the Amazon Region (Extrait de l'*American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Vol. 2, 1953, pp. 700-707).

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

La séance est levée à 15 h 30.

**P. Brien. — Présentation d'un travail de M. H. Damas  
intitulé : « Étude limnologique de quelques lacs ruandais  
II. Étude thermique et chimique ».**

J'ai l'honneur de présenter à la Classe des Sciences de l'Institut Royal Colonial Belge un mémoire de M. H. DAMAS, professeur à l'Université de Liège. Ce mémoire est consacré à une étude thermique et chimique des eaux de divers lacs du Ruanda. Il vient à la suite d'un travail précédent qui avait pour sujet le cadre géographique de ces lacs et les résultats de leur sondage (voir *Bull.* 1953, p. 986). Il sera suivi par leur étude hydrobiologique proprement dite.

L'intérêt des études de M. H. DAMAS consiste en ce que ces lacs, qui pourraient être utilisés pour l'élevage des poissons et le développement des pêcheries, n'ont pas encore été étudiés. Or, ils se présentent dans des situations géographiques très variées, s'étageant de 1.200 à 2.000 m, et se trouvent dans un climat constant dont la température moyenne n'atteint pas celle de nos mois d'été. Ces particularités physiques doivent retentir sur les qualités de ces lacs. Il importe de les préciser si l'on voulait en définir les conditions biologiques. On trouvera en ce mémoire, l'analyse de la stratification thermique et chimique, selon la profondeur. Elle est conditionnée par le soleil d'une part, d'autre part, par la boue qui atteint une épaisseur telle (souvent plusieurs mètres) qu'elle enlève tout oxygène dans les couches profondes. C'est l'évaporation, bien plus que la température extérieure qui entraîne le refroidissement des lacs et le brassage des couches d'eau. Les eaux de ces lacs ruandais sont relati-

vement douces, peu alcalines mais assez riches cependant en sel de sodium. Elles manquent totalement de phosphate et de nitrate. Les mesures thermiques et chimiques sont établies en tableaux nombreux et précis, synthétisés en graphiques qui donnent les faciès physico-chimiques de ces lacs.

Ce travail mérite d'être accueilli dans les publications de l'Institut Royal Colonial Belge. Il se recommande par l'importance des données qu'il apporte pour comprendre la biologie de ces eaux ruandaises, et que garantissent l'expérience et la préparation scientifiques de M. H. DAMAS, l'un de nos hydrobiologistes les plus avertis.

Le 20 février 1954.

**N. Vander Elst. — Présentation du mémoire  
de M. W. Schuepp sur le Rayonnement à Léopoldville.**

1. L'énergie arrivant du soleil sous forme de rayonnement est le plus important des facteurs qui interviennent dans les phénomènes météorologiques généraux ; cette énergie est la seule qui provienne de l'extérieur et elle alimente ce moteur très compliqué qu'est l'atmosphère. Le rayonnement solaire revêt aussi une importance capitale dans l'étude de très nombreux phénomènes biologiques, qu'il s'agisse de physiologie animale ou végétale ou qu'il s'agisse des influences beaucoup plus complexes du climat sur la vie individuelle ou sociale des groupements humains.

2. Il n'y avait jusqu'ici que très peu de renseignements précis sur le rayonnement dans les régions équatoriales, et pratiquement pas pour le Congo belge : deux missions (COUTREZ-BOSSY, puis HERRINCK <sup>(1)</sup>) ont fait des mesures actinométriques pendant des périodes allant de quelques jours à quelques mois, mais des mesures systématiques n'ont été faites qu'à partir du moment où le service météorologique de la Colonie a installé son laboratoire de Rayonnement à Léopoldville dans le courant de 1950. A partir de 1951, M. W. SCHUEPP, de l'Observatoire de Rayonnement de Davos, a pris la direction de ce laboratoire, et les mesures systématiques présentées aujourd'hui représentent une longue série d'observa-

---

(<sup>1</sup>) HERRINCK P., Observations photométriques du ciel nocturne et observation de rayonnement solaire et de températures au plateau des Bianos (Congo belge) (*Mém. I. R. C. B.*, 1953).

tions d'où peuvent se tirer des renseignements du plus haut intérêt.

3. Les mesures publiées ici couvrent près de deux ans d'une manière continue. Elles résultent de techniques raffinées et donnent des valeurs numériques d'une réelle importance pratique. Elles séparent quantitativement l'énergie provenant directement du soleil et l'énergie solaire diffusée par le ciel et montrent la très curieuse incidence de la nébulosité sur la répartition de ces énergies.

Il apparaît, en effet, que, même lorsque la quantité de nuages couvrant le ciel est appréciable, la diminution du rayonnement direct est partiellement compensée par l'augmentation du rayonnement diffusé. Ceci explique les « coups de soleil » dont on peut souffrir même par temps nuageux.

4. Une première application qui n'est pas citée dans le mémoire, mais qui a néanmoins une assez grande importance au Congo, a été la révision des tables d'insolation en usage pour le calcul des conditionnements d'air dans certains bâtiments en construction à Léopoldville.

Bruxelles, le 15 février 1954.

R. P. L. de Sousberghe, S. J. — Le suicide  
chez les Bapende.

(Note présentée par M. L. Mottouille).

Quelques faits dominants frappent l'observateur le moins averti et dépourvu de toute préoccupation d'enquête méthodique.

1<sup>o</sup> Le grand nombre de suicides chez les Bapende, suicides presque tous féminins, d'où

2<sup>o</sup> L'énorme disproportion entre suicides masculins et féminins : le suicide de femmes est très fréquent, le suicide d'hommes extrêmement rare.

3<sup>o</sup> Un troisième fait tout aussi frappant est le mode de suicide : toujours, ou presque toujours par absorption de poison par la voie vaginale : la femme va déterrer les racines d'un arbuste de brousse appelé *Muvugu* par les Bapende, vulgairement « lilas de brousse » par les Européens, et dont le nom scientifique est *Securidaca longepedunculata* FRES, pile ces racines dans un mortier et introduit le liquide ou la pâte ainsi obtenue par la voie génitale. La mort survient très rapidement : 4 à 6 heures après. Les Bapende diront de la femme qui s'est ainsi donné la mort : « *wasudige muvugu* » : elle s'est revêtue de « *muvugu* ».

(On m'a signalé un suicide de femme par pendaison à Kilembe, un autre à la Lutshima).

Cet emploi de *muvugu* est connu dans tout le territoire occupé par les Bapende au Kasai comme en province de Léo, et partout sous le même nom ; il est connu des Bat-

shoks de qui les Bapende disent avoir reçu cette coutume, ainsi que des Balunda sous le nom de *mutshatsha*. La même coutume existe chez les Bambunda qui m'ont donné pour le muvugu les noms de *mungiets* ou *mundien-diatshi* ou *onliliatshi*. Le nom Kikongo est *nsunda*.

Le D<sup>r</sup> BRASSEUR de l'hôpital de Kitangua (Bapende du Kasai), auquel j'ai signalé cette coutume, m'a dit avoir trouvé aussi dans sa région le nom de *mufua kombo*. L'homme n'emploie jamais le muvugu pour se suicider.

Les mobiles du suicide chez les femmes se ramènent à deux :

— *kabu* : la colère résultant d'une dispute avec le mari ou avec les autres femmes du mari, polygame, et désir de se venger, qui se réalise en se donnant la mort : cette mort de désespoir attirera au mari des ennuis sérieux avec le clan de la femme ; toute sa conduite vis-à-vis d'elle sera longuement discutée, car c'est un mort qui ne part pas en paix à kalunga, mais qui va rôder sur terre cherchant sa vengeance. Le mari, le premier, ne dormira plus en paix.

— Autre mobile : *zisoni ha meso*, la honte qui monte aux yeux, quand, par exemple ses co-épouses font allusion à sa stérilité, à son peu de succès dans les cultures, à la désaffection de son mari.

Le D<sup>r</sup> Paul DUVIGNEAUD de l'U. L. B., qui a passé chez les Bapende peu avant mon séjour, a été informé d'un pareil cas de suicide causé par une accusation de mensonge, d'où honte insupportable pour la femme.

Il est évidemment impossible d'apporter des précisions statistiques. La plupart des chefs de groupements qui ont atteint un âge mûr ou avancé peuvent citer facilement 7 à 8 cas, sinon plus, de pareils suicides, dont ils diront avoir été témoins : « *a fuile ha meso ami* » : « elles sont mortes devant mes yeux ». Je suis convaincu que, loin d'exagérer, ils en passent ou en oublient.

Un vieux missionnaire qui a passé sa vie au Kwango, le Rév. Père TOYE, S. J., vient d'être nommé au poste de Gungu il y a quelques mois. Dans une lettre du 10 janvier 1954, il me dit avoir assisté à deux empoisonnements de femmes au muvugu, depuis le début de l'année, dans son voisinage immédiat. Il m'écrit :

« A Ngungu Katuta, une femme s'est encore empoisonnée au muvugu. C'est la deuxième en peu de temps à ce village. Une autre a ingurgité du poison ici à Kindamba (village indigène du poste de Gungu), mais s'est laissée soigner à temps. Je n'ai rencontré cette folie d'empoisonnement qu'ici chez les Bapende. Ailleurs, elles diront bien qu'elles se jetteront dans l'eau, mais cela reste à des menaces. »

Pendant mon séjour de deux ans chez les Bapende, 4 cas m'ont été signalés (j'ai pu en ignorer d'autres) dont une femme amenée par les siens un vendredi de novembre 1952 au dispensaire de la mission de Totshi et qui n'est morte que le dimanche, après une longue et douloureuse agonie ; mais ici, l'enquête ouverte a révélé que la femme n'avait pas voulu se suicider, mais seulement tirer vengeance de son mari en prenant une dose suffisante pour rendre impossible tout rapport avec lui. (Pris à petite dose, le muvugu provoque simplement un gonflement des organes).

Ce mode de vengeance moins radical que l'autre est, paraît-il, aussi fréquemment employé par les femmes Bapende quand elles ont à se plaindre de leur mari. Dans ce cas-ci, la femme avait pris une dose trop forte pour le résultat qu'elle souhaitait mais insuffisante pour provoquer une mort rapide et avait dû subir une longue agonie.

Il faudrait, par contre, en dressant un relevé statistique, tenir compte des tentatives de suicide, fréquentes aussi et qui n'ont pas abouti, l'entourage, co-épouses ou compagnes, s'en étant rendu compte et ayant expulsé le poison par des lavages immédiats. Le Père TOYE en donne un cas dans sa lettre.

Mais ceci n'arrive guère, à ce qu'on m'a dit, que si la femme prise de regret ou d'effroi, se trouble ou avertit son entourage. Car c'est peut-être là la raison de l'usage préférentiel du *muvugu* ; il n'attire pas du tout l'attention malgré sa forte odeur de salicylate de méthyle. Comme beaucoup d'auteurs l'ont signalé, il est chez nos indigènes comme chez d'autres peuplades africaines, un des éléments principaux de leur pharmacopée. En usage externe, par frottement, c'est un remède contre les rhumatismes ; il sert également à faire mûrir les abcès ou les clous ; mâché lentement dans la bouche, il sert d'analgésique en cas de maux de dents ; il est pris également en petites quantités par voie buccale comme purgatif ; enfin, c'est un des nombreux abortifs connus des indigènes. Je n'ai pas, par contre, entendu parler de son emploi contre les morsures de serpent signalé par HOLLAND (snake-bite, hydrophobia, dans *Useful plants of Nigeria*, London, 1908) (\*).

A l'entrée d'une case de vieillard rhumatisant ou d'un malade qui se plaint de maux de ventre, on sera souvent accueilli par l'odeur caractéristique de salicylate de méthyle du *muvugu*. Il est donc facile d'en faire usage sans attirer l'attention et facile de trouver des prétextes à son emploi ; il y a là pour la femme une solution de facilité. Il est plus difficile pour elle de faire usage d'une corde sans attirer l'attention : une corde ne fait pas partie normalement de son attirail, ni dans le village, ni quand elle en sort ; c'est l'homme ou un gamin qui conduit, lié sur le vélo ou au bout d'une corde, le cochon ou la chèvre au marché. Il ne paraîtrait pas normal qu'elle se rende seule en forêt et les lianes qu'elle pourrait y trouver

---

(\*) J. H. HOLLAND : *Useful plants of Nigeria*. London 1908-1922, p. 60. « In certain parts of Africa (?) the following uses have been attributed to the root : as a remedy for snake bite and hydrophobia, as an ingredient in an antidote against the irra, arrow-poison ».

manquent, la plupart, de souplesse et manqueraient leur but.

Il semblait clair que cet usage apporté par les Batshoks devait avoir une large extension. Aussi, ai-je été étonné de retour en Europe, de n'en pas trouver mention dans l'abondante littérature consacrée aux plantes médicinales africaines et au *securidaca*. Les ouvrages les plus récents, PERROT, KERHARO et BOUQUET <sup>(1)</sup> n'en parlent pas. DALZIEL (*Useful plants of west-tropical Africa*, London 1937, p. 28), dit :

« In South-Africa the belief appears to be widespread that the crushed root or wood inserted in the vagina may be lethal. »

Une enquête approfondie ferait peut-être découvrir que cette croyance s'accompagne d'une pratique.

WATT et BREYER BRANDWIJK, *Medicinal and poisonous plants of Southern Africa* (Edimb. 1932, p. 96). donnent comme noms du *Securidaca* en Lovale et Lunda : mutata, qui se rapproche du mutshatsha de nos Lunda de la Loange au Kasai ; non Lamba : Ulupapi proche du Lupapi de notre Katanga ; ces auteurs déclarent :

« We are informed that at Lealin a Rotse woman died after inserting the crushed root in the vagina. Death may have resulted from causes other than the toxicity of the root. »

---

<sup>(1)</sup> ÉM. PERROT, *Matières premières usuelles du règne végétal*. (Masson, Paris 1943-54. Tome II, p. 1313) néant comme renseignements médicaux sur le *securidaca*.

KERHARO et A. BOUQUET, *Plantes médicinales et Toxiques de la Côte d'Ivoire et de la haute Volta*. (Paris, 1950) ne donne, comme FABRÈGUE, que l'analyse chimique.

FABRÈGUE, Note sur l'écorce de *Securidaca longepedunculata* (*Bull. de Soc. F.* 1923, 30, p. 16).

MERCKX, Index ne fait que citer FABRÈGUE.

J. M. WATT et M. G. BREYER-BRANDWIJK, *Medicinal and poisonous plants of Southern Africa* (Edinburgh, 1932, p. 96). ajoutent en fin du paragraphe cité dans notre texte : « It is generally held among the Rotse (Barotse) that the insertion of the contused wood of the plant (donc pas seulement les racines) into the vagina will cause death. »

Ici, encore, les auteurs nous paraissent très imparfaitement renseignés.

M. W. ROBIJNS dans le *Bull. de la Sté Royale de Botanique*, T. LX, fasc. 1, 1927, p. 93, rapporte du Katanga l'information suivante :

« Les grosses racines profondément enfouies en terre du lupapi sont dites vénéneuses. Leur écorce serait un poison d'épreuve. La décoction de cette écorce donnerait des coliques et de la fièvre et pourrait même amener la mort. Aussi, les nègres de la région de Pweto (Katanga) m'ont affirmé que cette écorce est employée par eux pour découvrir et punir l'adultère. Lorsqu'un nègre soupçonne sa femme, il frotte le soir les parties génitales avec de l'écorce fraîche dont le suc se répand sur les parties frottées. Si la femme est coupable, elle meurt avant le lendemain midi ».

Cette information paraît assez surprenante : une ordalie ou administration de poison d'épreuve ne se fait pas d'habitude en secret entre les parties, mais en public devant témoins. Une telle ordalie serait impensable en public dans nos régions.

M. Paul DUVIGNEAUD a eu l'amabilité de me communiquer tout récemment une fiche manuscrite du D<sup>r</sup> DE GREEF, médecin de l'hôpital des Noirs à Élisabethville, fiche intitulée Lupapi, où il note les informations recueillies chez les indigènes du Katanga :

« Dans le Katanga du Sud et la Rhodésie du Nord, il existe pour les femmes une méthode de suicide qui consiste à s'empoisonner par les éléments toxiques d'un arbuste que les indigènes nomment lupapi ou encore mweyeye. La femme qui a décidé de mettre fin à ses jours part en brousse à la recherche de l'arbuste dont elle prélève des racines en assez grand nombre. Elle gratte l'écorce de celles-ci et la réduit en poudre. Quand elle a une quantité suffisante, elle s'en bourre le vagin. Ensuite, si elle désire une mort plus rapide ou plus sûre, elle fera une décoction de racine et l'avalera. Les manipulations dégagent dans la case une forte odeur de salicylate de méthyle. Si la quantité et la qualité du poison ont été suffisantes, il paraît que la femme meurt dans les 24 heures. Sinon, après divers malaises et troubles (probablement d'ordre vagotonique) qui durent plusieurs jours ; il se

produit des hémorragies plus ou moins abondantes qui elles-mêmes peuvent entraîner la mort.

» Le mode de suicide par le lupapi est employé par les femmes Dembo lorsqu'elles veulent se venger de leur mari. En effet, le mari d'une femme suicidée au moyen du lupapi doit payer à la famille de celle-ci soit un esclave, soit une somme équivalente. Le poison provoque des transes et des convulsions ; un énergique lavage à l'eau froide aurait raison du poison. Le suicide doit se faire vers 11 heures du matin, la femme devant s'exposer au soleil aussitôt après l'administration. »

Plus loin, sur la même fiche, le D<sup>r</sup> DEGREEF note encore :

« Broyer fortement l'écorce de la racine de *securidaca* pour en faire une farine, ou faire une sorte de pâte en mouillant légèrement cette farine. La femme qui désire se suicider s'introduit cette pâte dans le vagin. La mort certaine, au dire des préparateurs du C. S. K., s'ensuivrait dans les trois heures. Le professeur IDE dans son traité thérapeutique insiste sur le fait que le salicylate de méthyle est le seul éther qui se résorbe dans la proportion des 2/3 de la dose par la peau. L'introduction dans le vagin empêche la volatilisation du produit et facilite la résorption d'où empoisonnement mortel ».

Le D<sup>r</sup> DEGREEF ne mentionne pas la saponine qui serait présente d'après W. DALZIEL et d'autres auteurs dans la proportion de 4 % dans les racines de *Securidaca*. Ce serait peut-être elle qui provoquerait la mort par hémolyse du sang. Ceci est à livrer aux recherches des médecins.

Au point de vue ethnographique, les informations recueillies au Katanga par le D<sup>r</sup> DEGREEF concordent entièrement avec les faits que j'ai pu observer chez les Bapende. Il s'agit probablement ici d'une coutume qui s'étend à bien d'autres peuplades, le *Securidaca* étant largement répandu dans toute la savane africaine du Nord au Sud de l'Afrique.

Mission de l'I. R. S. A. C.  
chez les Bapende  
(septembre 1951-septembre 1953).

17 janvier 1954.

**E. Asselberghs. — Témoin de la série du Kwango  
dans la région de Lebo.  
(Bas-Uele).**

(Note présentée par M. J. Thoreau).

La carte géologique du Congo belge au 2.000.000<sup>e</sup> montre que la limite septentrionale du système du Karroo passe dans le Bas-Uele au S.-W. d'Aketi et par Banalia. D'après la légende, on trouve dans cette région des représentants des deux séries supérieures : la série du Kwango et celle du Lualaba.

Ces dernières années, un prospecteur de la Société minière du Congo septentrional a recueilli dans la région de Lebo des roches gréseuses que nous croyons appartenir à la série du Kwango. Elles constituent dans cette région, formée essentiellement de roches métamorphiques et granitiques, un témoin de cet étage.

La région où se rencontrent les roches gréseuses, se situe au sud et sud-est de Lebo, dans le bassin de la Bili, entre son affluent la Gangu et la Dengu, affluent de cette dernière rivière (fig. 1, p. 381).

D'après les échantillons recueillis, le versant de la rive gauche de la Dengu est formé d'une bande gréseuse depuis son confluent avec la Gangu jusqu'aux environs de sa source, soit sur une distance de plus de 70 km. La bande n'est pas continue ; ainsi elle est interrompue le long de la Bania, affluent de la Dengu. Au sud de la Bania, elle est plutôt étroite mais au Nord on trouve des grès jusqu'à une distance de quinze kilomètres de la Dengu. Elle semble allongée suivant une direction S.-W. — N.-E. et est bordée vers le S.-E. par des roches métamorphiques et granitiques.

Il est à remarquer que les grès constituent un recouvrement sur le versant gauche de la Dengu et ne couronnent

pas la crête d'interfluve entre la Dengu et la Gangu ; en effet, dans la partie amont des longs affluents de la Dengu, et sur la crête qui sépare le bassin de la Dengu des affluents de la rive droite de la Gangu, en amont de la Dengu, toutes les roches recueillies sont des roches granitiques et gneissiques du soubassement de la région. Ainsi à Tikangu, village situé à l'extrémité d'une bifurcation de la route de Kasambi vers l'Est, on voit affleurer une dalle de plus de 50 m<sup>2</sup> de granite à biotite, près des sources de la Zati, affluent gauche de la Bania.

Cette remarque est confirmée par les quelques altitudes que nous avons obtenues sur la région grâce à l'amabilité de M. MURDOCH, géologue et consul général des États-Unis d'Amérique au Congo belge, qui a visité la région en 1952.

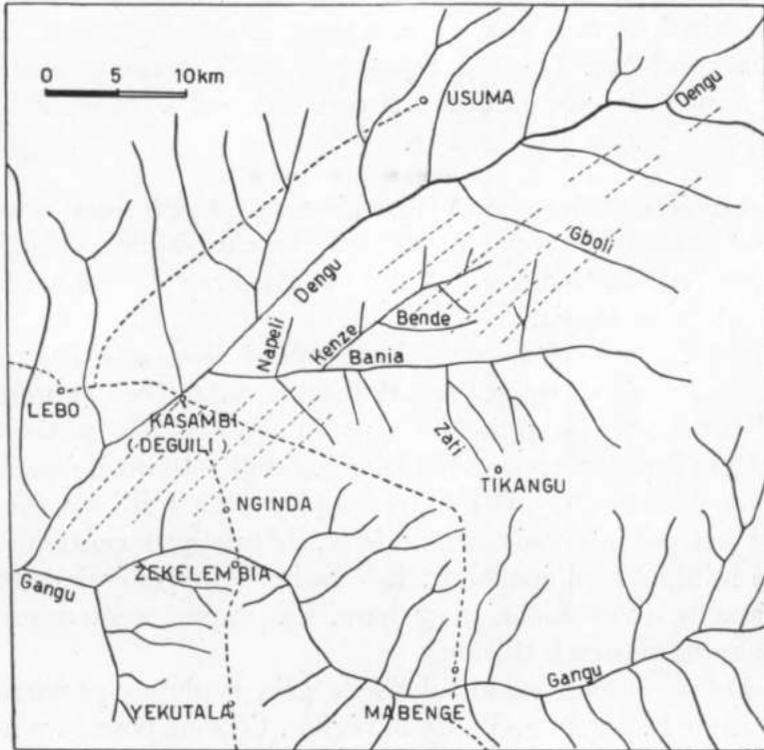
En effet, si l'on prend comme cote zéro l'altitude au bac de la route Lebo-Kasambi sur la Dengu, la zone gréseuse présente la cote + 46 à Kasambi (poste État) sur la rive gauche ainsi qu'à la traversée de la Kpanga par la route Kasambi-Zekelembia, tandis que Tikangu, village voisin de la crête et où se rencontre du granite, est à la cote + 61.

Ajoutons que sur la rive droite de la Dengu, le poste Lebo, situé sur les formations gréseuses, est à la cote + 30.

*Dans la partie occidentale de la bande*, que nous avons eu l'occasion de parcourir rapidement en 1953, elle est traversée par les routes de Kasambi (ancien Deguili), située sur la Dengu, à Zekelembia, d'une part, et à Mabenge, d'autre part ; ces derniers villages se trouvent sur la Gangu.

La route de Kasambi à Zekelembia traverse la bande gréseuse entre Kasambi et le village Nginda soit sur une dizaine de km. Du sable blanc à grains bien roulés provenant de ces grès est visible dans le lit et les rives des cours d'eau. Du grès a été signalé en amont de la route

dans la Bapeli et la Kpanga, affluents de la Dengu, recoupés entre le 2<sup>e</sup> et le 5<sup>e</sup> km au sud de Kasambi. Un échantillon a été recueilli dans un cours d'eau au nord de Nginda.



--- Extension probable du grès du Kwango

Croquis cartographique approximatif d'après la carte officielle au 200.000'

FIG. 1.

Immédiatement au sud du villageaffleurent du gabbro puis des roches granitiques, granite calco-alcalin à 2 micas et granite alcalin à microcline et à muscovite. Sur la berge de la Gangu à Zekelembia on voit des roches métamorphiques : gneiss et micaschistes.

La bande gréseuse est aussi traversée par la route de Kasambi à Mabenge. A 100 m au nord du pont sur la Bosapo qu'on recoupe à 9 km au sud de Kasambi, le sol

de la route et de la forêt est du sable blanc, mais à quelque 300 m à l'aval du pont, affleurent dans la brousse sur 15 à 20 m, du granite à biotite et de l'amphibolite.

*Au nord de la Bania* le socle forme le sol sur sa rive droite. Le grès n'apparaît le long de la Kenze, affluent principal de la Bania, qu'à environ 10 km en amont de son confluent. Il est à remarquer qu'à la limite entre le socle et le grès un diamant de 0,25 carat a été recueilli au pan par le prospecteur.

Les échantillons de roches gréseuses les plus nombreux proviennent de la partie occidentale, c'est-à-dire, des affluents de la Dengu en aval de la Bania et des affluents nord de la Bania.

On a affaire à un ensemble de grès et de quartzites gris clair à rosés et rouges ayant comme caractère commun d'être formés de grains de deux dimensions principales : les plus gros généralement bien arrondis, allant de quelques dixièmes de millimètres à plus d'un millimètre et les autres, émoussés et anguleux, de quelques centièmes de millimètre d'épaisseur. Les grains sont généralement répartis d'une façon irrégulière. La plupart renferment de nombreuses inclusions.

De nombreux échantillons de grès typiques proviennent de la partie S.-W. de la région. Ce sont pour la plupart des roches à ciment phylliteux micacé (30 à 45 %), à rares paillettes de muscovite dont certaines peuvent atteindre 5 mm, à grains irréguliers de quartz se répartissant en gros grains arrondis de 0,4 à 0,7 mm en moyenne, quelques-uns de 1 à 3 mm, un de 10 sur 5 mm et, d'autre part, en grains fins et très fins, anguleux ou à peine émoussés (0,04 à 0,15) ; un échantillon montre une fine zonation due à la disposition en lits des gros grains (voir photos 1 et 2 des lames 725 et 754).

Comme éléments lourds détritiques signalons la tourmaline (fréquente), l'épidote, la biotite, l'apatite, le zircon, la staurotide.

Quelques échantillons provenant de l'affluent amont de la rive droite de la Bania renferment de petites plages de feldspaths altérés. Celles-ci sont visibles en surface sous forme de points blancs.

Certains grès sont beaucoup plus riches en quartz, le ciment phylliteux (15 à 5 %) y devient moins abondant, en même temps qu'il se charge d'un quartz fin ; certains échantillons sont géodiques.

A signaler, provenant de la Gboli amont, des roches quartzitiques à ciment peu développé et avec de nombreux grains de feldspaths altérés (de 1 à 5 mm) ; le quartz s'y présente en gros grains aux formes arrondies souvent à extinction onduleuse.

D'autres sont à ciment finement quartzitique ; les gros grains sont toujours arrondis mais portent parfois de petits points d'accroissement secondaire. L'aspect de la roche est un quartzite.

On passe ainsi à des quartzites par remplacement du ciment phylliteux par un ciment siliceux finement quartzitique en même temps que les gros grains arrondis des grès deviennent subanguleux et montrent des pointes et des plages d'accroissement secondaire.

Quelques échantillons proviennent des affluents amont de la rive gauche de la Dengu ; ils sont gris clair, rose à rouge, ou à taches grises et roses. Ce sont des roches quartzitiques à ciment siliceux et ferrugineux ; le ciment siliceux est formé de petits grains de quartz anguleux dont les plus petits ont 0,02 mm. Les gros grains de la roche sont rarement arrondis ; ils sont pour la plupart plus ou moins anguleux ; certains montrent un accroissement secondaire (voir photo 3 de la lame 766).

En dehors de ces roches, on trouve dans l'affluent de droite le plus en amont de la Kenze, un siltstone blanc rosé, formé de grains de quartz de moins de 0,01 mm dans lesquels sont irrégulièrement répartis des grains de quartz de 0,02 mm en moyenne (max. 0,08 mm) ; ciment plus ou moins ferrugineux.

D'autre part, à l'amont d'un petit affluent de droite de la Kenze amont existe une roche argilo-sableuse blanche formée de lits parallèles, phylliteux, chargée irrégulièrement de grains de quartz (0,01 mm) peu nombreux. Il y a aussi des grains de 0,06 mm qui sont ou irrégulièrement répartis ou forment quelques rares lits parallèles.

Nous pensons que cet ensemble de roches appartient à la série du Kwango, série actuellement rangée au sommet du système du Karroo dont il constitue un témoin.

Peu de roches de cette série ont été jusqu'ici étudiées au microscope et ont donné lieu à des publications.

Citons M. P. MACAR qui a signalé un grès rose de cet étage provenant des falaises de Lukuni, sur la rive droite de la Wamba (*Ann. Soc. géol. Belgique*, t. 62, 1939, p. B 389, micro-photo N° 3) bassin du Kwango.

Ensuite M. ADERCA, en 1950 a figuré dans son étude sur le district du Congo-Ubangi un grès « Karroo » caractérisé par des grains arrondis de 0,3 mm de diamètre et en même temps des grains subarrondis à subanguleux de 0,05 à 0,07 mm de diamètre englobés dans un très abondant ciment de limonite (*I. R. C. B., Mém. in-8°*, t. XVIII, 1950, pp. 47-48, fig. 12).

Enfin, dans son étude sur la géologie de la partie occidentale du Bas-Uele, (*I. R. C. B. Mém. in-8°*, t. XX, 1952, pp. 1-28), M. ADERCA a figuré sur sa carte géologique, aux environs de Lebo, un témoin de grès rouges et de schistes psammitiques, en allure horizontale, qu'il rapporte au groupe de la Lindi. Il a reproduit (photo 36) une lame mince provenant de Deghili (notre Kasambi) qui est un grès grossier dans lequel on trouve, comme dans le grès Karroo de l'Ubangi dont question ci-dessus, en même temps de gros grains arrondis ou subanguleux et des grains plus petits subanguleux.

Les deux échantillons figurés par M. ADERCA rappellent donc étrangement nos roches gréseuses.

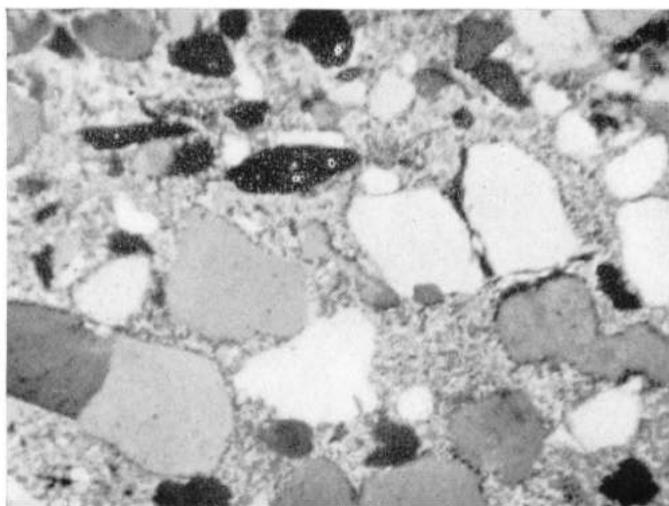


Photo 1. — Lame U 725, grès du Kwango.  
45 ×, nicols croisés.

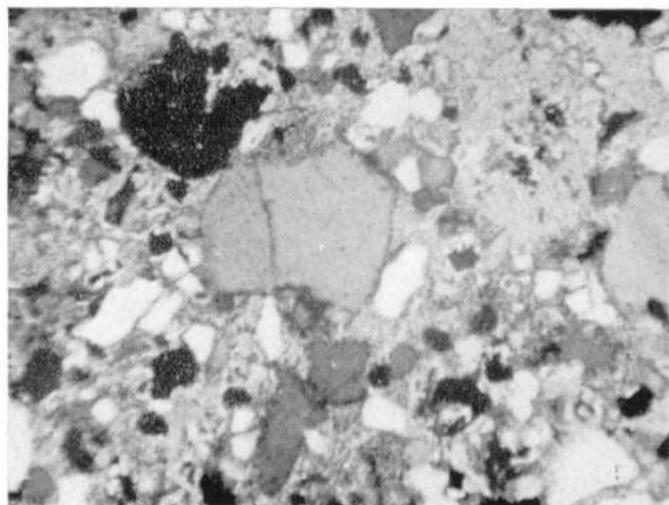


Photo 2. — Lame U 754, grès du Kwango.  
45 ×, nicols croisés.

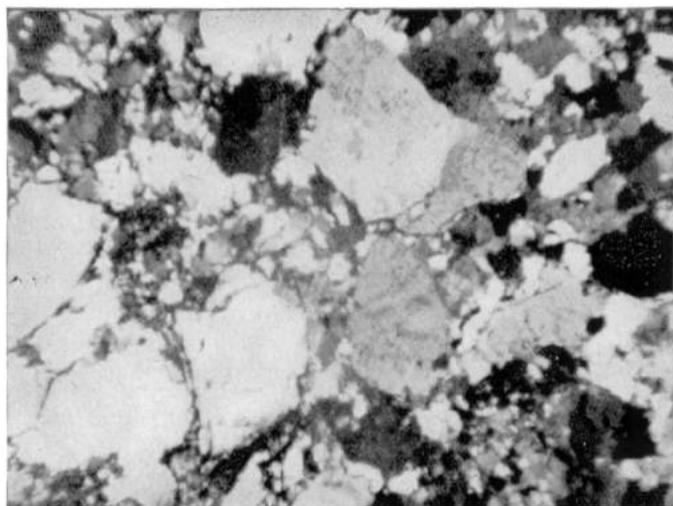


Photo 3. — Lame U 766, roche quartzitique du Kwango.  
45×, nicols croisés.

Nous croyons que les roches des environs de Lebo dont il est question dans le travail de M. ADERCA, forment un témoin de roches du Kwango. Il est, en effet, à remarquer que le lambeau de Lebo de cet auteur qui englobe la route de Lebo à Kasambi et au-delà et en même temps une partie du cours de la Dengu, de part et d'autre de cette route, comprend les roches gréseuses dont il est question dans la présente note et qu'il se prolonge ainsi vers le N.-E. dans le bassin de la Dengu. Dans la Lebo, affluent de droite de la Dengu, qui passe par le village Lebo, nous avons observé d'ailleurs du sable blanc à grains grossiers bien roulés analogue à celui qu'on trouve dans les rivières au sud de Kasambi.

La découverte d'un diamant au pan à la limite du substratum et des roches gréseuses vient appuyer, nous paraît-il, l'attribution d'un âge « Kwango » à ces dernières. En effet, dans la région du Kwango et du Kasai la présence du diamant a été reconnue dans la partie inférieure des grès du Kwango. Dans le Bas-Uele les diamants se rencontrent sporadiquement dans les exploitations aurifères. On peut les considérer comme des diamants résiduels de l'étage du Kwango, actuellement disparu par érosion. L'un ou l'autre témoin peut encore exister : tel le témoin dont nous venons de parler.

L'attribution par M. ADERCA des roches de Lebo au groupe de la Lindi et la liste des roches qu'il cite dans cette région (p. 14 et p. 26) peut faire supposer qu'il existe des roches sédimentaires de plusieurs formations dans la région, mais nous considérons celles dont il est question dans cette note comme appartenant à la série du Kwango.

Ainsi signalons que le prospecteur a recueilli au nord de Mabenge, le long d'un petit affluent de droite de la Gangu, une concrétion de calcédoine plus ou moins ferrugineuse qui fait penser à la présence probable de couches de Kalahari.

Le 20 février 1954.

A. Poot. — Le « Munkoyo » boisson des indigènes  
Bapende (Katanga).

(Note présentée par M. W. Robijns).

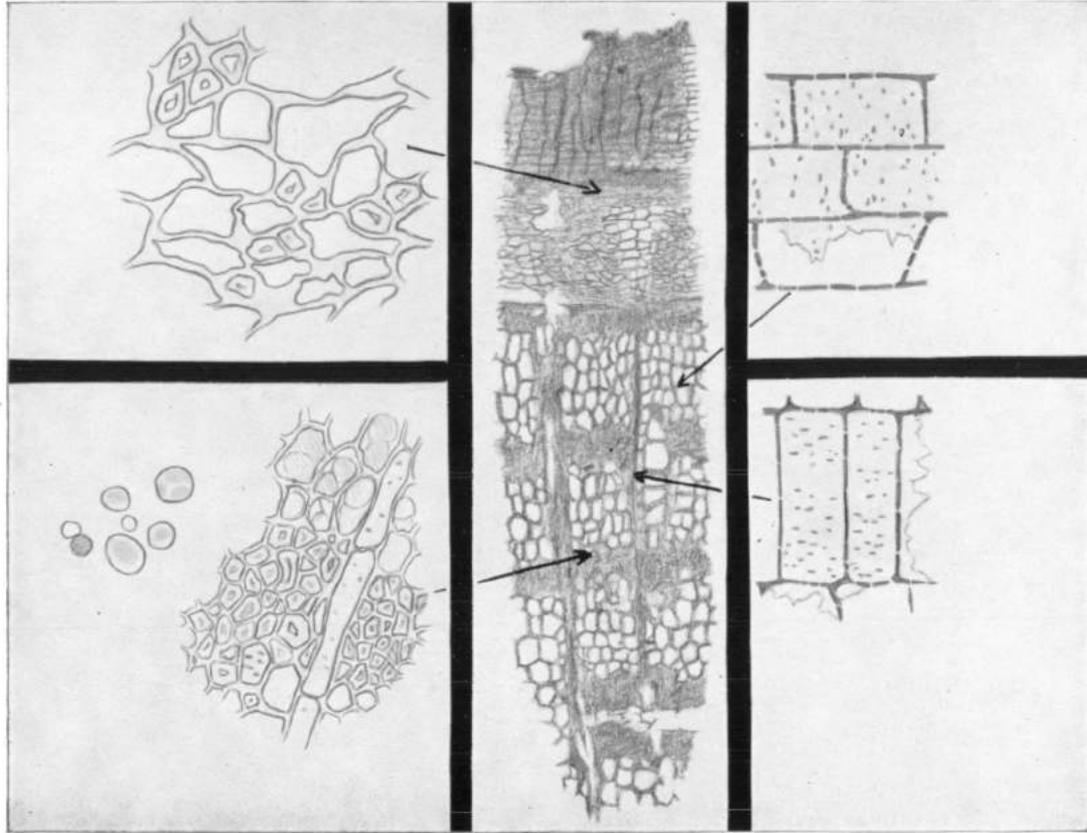
La boisson connue au Katanga sous le nom de *Munkoyo* doit son nom à la plante, ou plus exactement à la racine qui sert à la fabriquer. Il s'agit d'une espèce du genre *Eminia*, créée par TAUBERT en 1891.

L'espèce notoirement utilisée pour la boisson serait l'*Eminia Harmsiana* DE WILD, décrite pour la première fois par E. DE WILDEMAN dans ses « Études sur la Flore du Katanga » (*Annales du Musée du Congo, Botanique*, série IV, fasc. 111, pp. 198-199, Brux., janv., 1903). (Renseignements botaniques communiqués par M. A. SCHMITZ, assistant forestier à l'Institut National pour l'Étude agronomique au Congo belge, Katanga).

L'arbrisseau peut atteindre 1 m à 1,5 m de haut. Détruit par la sécheresse ou le feu, il repousse avant les pluies. La racine (voir photo ci-contre) pivotante et les quelques grosses racines latérales sont légèrement sucrées, même conservées sèches pendant des mois.

La base de la boisson, commune à toutes les recettes, est une pâte amylacée cuite, à laquelle on ajoute des racines de Munkoyo, ou leur infusion. On mélange de la farine de sorgho, de manioc, ou surtout de maïs à de l'eau tiède, puis on cuit la préparation de façon à obtenir une pâte encore fluide. Après l'avoir retirée du feu on y ajoute le Munkoyo.

Il y a pour cela deux façons de faire. Certains y ajoutent des racines écrasées au pilon. D'autres les frappent pour les ramollir ; d'autres encore les détachent en



A. Pcor.

Racine de Munkoyo — coupes microscopiques.

longues fibres. Pour un seau de pâte bouillie, on met environ 3 racines d'environ 20 cm de long ; parfois plus selon les préférences de chacun. Le goût sera d'autant plus doux.

La seconde façon de faire consiste à faire préalablement une infusion de Munkoyo qui est ajoutée à la pâte chaude. De toute façon, une fois le mélange pâte-Munkoyo réalisé, on laisse refroidir lentement. Au cours des heures suivantes, on dit que la pâte « donne de l'eau ». Le jus est alors mis en récipients non bouchés.

On rapporte encore une autre manière de préparer la boisson (Basenga).

On fait d'abord germer du maïs, pour cela on l'étend sur des claies, le mouille, et le couvre de linges mouillés. Ce maïs est alors réduit en farine grossière au pilon. D'autres fois, faute de maïs, on se sert de manioc qui ne subit évidemment pas ce traitement.

La farine obtenue est mélangée à de l'eau pas trop chaude comme plus haut, et on y ajoute directement la racine de Munkoyo. Le tout est tenu au feu pendant deux ou trois heures. Pour finir, on passe au tamis et laisse reposer un jour. Préparé ainsi, il est fort liquide et blanchâtre. Si on ne le passe pas, il a un aspect caillé, un peu épais.

Quelle que soit la façon de le préparer, le Munkoyo est fort sucré au début, mais devient aigre après trois à quatre jours. Les vrais amateurs le boivent aigre. D'après tous les renseignements recueillis, la boisson consommée jeune est inoffensive. Elle n'est pas réputée médicamenterieuse et ne sert pas de « dawa ». Les indigènes la comparent à notre limonade et autres boissons rafraîchissantes.

Après quelques jours la boisson devient pétillante et alcoolisée. Ce dégagement gazeux, ce pouvoir enivrant et le fait que la racine « fond » indiquent bien une hydrolyse de l'amidon suivie de fermentation. Les ferments

qui la provoquent sont sans doute des germes apportés par la racine, les récipients et les mains des opérateurs. Il est clair que leur propreté n'est jamais que relative. De plus, comme les récipients ne sont pas bouchés, l'air apporte aussi sa part de germes. Enfin, le fait que la boisson devient aigre indique clairement qu'il ne s'agit pas d'une belle fermentation pure et spécifique comme dans une fabrication « ensemencée ».

Bien que l'hypothèse ait été émise, rien ne fait penser à l'action d'une enzyme de la racine. Une amylase éventuelle ne peut qu'hydrolyser l'amidon, mais non produire de l'alcool et du gaz. D'ailleurs, vu la température relativement élevée où se fait le mélange et l'infusion, elle serait détruite. La cuisson prolongée à l'eau suffit d'ailleurs à dextriniser l'amidon. Enfin, dans la préparation qui se sert de maïs germé, en plus de la cuisson destructrice d'enzyme, la préparation reste épaisse et caillée, si bien qu'on la passe au tamis. Elle passe blanchâtre, c'est-à-dire qu'elle contient encore de l'amidon. Cet amidon disparaît par la suite par le fait qu'il se dépose en partie et surtout parce qu'il est décomposé par toutes sortes de germes pour finir par fermenter et aigrir.

Si on fait une infusion de racines seules, ce liquide a un goût légèrement sucré, mais un arrière-goût âcre. Le goût sucré est moins prononcé que celui de la boisson préparée. D'autre part, cette infusion elle-même aigrit vite.

Cet arrière-goût âcre est probablement en rapport avec les petits îlots jaune-brun que l'on observe dans les coupes près de l'écorce. Ces coupes microscopiques (voir photocopies) ne présentent d'ailleurs rien de bien particulier. Sauf l'écorce, les cellules sont bourrées de grains d'amidon que l'iode colore violemment.

A l'analyse quelques échantillons donnent la composition suivante :

Humidité : 7,5 %. Amidon : 30,4 % sur matière sèche.  
Azote exprimé en protéines (Kjeldahl) : 5,7 %.

En extrayant successivement par l'éther, l'alcool, et l'eau, chacun de ces solvants en extrait respectivement 2,5 %, 5,5 % et 6,6 %. Pour les échantillons examinés, il n'a été trouvé d'alcaloïdes dans aucun de ces extraits.

Le pouvoir réducteur de l'extrait aqueux, représente de 0,4 à 0,5 % en glucose (après hydrolyse).

Léopoldville, le 1<sup>er</sup> février 1954.

## SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

---

Séance du 29 janvier 1954.

La séance est ouverte à 14 h 30 sous la présidence de M. *G. Moulaert*, vice-directeur.

Sont en outre présents : MM. R. Anthoine, K. Bollen-gier, E.-J. Devroey, membres titulaires ; MM. H. Barzin, F. Campus, E. Comhaire, E. De Backer, I. de Magnée, R. du Trieu de Terdonck, P. Lancsweert, E. Mertens, P. Sporcq, R. Vanderlinden, membres associés ; MM. J. Van der Straeten, R. Van Ganse, membres correspon-dants.

Excusés : MM. R. Cambier, C. Camus, R. Deguent, P. Fontainas ; G. Gillon, J. Lamoën, M. Legraye, F. Olsen, M. Van de Putte, P. Van Deuren.

### Cartographie congolaise.

M. *E.-J. Devroey* présente une note de M. M. VERLINDEN sur ce sujet (voir p. 395).

Cette communication, qui sera publiée (voir p. 406), donne lieu à un échange de vues auquel participent MM. *G. Moulaert*, *J. Van der Straeten*, *R. Vanderlinden* et *E.-J. Devroey*.

### Représentation à l'Institut pour la Recherche Scientifique en Afrique Centrale (I. R. S. A. C.).

Afin de remplacer MM. *P. Fontainas* et *M. Legraye*, dont le mandat au Conseil d'Administration de l'I. R. S. A. C.

## SECTIE VOOR TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

---

Zitting van 29 Januari 1954.

De zitting wordt geopend te 14 u 30 onder voorzitterschap van de H. G. *Moulaert*, vice-directeur.

Zijn insgelijks aanwezig : de HH. R. Anthoine, K. Bolengier, E.-J. Devroey, titelvoerende leden ; de HH. H. Barzin, F. Campus, E. Comhaire, E. De Backer, I. de Magnée, R. du Trieu de Terdonck, P. Lancsweert, E. Mertens, P. Sporcq, R. Vanderlinden, buitengewone leden ; de HH. J. Van der Straeten, R. Van Ganse, corresponderende leden.

Verontschuldigd : de HH. R. Cambier, C. Camus, R. Deguent, P. Fontainas, G. Gillon, J. Lamoën, M. Legraye, F. Olsen, M. Van De Putte, P. Van Dueren.

### Kongolese Cartografie.

De H. E.-J. *Devroey* stelt een nota voor van de H. M. VERLINDEN over dit onderwerp (zie blz. 395).

Deze nota, die zal gepubliceerd worden (zie blz. 406), geeft aanleiding tot een gedachtenwisseling, waaraan de HH. G. *Moulaert*, J. *Van der Straeten*, R. *Vanderlinden* en E.-J. *Devroey* deelnemen.

### Vertegenwoordiging bij het Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek in Centraal-Afrika (I. W. O. C. A.),

Ten einde de HH. P. *Fontainas* en M. *Legraye* te vervangen, wier mandaat in de Administratieve Raad

est venu à expiration, la Section présente la liste double des candidats suivants (par ordre alphabétique) :

a) Pour la première place MM. *I. de Magnée* et *R. du Trieu de Terdonck* ;

b) Pour la seconde place : MM. *F. Campus* et *J. Lamoën*.

**Hommage d'ouvrages.**

Le Secrétaire général dépose sur le bureau les ouvrages suivants :

**Aangeboden werken.**

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

EUROPE — EUROPA

FRANCE — FRANKRIJK :

BONNIN, J., Les Débits liquides et solides de la Durance (Extrait de *Transport hydraulique et décantation des Matériaux solides*, La Houille Blanche, Grenoble, s. d.).

BRAUDEAU, G., Le turbidimètre à double cellule photo-électrique (Extrait de *Transport hydraulique et décantation des Matériaux solides*, La Houille blanche, Grenoble, s. d.).

CAPPUS, P., Le calcul des crues (Extrait de *La Houille blanche*, Grenoble, N° spécial A/1953).

LABAYE, G., MAITRE, R., Quelques résultats expérimentaux sur les Dessableurs cloisonnés (Extrait de *Transport hydraulique et décantation des Matériaux solides*, La Houille blanche, Grenoble, s. d.)

NIZERY, A., BRAUDEAU, G., BONNIN, J., La Station du Sautet pour l'Étude de l'Alluvionnement des Réservoirs (Extrait de *Transport hydraulique et décantation des Matériaux solides*, La Houille blanche, Grenoble, s. d.)

RENEUVE, P., MARQUENET, G., Réunions et voyage d'études du Groupe du Travail de Correction des Torrents et de Lutte contre les Avalanches (Extrait de *La Houille blanche*, Grenoble, n° spécial A/1953).

SCHNEEBELI, G., Sur la théorie des écoulements de filtration (Extrait de *La Houille blanche*, Grenoble, n° spécial A/1953).

SERRA, L., Interprétation des mesures pluviométriques, Lois de la pluviosité (Extrait de *La Houille blanche*, Grenoble, n° spécial B/1952).

van het I. W. O. C. A. ten einde is, stelt de Sectie de dubbele lijst van de volgende kandidaten voor (per alfabetische volgorde) :

a) Voor de eerste plaats : de HH. *I. de Magnée* en *R. du Trieu de Terdonck* ;

b) Voor de tweede plaats : de HH. *F. Campus* en *J. Lamoën*.

De zitting wordt te 15 u 30 opgeheven.

- SERRA, L., La mesure correcte des précipitations (Extrait de *La Houille blanche*, Grenoble, n° spécial A/1953).
- GIGUET, R., MORLAT, G., Les Causes d'erreur systématique dans la prévision du prix des travaux (Extrait de *Annales des Ponts et Chaussées*, Paris, 5, 1953).
- NIZERY, A., REMENIERAS, G., BEAUJOINT, N., Étude sur modèle réduit des contraintes dans les barrages (Extrait de *Annales des Ponts et Chaussées*, Paris, 1953).
- REMENIERAS, G., BOURGUIGNON, P., Prédétermination des Pertes de charge d'une canalisation d'eau par circulation d'air (Extrait du *Génie Civil*, Paris, 1953).
- Les Coefficients de perte de charge (Extrait de la *Technique moderne — Construction*, Paris, VIII, 3, 1953).
- Congo belge (Centre National du Commerce Extérieur, Paris, 1950, 32 p. = *Collection Pays Vendeur = Pays Acheteur*, 18).

SUÈDE — ZWEDEN :

- NIORDSON, F. I. N., Vibrations of a cylindrical tube containing flowing fluid (Stockholm, 1953 = *Transactions of the Royal Institute of Technology*, 73).

AMÉRIQUE — AMERIKA

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

- NIZERY, A., BONNIN, J., Systematic Observations of Density Currents in a hydro-electric Reservoir (Minnesota International Hydraulics Convention, *Proceedings*, Minneapolis, 1953).

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

La séance est levée à 15 h 30.

E.-J. Devroey. — Présentation de la note  
« Les problèmes de la cartographie congolaise »,  
par M. M. Verlinden.

La note précitée fait suite à la communication que nous eûmes le plaisir d'entendre à la tribune de l'I. R. C. B., le 25 juillet 1952, de la part de notre confrère M. Alb. GILLIARD, et qui donna lieu au mémoire in-8° de la Section des Sciences techniques, (IX, 1) publié en 1953, sous le titre : *Cartographie congolaise*.

M. Marcel VERLINDEN, colonel d'Artillerie et ingénieur A. I. A., dirige, à Léopoldville, l'Institut géographique du Congo belge.

Suivant la tradition établie au sein de notre Compagnie, l'étude que j'ai l'honneur de présenter reflète des points de vue exprimés en toute indépendance et sous la responsabilité entière de leur auteur ; ils ne doivent donc pas être considérés comme « officiels ».

Il est d'ailleurs à souhaiter que les idées développées par le colonel VERLINDEN inciteront d'autres spécialistes à faire connaître éventuellement leurs propres conceptions. Je ne me ferai d'ailleurs pas faute, moi-même, de faire quelques remarques au cours de ma présentation.

\* \* \*

*L'Institut géographique du Congo belge* (I. G. C. B.) a été créé par arrêté du Régent du 7 décembre 1949, modifié par arrêté royal du 15 mai 1950 <sup>(1)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> L. STROUVENS et P. PIRON, *Répertoire périodique de la législation coloniale belge*, Année 1950, Bruxelles 1951, 193-194).

Revêtu de la personnalité civile, il a pour objet l'exécution de travaux géodésiques, topographiques et cartographiques au Congo belge et au Ruanda-Urundi, l'élaboration et la publication de la carte du Congo belge et de celle du Ruanda-Urundi.

Il assume, en outre, les fonctions administratives précédemment confiées à la section cartographique et géodésique du Gouvernement général de la Colonie.

Il comprend trois services techniques :

a) Le service géodésie-topographie, qui est chargé des études préliminaires sur le terrain, c'est-à-dire des mesures et calculs de coordonnées de certains points qui serviront de repère à la photographie par avion ;

b) Le service photographie, qui comporte la section des levés aériens, chargée de la couverture photographique et un laboratoire de photographie chargé de toutes les reproductions, enfin,

c) Le service cartographie, divisé en une section chargée de la « restitution » des photographies, et d'une section « dessins et imprimerie ».

Pour parer au plus pressé, l'Institut a été amené à pousser au maximum la couverture photographique au Congo afin de pouvoir mettre à la disposition des intéressés les photos ainsi obtenues. Celles-ci sont utilisées également pour améliorer les cartes existantes et pour en établir de nouvelles. Les missions sur le terrain sont consacrées en ordre principal aux travaux destinés à permettre l'exploitation de la couverture photographique, laquelle doit porter sur 2.391.892 kilomètres.

On sait comment s'effectue la photographie aérienne : Tout le long d'une ligne de vol, une vue est prise à intervalles réguliers de façon que les clichés consécutifs aient une partie commune des  $\frac{2}{3}$  environ. Ces par-

ties communes à deux clichés, examinées sous un stéréoscope convenablement réglé, reproduisent les 3 dimensions du terrain. Si on connaît les coordonnées d'un nombre de points suffisants, on peut établir la carte topographique à l'échelle voulue de tous les couples de la bande de vol. Si une zone est ainsi photographiée par bandes parallèles se recouvrant entre elles de 25 % environ, on a alors la possibilité de dresser la carte de toute la région couverte.

Les échelles pour l'élaboration des cartes topographiques ont été choisies comme suit : le 1 : 2.000 pour les chefs-lieux de province, le 1 : 5.000 pour les localités importantes, les échelles moyennes pour le cadastre minier et d'autres travaux spéciaux, le 1 : 100.000 pour les régions importantes où existent déjà des points connus, le 1 : 200.000 pour les régions importantes où il n'existe guère de points connus, et le 1 : 500.000 pour l'ensemble des territoires du Congo belge et du Ruanda-Urundi.

\* \* \*

Déjà lors de la séance du 18 décembre écoulé (voir *Bull.*, 1953, p. 1552), notre Section des Sciences techniques avait pris connaissance avec intérêt d'une série de nouvelles cartes du Congo publiées par l'I. G. C. B. et, pour la plupart des confrères présents, ce fut une véritable révélation que de voir la liste impressionnante de documents édités par ledit Institut <sup>(1)</sup> : instructions techniques, liste de coordonnées, cartes imprimées, reproductions sur ozalid, photographies aériennes, mosaïques photographiques contrôlées ou non...

Il est de fait qu'il en est de l'I. G. C. B. comme de beaucoup d'autres services gouvernementaux, dont on ne

---

(<sup>1</sup>) Liste des publications (Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture, août 1953, 24-37). Cette liste est tenue à jour trimestriellement dans le *Bulletin Administratif du Congo belge*, qui paraît chaque semaine à Léopoldville.

parle que très rarement, et alors, en général, pour en souligner les déficiences...

J'ai vécu cela pendant de nombreuses années au Congo, où le public, par exemple, ignorait tout du service des Voies navigables, sauf lorsqu'un bateau s'échouait sur un banc de sable...

Il m'est agréable de pouvoir ici rendre hommage aux mérites de tous les artisans de l'I. G. C. B., dirigeants et exécutants, tant Européens que Congolais, et je pense spécialement à ceux qui accomplissent les tâches les plus ingrates, à savoir :

« Le personnel terrain », astreint à vivre le plus souvent dans des conditions d'inconfort presque identiques à celles qu'offrait le Congo d'il y a 20 ou 30 ans ;

« Le personnel des levés aériens », opérant tantôt à haute altitude avec ravitaillement en oxygène pour les prises de vues, tantôt de nuit dans des laboratoires de fortune mal équipés en eau et électricité, pour dépouiller les résultats obtenus et préparer la sortie suivante.

\* \* \*

Bien que n'ayant commencé à fonctionner qu'en 1950, et malgré les aléas inhérents à toute période de démarrage, notamment par suite des difficultés de recrutement et de mise au courant du personnel, l'I. G. C. B. a déjà fourni des résultats fort appréciables qui commencent à porter leurs fruits et dont témoignent éloquemment les rapports annuels sur l'administration de la Colonie aux Chambres législatives, à savoir :

#### 1. *Travaux géodésiques.*

A ce point de vue, l'activité de l'I. G. C. B. s'est exercée dans les régions suivantes :

a) *Bas-Congo.* — Réfection et développement du réseau existant à l'est du 14<sup>o</sup> E. G. ;

b) *Kasai*. — Établissement de chaînes de triangulation le long des 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> parallèles Sud et d'une chaîne de jonction entre elles. Détermination de nombreux points secondaires dans cette région ;

c) *Maniema*. — Chaîne de liaison entre les réseaux Maniema et du Congo oriental ;

d) *Nord-Est*. — Extension et réfection du réseau existant.

Plus de 1.250 points de 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> ordres internationaux ont été repérés et calculés, indépendamment d'un nombre plus important encore de points de contrôle nécessaires à la restitution des photographies aériennes.

## 2. Couverture photographique.

La superficie couverte par photographie aérienne est d'environ 360.000 km<sup>2</sup>. La grande majorité des photos est à l'échelle du 1 : 30.000 ou 1 : 40.000 (Voir carte hors-texte, p. 404).

En 1952 et en 1953, la surface photographiée a augmenté sensiblement par rapport aux années antérieures. Ceci résulte principalement de l'utilisation d'avions D. C. 3 loués à la Sabena.

La couverture moyenne envisagée est de l'ordre de 180.000 km<sup>2</sup> par an.

## 3. Documents photographiques et cartographiques.

a) 47 mosaïques comprenant 123 planches ;

b) 15 feuilles (une par degré carré) au 1 : 200.000, par compilation des photographies aériennes ;

c) Par restitution simplifiée :

au 1 : 100.000, 4 feuilles avec courbes de forme ;

au 1 : 50.000, 3 feuilles de 15' × 15' ;

au 1 : 25.000, 50 feuilles de 10' × 10' dont trois avec altimétrie ; plus une vingtaine de feuilles à échelles diverses plus grandes que le 1 : 25.000.

La plupart de ces documents sont uniquement planimétriques.

d) Par restitution précise :

17 levés à des échelles comprises entre le 1 : 1.000 et le 1 : 10.000 comportant 246 feuilles.

La restitution de ces levés est effectuée en Belgique par le Service de Topographie et de Photogrammétrie du Ministère des Travaux publics et par l'Institut géographique militaire.

On doit noter en outre que l'Institut géographique du Congo belge a fait paraître à l'échelle du 1 : 1.000.000 :  
une carte du Congo belge, en 14 feuilles ;  
une carte aéronautique (O. A. C. I.), en 8 feuilles ;  
une carte routière ainsi qu'une carte politique et administrative, par province.

De plus, il tient à jour les cartes de territoires au 1 : 1.000.000 et au 1 : 200.000 ainsi que différentes cartes au 1 : 3.000.000 (organisation territoriale, missions catholiques, missions protestantes ; voies navigables ; renseignements aéronautiques ; courriers postaux ; régions photographiées ;...).

Le total cartographié aux grandes et moyennes échelles (1 : 100.000 et plus) par ou pour l'I. G. C. B. atteint actuellement quelque 7.000 km<sup>2</sup>.

Ces réalisations remarquables seront mentionnées sur la carte géodésique en voie d'élaboration par M. le professeur A. LETROYE pour l'*Atlas général du Congo* édité par notre Compagnie.

Est-ce à dire que tout soit parfait à l'I. G. C. B. ? Sans doute que non et, pour ce qui nous concerne, nous nous en voudrions de ne pas saisir l'occasion qui nous en est offerte, pour formuler quelques suggestions, dont

certaines, d'ailleurs, ne sont que la répétition de propositions déjà anciennes.

1<sup>o</sup> *Coordonnées.*

L'I. G. C. B. tend à calculer les coordonnées des points directement dans la projection en appliquant un coefficient de réduction d'échelle. Auparavant les points étaient calculés en coordonnées géographiques et celles-ci étaient transformées en coordonnées rectangulaires dans la projection de GAUSS. On arrive actuellement, pour un même point dont on connaît les coordonnées géographiques, à obtenir des coordonnées rectangulaires différentes suivant qu'on adopte les tables de la projection de GAUSS calculées par notre regretté confrère Jean MAURY ou par le nouveau système de calcul de l'I. G. C. B.

Ceci ne peut que créer de regrettables confusions.

Il est à noter cependant que les points de canevas — outre leur usage cartographique — sont utilisés pour d'autres activités (Cadastre, Géologie, T. P., etc...) comme bases de départ et de contrôle de travaux topographiques à entreprendre.

Normalement, ce sont les coordonnées rectangulaires qui intéressent seules ces services. On peut donc estimer logique de les calculer d'abord aux fins de diffusion rapide. Mais il doit rester entendu que, quelle que soit la succession choisie pour ces opérations, c'est-à-dire :

— calcul en coordonnées géographiques, puis transformation en coordonnées rectangulaires dans le système de projection adopté ;

— ou calcul direct dans ce système de projection et conversion ultérieure en coordonnées géographiques, les valeurs obtenues par ces dernières doivent être identiques.

Le calcul direct en coordonnées rectangulaires est beaucoup plus expéditif que celui en coordonnées géographiques. La conversion est faite à l'I. G. C. B. à l'aide de formules adaptées d'ouvrages américains récents, formules beaucoup plus précises, expéditives et sûres que celles de BÖHLER utilisées en son temps par M. MAURY.

Ces questions feront l'objet d'une prochaine mise au point dans les publications de l'I. G. C. B.

### 2<sup>o</sup> *Repères au sol.*

Indépendamment des grandes chaînes, l'I. G. C. B. couvre surtout les régions du Bas-Congo et du Kasai par de nombreux points secondaires comme on le faisait auparavant lorsque le levé se faisait à la planchette. On devrait préférer à ce système les méthodes d'aéro-triangulation et d'aéro-nivellement en vue d'arriver à réduire le plus possible le nombre des points à déterminer au sol pour la restitution.

On peut toutefois défendre le point de vue de donner aux canevas une densité telle qu'elle satisfasse, non seulement aux besoins immédiats de la cartographie à petite échelle mais qu'elle participe aussi à tous besoins ultérieurs prévisibles.

Il est à espérer en ce cas que les soins apportés à l'abornement de ces points de canevas éviteront les déconvenues analogues à celles que nous avons dû déplorer personnellement pour la mission cartographique du Kasai (1928 à 1932) (1).

### 3<sup>o</sup> *Altimétrie.*

L'altimétrie est la grande difficulté à laquelle se heurte l'I. G. C. B. Il suffit d'ailleurs de constater le nombre très restreint de documents comportant le relief pour s'en rendre compte.

Le programme de l'I. G. C. B. prévoyait notamment

---

(1) E. J. DEVROEY, Le Kasai et son bassin hydrographique (Goemaere, Bruxelles, 1939, p. 66).

l'établissement d'une carte générale au 1 : 500.000 avec altimétrie très réduite et, pour les régions économiquement développées, une carte au 1 : 100.000 ou au 1 : 200.000 suivant qu'elles s'appuyaient sur une triangulation ou sur des points astronomiques. Aucune feuille définitive de ces différentes cartes n'a encore paru.

La raison en est que l'absence de directives dans ce domaine d'une part, la pénurie d'effectifs terrain d'autre part (moins d'une trentaine d'agents pour tous les « travaux terrains »), a empêché jusqu'en 1953 l'I. G. C. B. de se consacrer à ce genre de travaux : un nivellement local précis a néanmoins été établi récemment pour les besoins de l'urbanisation de Léopoldville.

On sait l'intérêt que présente la connaissance de niveaux en hydrographie, et il faut bien reconnaître qu'en ce domaine, les progrès sont très lents, car les lacunes qu'ici même, depuis plus de dix ans, nous avons signalées à diverses reprises quant à l'ignorance où l'on se trouve des cotes de niveau du fleuve Congo entre Tshumbiri et Kongolo, soit sur plus de 2.300 km, ne sont toujours pas comblées <sup>(1)</sup>.

Il en résulte qu'à l'heure actuelle, l'altitude, par exemple, de Stanleyville, n'est encore connue qu'à quelques dizaines de mètres près... Les vœux réitérés émis en cette matière par le Comité hydrographique du Bassin congolais, n'ont malheureusement pas eu plus de succès, bien qu'on dispose maintenant de méthodes éprouvées pour procéder rapidement à des nivellements <sup>(2)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> Voir *Bull.* 1948, p. 284.

<sup>(2)</sup> L.-J. PAUWEN, La photogrammétrie aérienne, la cartographie coloniale et les levés barométriques (*Bull.* 1951, 244-262).

Pendant la correction des épreuves nous est parvenu un important mémoire intitulé *Triangulation au Kasai*, 1953 (I. G. C. B., 2<sup>e</sup> direction, Léopoldville, s. d.), où l'on trouve, pp. 15-21, un chapitre concernant l'altimétrie, et notamment la comparaison du nivellement trigonométrique I. G. C. B. et du nivellement du rail B. C. K., entre les Km 375 et 701. La concordance est remarquable.

Nous avons reçu de même *Canevas du Bas-Congo*, 1953. — Première partie :

C'est pourquoi nous avons appris avec une particulière satisfaction que l'I. G. C. B. envisage d'entreprendre très prochainement le nivellement de l'itimiri et du bief Stanleyville-Ponthierville.

\* \* \*

Malgré ces remarques, nous devons, répétons-le, apprécier à leur juste valeur les résultats fort substantiels réunis en si peu de temps par l'I. G. C. B.

Bien sûr, ces résultats, on ne les a pas obtenus pour rien, et il convient de ne pas vouloir aller trop vite, car c'est à leur propos que M. le gouverneur général L. PÉ-TILLON, au Conseil de Gouvernement de 1952, a tenu ce sage propos :

« Il faut se garder d'un désir excessif de perfection. Le désir de la perfection est louable. Il est inné souvent chez les techniciens et les spécialistes. On parvient toujours à justifier une dépense et à prouver qu'elle entraîne une amélioration. Mais la perfection peut devenir déraisonnable lorsqu'elle aboutit à des réalisations qui ne respectent pas la logique hiérarchie des besoins et la mesure limitée des moyens d'une époque ».

\* \* \*

Avant de clôturer ce préambule, il convient de rappeler le souvenir d'un précurseur de l'I. G. C. B. Il s'agit du major Émile-Cl. DELVAUX, directeur du Service cartographique à Léopoldville qui trouva la mort dans l'accident d'aviation de Libenge de mai 1948, alors qu'il se rendait à Bruxelles pour participer à des conférences qui devaient précisément aboutir à la création de l'I. G. C. B. Le lieutenant DELVAUX était entré au service de la Colonie en 1927, pour la mission cartographique Dilolo. Il devint ensuite chef de la mission cartographique et géodésique du 6<sup>e</sup> parallèle Sud.

---

du parallèle 4°30 S à la frontière Angola et du méridien 15°30 environ au méridien 14°30 environ (*Ibid.*, 15-3-1954).

# CONGO BELGE

## CARTE DES REGIONS PHOTOGRAPHIEES A LA DATE DU 1<sup>er</sup> JAN. 1954

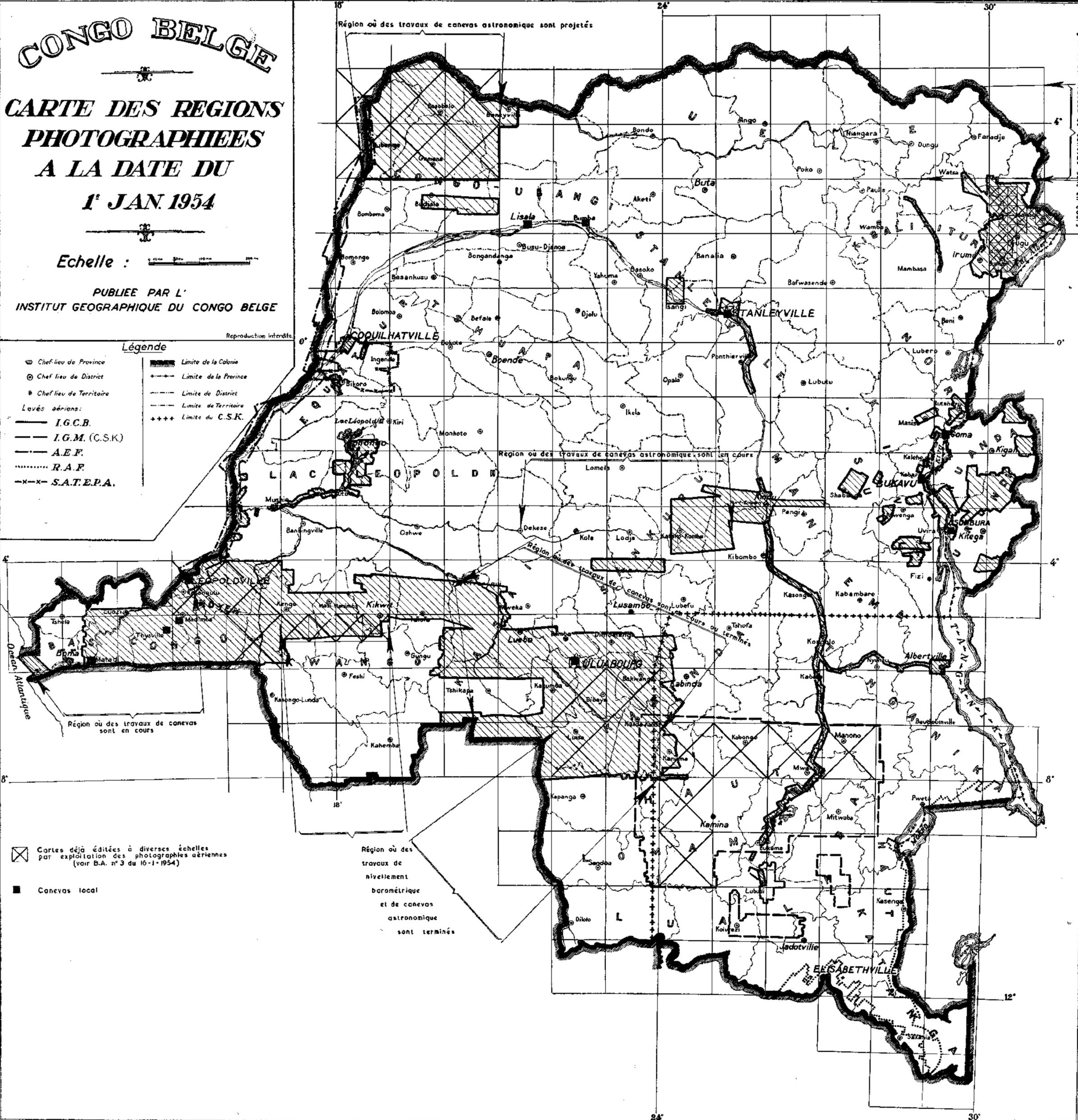
Echelle : 

PUBLIEE PAR L'INSTITUT GEOGRAPHIQUE DU CONGO BELGE

### Légende

Reproduction interdite.

- ⊙ Chef-lieu de Province
- ⊙ Chef-lieu de District
- ⊙ Chef-lieu de Territoire
- Levés aériens:
- I.G.C.B.
- I.G.M. (C.S.K.)
- A.E.F.
- ..... R.A.F.
- x-x- S.A.T.E.P.A.
- ▨ Limite de la Colonie
- Limite de la Province
- Limite de District
- Limite de Territoire
- ++++ Limite du C.S.K.



⊠ Cartes déjà éditées à diverses échelles par exploitation des photographies aériennes (voir B.A. n° 3 du 16-1-1954)

■ Canevas local

Région où des travaux de nivellement barométrique et de canevas astronomique sont terminés

Région où des travaux de canevas sont en cours

Océan Atlantique

Région où des travaux de canevas sont en cours

Région où des travaux de canevas astronomique sont en cours

Région où des travaux de canevas sont en cours

Région où des travaux de canevas sont terminés

12°

Attaché au quartier général de la Force publique pendant la guerre, il fut, après les hostilités, l'organisateur du Service cartographique et géodésique du Gouvernement général. Il était âgé de 47 ans.

\* \* \*

Après avoir retracé l'historique de la cartographie congolaise avant la création de l'I. G. C. B., l'étude de M. M. VERLINDEN aborde successivement les points suivants :

1<sup>o</sup> Choix des travaux cartographiques à exécuter, eu égard aux facteurs géographiques, économiques, financiers, militaires et techniques ;

2<sup>o</sup> Organisation de l'I. G. C. B., en tenant compte de l'influence du climat sur les Européens et sur le matériel, de l'utilisation de la main-d'œuvre autochtone, de la nécessité de garantir la permanence des services au Congo même, et du coût des travaux.

L'auteur termine par quelques considérations sur l'utilité des travaux cartographiques, plus particulièrement pour ce qui concerne les territoires sur lesquels la Belgique exerce son action en Afrique centrale.

Il rejoint ainsi la pensée qu'exprimait déjà M. A. GILLIARD, à savoir que la carence d'une bonne carte en pays neuf se solde finalement par des pertes considérables, bien supérieures aux crédits qu'aurait nécessité l'établissement en temps utile d'une carte convenable (1).

Le 29 janvier 1954.

---

(1) GILLIARD, A., Cartographie congolaise (*Mém. in-8<sup>o</sup>, I. R. C. B., Bruxelles, 1953, p. 5*).

**M. Verlinden. — Les problèmes de la cartographie  
congolaise.**

(Note présentée par M. E.-J. Devroey).

I

AVANT-PROPOS

Nous venons tout récemment de prendre connaissance du mémoire présenté à la séance du 25 juillet 1952 de l'Institut Royal Colonial Belge par M. Albert GILLIARD <sup>(1)</sup> ingénieur civil A. I. A., directeur général honoraire de l'Institut Géographique Militaire de Belgique et membre associé de l'I. R. C. B.

Cette étude constitue une synthèse remarquable de l'état des problèmes cartographiques au Congo belge ; en outre, elle fait naître l'espoir que l'importance de ces problèmes ainsi que les répercussions financières, économiques et politiques des solutions qui leur seront données, sont en voie d'être pleinement appréciées par les hautes instances dont dépendent les décisions à prendre.

Cependant, il nous paraît regrettable que l'auteur n'ait pas jugé opportun de présenter les conclusions positives que lui suggérait son étude, notamment dans le choix des échelles cartographiques. En outre, nous apprécions différemment quelques considérations émises quant à l'applicabilité au Congo belge de certaines techniques cartographiques.

Le but de la présente communication est donc de faire connaître l'opinion de ceux qui ont consacré de

---

<sup>(1)</sup> A. GILLIARD, Cartographie Congolaise (*Mém. I. R. C. B.*, Sect. des Sciences techniques, IX, 1, 1953, 59 pp., 2 cartes).

multiples années aux réalisations pratiques de la cartographie congolaise et de préciser des données que nous estimons essentielles, telles qu'elles ressortent de l'expérience personnelle acquise.

Nous serions particulièrement heureux de contribuer ainsi au choix de solutions pratiquement et financièrement applicables à des problèmes dont l'acuité pourrait devenir rapidement inquiétante pour nos territoires belges d'Afrique.

## II

### QUELQUES DÉFINITIONS.

Pour éviter toute confusion dans l'interprétation des principaux termes techniques employés, nous avons cru utile de préciser le sens que nous leur donnons. Le lecteur voudra bien les trouver en annexe IV, p. 431 et s'y référer éventuellement.

## III

### LA CARTOGRAPHIE CONGOLAISE AVANT LA CRÉATION DE L'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE MILITAIRE DU CONGO BELGE (I. G. C B.).

*Remarque préliminaire :* La convention du 19 juin 1900, qui a créé le Comité Spécial du Katanga, stipule que c'est à ce Comité qu'incombe l'exécution, dans son domaine, des travaux en rapport avec la cartographie.

Le rôle de l'Administration semble donc devoir s'y borner à :

— coordonner ces travaux sur le plan de l'intérêt supérieur de la Colonie ;

— en centraliser les résultats et les intégrer en un tout homogène.

Comme ces tâches sortent du cadre de celles spécifiquement assignées à l'I. C. C. B., nous faisons observer que les considérations qui suivent ne concernent pas les travaux exécutés par le Comité Spécial du Katanga.

Le détail des travaux exécutés avant 1940 est clairement exposé dans le mémoire de M. GILLIARD (pp. 9-20).

De 1940 à 1945, toute activité cartographique (hormis la reproduction et l'assemblage de documents existants) fut malheureusement interrompue et le personnel affecté à d'autres objets.

De 1945 à 1950, l'opinion fit lentement son chemin que la cartographie congolaise devait être reprise et, par l'emploi judicieux de la photographie aérienne, accélérée. L'heure parut venue de doter la Colonie de l'instrument capable d'y pourvoir. De laborieuses tractations s'ensuivirent qui aboutirent, fin 1949, à la création d'un Institut géographique du Congo belge (I. G. C. B.).

Entretemps, toute activité constructive de la section du Secrétariat général du Gouvernement local, à laquelle ces attributions avaient été confiées, fut lourdement contrariée par de multiples causes, parmi lesquelles l'extrême faiblesse de moyens, la disparition presque totale du personnel rompu aux travaux et le manque de directives quant aux buts à atteindre ne furent pas les moindres.

Des essais d'emploi de la photographie aérienne furent néanmoins entrepris grâce à l'appui accordé par de hautes autorités à certaines initiatives individuelles ; ils révélèrent les possibilités d'emploi de cette méthode de cartographie en région équatoriale.

Mais, au 1<sup>er</sup> janvier 1950, l'inventaire total des réalisations en matières de cartographie congolaise repris par l'I. G. C. B. se ramenait essentiellement à :

a) Quelques canevas par déterminations relatives, d'ailleurs hétérogènes et de densité fort réduite, limités aux seules régions du Bas-Congo, Kasai, Ruanda-Urundi, Kivu, Ituri et Maniema ;

b) Un canevas par méthodes absolues éparpillé sur tout le territoire, de précision fort irrégulière, spécialement en longitude et en altimétrie.

Il convient aussi de noter que l'abornement de ces canevas fut, dans la plupart des cas, insuffisant pour lui assurer la permanence. En effet, hormis les travaux les plus récents (postérieurs à 1935), il n'est retrouvé qu'environ 50 % des repères matérialisant les points principaux ayant fait l'objet de publications antérieures, et tous ceux des points secondaires ont disparu ;

c) Des travaux de cartographie comprenant :

— Des planches topographiques couvrant quelque huit degrés carrés (5 au Kivu et R.-U. — 3 au Bas-Congo) ; levés à la planchette au 1 : 200.000, ces documents ne peuvent — en dépit du dévouement des opérateurs — être considérés comme réguliers surtout en altimétrie à cette échelle, bien moins encore à celle du 1 : 100.000 à laquelle ils furent édités ;

— Des planches planimétriques au 1 : 200.000, dites « cartes de territoire » couvrant l'ensemble du pays. Provenant des sources les plus diverses et souvent fantaisistes, ces planches n'ont à aucune échelle les caractères de la régularité ;

— Des cartes à très petites échelles (1 : 500.000, 1 : 1.000.000 et moins) obtenues par réduction des documents ci-dessus. Ces cartes, parmi lesquelles figure la carte aéronautique dessinée au 1 : 1.000.000 d'après nos documents par les États-Unis en 1943, ont toutes le même fonds topographique, et qui est donc entaché des mêmes erreurs (parfois énormes) que celles des documents dont ils proviennent.

En conclusion, il est permis d'affirmer que, fin 1949 :

1° Il n'existait, pour le Congo belge, à quelque échelle que ce fût, aucun document cartographique régulier ;

2° L'établissement de tous documents cartographiques réguliers serait subordonné à l'établissement, à la réfection ou à la complétion des canevas indispensables pour l'équipement du terrain requis suivant l'échelle cartographique choisie.

#### IV

#### DU CHOIX DES TRAVAUX CARTOGRAPHIQUES À EXÉCUTER AU CONGO BELGE.

Dans ce qui suit, il est admis que, seule, la photogrammétrie permet — indépendamment de l'échelle cartographique choisie — d'activer considérablement la production de documents.

On ne peut pourtant en conclure à l'abandon total des méthodes classiques à la planchette, car il est des cas où l'aéro-photogrammétrie se révèle impuissante ; tel est celui de l'établissement de documents à grande et moyenne échelle en terrain fortement boisé.

Toutefois, il est normal d'admettre que semblables besoins n'intéresseront que de faibles superficies et nous n'envisagerons donc que la cartographie systématique par emploi des méthodes aéro-photogrammétriques.

\* \* \*

Tout programme rationnel de travaux doit envisager de doter le pays tout entier, en un délai raisonnable et avec une somme de moyens estimés à l'avance, de la documentation que son développement général à l'issue de ce délai rendra indispensable. En outre, un tel programme

doit veiller à répartir aussi équitablement que possible les investissements nécessaires à son exécution et à permettre de réutiliser — pour le passage à un stade ultérieur de développement — la plus grande partie possible des résultats acquis antérieurement.

Avant de déterminer pareil programme, il apparaît donc essentiel de peser attentivement l'incidence des différents facteurs ci-après.

a) *Facteurs géographiques.*

Hormis le domaine du C. S. K., le Congo belge couvre encore quelque 160 degrés carrés (64 fois la superficie de la métropole).

La couverture végétale dissimule le plus souvent le terrain sous de hautes herbes ou d'épais manteaux forestiers.

La morphologie générale y est variée et comprend un abondant réseau hydrographique encore divagant en certaines régions des plateaux aux stades divers d'évolution, des massifs montagneux importants.

L'action naturelle et celle de l'homme apportent de continuelles et notables modifications aux détails à représenter.

Le régime météorologique, spécialement dans une bande équatoriale large de 6 à 7°, est peu propice à des prises de vues systématiques de haute qualité.

b) *Facteurs économiques.*

Loin d'être sensiblement uniforme, la mise en valeur du pays est très inégale et irrégulièrement répartie. Entre quelques régions en plein développement économique (réseau routier et populations denses ; nombreuses installations agricoles, minières ou industrielles) subsistent d'énormes parties dont l'essor, actuel ou prévisible à moyen terme, reste très faible. La valeur foncière est

liée à cet essor économique et, pour d'immenses étendues de terrain, ne représente encore qu'une fraction infime du coût total de la cartographie si l'on uniformise les critères imposés à celle-ci. Économiquement, cette thèse peut paraître paradoxale.

c) *Facteurs financiers.*

La cartographie congolaise sera une tâche coûteuse. Il faudra donc en répartir les frais proportionnellement à l'évolution dans le temps, des ressources budgétaires disponibles.

Il est d'autre part permis d'affirmer que, pour une même somme de moyens disponibles annuellement, le rendement quantitatif sera d'autant plus faible que les prétentions qualitatives auront été plus ambitieuses. (La loi qui unit ces rendements a une allure parabolique.)

d) *Facteurs utilitaires.*

Tout document cartographique est, avant tout, un instrument de travail. S'il est disponible *avant* les travaux de mise en valeur à entreprendre, il contribue puissamment à en réduire le coût d'exécution.

Il est donc normal qu'il soit d'autant plus détaillé et précis que ces travaux seront nombreux et dispendieux.

Il doit permettre notamment :

— De faire aisément le point, c'est-à-dire de situer avec une précision suffisante une observation quelconque par rapport aux détails des environs marqués sur le document et identifiés avec certitude sur le terrain ;

— D'apprécier correctement en fonction du but poursuivi, les distances, directions et, éventuellement, dénivellations entre points identifiables.

Pour l'immense majorité des régions du Congo belge, la densité de ces points identifiables avec certitude et

de façon durable sur le terrain est encore extrêmement faible.

Le document régulier aura donc généralement été vainement établi et à échelle trop grande aussi longtemps que cette densité de points n'aura pas notablement augmenté ; rien ne s'oppose par contre à utiliser un document irrégulier, obtenu par agrandissement, pour faciliter le report sur carte d'observations ou d'études plus détaillées mais, dans ce cas, mention doit être faite de l'échelle à laquelle le document est « régulier ».

e) *Facteurs techniques.*

1° La navigation aérienne précise, satisfaisant les critères que doit remplir une couverture photographique permettant une restitution régulière à échelle autre que petite, est souvent rendue fort aléatoire, ou même impossible, par les circonstances suivantes :

- Absence totale de documents cartographiques pouvant servir à la guider ;
- Rareté des repères au sol identifiables en vol ;
- Importantes variations de relief ;
- Conditions météorologiques peu propices.

2° Toute cartographie régulière implique un équipement du terrain d'autant plus complet et précis que l'échelle poursuivie est plus grande.

A son tour, cet équipement nécessite l'existence préalable d'un canevas dont la densité doit être suffisante pour faciliter la détermination des coordonnées des points choisis, et cette densité doit donc croître avec l'échelle cartographique qui est recherchée.

Nous avons vu ce qu'il en était des canevas existants au Congo belge ; on en déduira que les travaux d'équipement du terrain seront d'autant plus pénibles, longs et coûteux que l'échelle de restitution régulière sera grande.

Réalisé *a priori*, le choix et le marquage des points nécessaires à l'équipement auront été faits en vain et devront être recommencés si la prise de vues ne peut — pour une raison quelconque — les suivre en temps utile ou imposeront de recommencer celle-ci si elle est imparfaite : dans les deux cas, des frais importants auront été exposés en pure perte.

Réalisé *a posteriori*, ce choix de points se heurte souvent à de graves difficultés pour identifier les points avec la précision correspondant à l'échelle cartographique recherchée, surtout si cette dernière est du même ordre de grandeur ou plus grande que l'échelle photographique réalisée.

Ces remarques montrent que la systématisation au Congo belge de certaines méthodes d'équipement du terrain — par ailleurs séduisantes telles que celle des courtes bases orientées — est illusoire.

D'autre part, seuls des canevas établis par méthodes topographiques relatives — longs et coûteux à établir, — peuvent servir, et être réutilisés, pour des échelles cartographiques supérieures au 1 : 200.000.

3<sup>o</sup> Il existe des méthodes de restitution rapide et très peu coûteuses qui, avec un équipement de terrain extrêmement réduit, permettent d'établir des documents planimétriques réguliers aux petites échelles ; ces documents, combinés avec l'étude stéréoscopique détaillée des photographies dont ils proviennent, sont infiniment précieux. Ces méthodes, dites de compilation photographique, sont utilisées intensivement dans presque tous les pays neufs (États-Unis, Canada, colonies britanniques).

Par contre, seules des méthodes lentes et coûteuses, nécessitant outre un équipement très complet, un appareillage très onéreux, conduisent aux planches topographiques ainsi qu'aux échelles moyennes et grandes. La qualité technique de ces appareils est d'ailleurs telle

que — dans certaines limites par rapport à l'échelle photographique — ils permettent la restitution à toute échelle sans majoration sensible du coût de cette seule restitution. (Nous savons qu'il n'en est aucunement de même pour l'équipement du terrain).

4<sup>o</sup> Enfin, les problèmes de complètement et de tenue à jour des documents cartographiques seront, au Congo belge, d'autant plus ardues et dispendieuses à résoudre que l'échelle de ces documents sera grande.

\* \* \*

Notre point de vue, tel qu'il résulte de notre appréciation des facteurs exposés, est qu'il est prématuré — et d'ailleurs irréalisable dans un délai suffisamment court pour suivre le développement progressif de la Colonie — de se fixer dès maintenant comme objectif l'établissement d'une carte générale topographique du Congo belge à une échelle quelconque. Il est par contre indispensable d'en doter toutes les régions, dans un délai raisonnable, de la documentation cartographique proportionnée à la mise en valeur prévue pour chacune d'elles.

C'est pourquoi nous appuyons vivement le programme ci-après :

— Couverture photographique de tout le pays à une échelle voisine du 1 : 40.000, la qualité de cette couverture étant, si cela se révèle avantageux pour des raisons d'économie, proportionnée au but cartographique immédiat poursuivi ;

— Etablissement de planches planimétriques pour les régions économiquement importantes, régulières au 1 : 100.000 si un canevas par méthodes relatives y existe déjà ou peut être prochainement établi, régulières au 1 : 200.000 (basées sur des déterminations absolues) dans le cas contraire.

Chaque fois qu'il sera possible et nécessaire de la faire, ces planches seront complétées en planches topographiques à équidistance de 25 ou 50 mètres ;

— Assemblages photographiques mis à échelle à l'intervention de méthodes simplifiées (compilations photographiques) pour l'exploitation de toute la couverture photographique excédentaire qui n'aura pu être utilisée aux planches planimétriques.

Ces compilations permettront l'établissement de planches planimétriques à l'échelle du 1 : 200.000 quoique régulières seulement au 1 : 500.000

Tous les travaux ainsi exécutés donneront donc :

1<sup>o</sup> Une documentation photographique extrêmement précieuse pour l'interprétation à des fins diverses ;

2<sup>o</sup> Une carte générale planimétrique au 1 : 100.000 et 1 : 200.000 très fouillée, constituée de planches régulières au 1 : 100.000, au 1 : 200.000 ou au 1 : 500.000 suivant le cas, certaines d'entre elles étant d'ailleurs topographiques ;

3<sup>o</sup> La possibilité d'établir une *première* carte planimétrique d'ensemble de la Colonie, régulière au 1 : 500.000 Pour la sécurité de la navigation aérienne, cette carte serait complétée par l'indication des altitudes des traits les plus marquants du relief ; l'emploi éventuel de la sonde radio-électrique (Air Profile Recorder) pourrait y être envisagé ;

— Élaboration de planches topographiques à moyenne et grande échelle seulement pour satisfaire certains besoins très particuliers et de superficie réduite, les canevas locaux y nécessaires étant, dès que possible, intégrés dans le canevas général ;

— Exécution de ce canevas général et, en particulier, de canevas géodésiques, au prorata des moyens disponibles et suivant les directives à recevoir des instances

supérieures. Hormis les déterminations par méthodes absolues, tous ces travaux de canevas — qui sont d'ailleurs les plus longs et les plus coûteux — resteront utilisables à tout stade ultérieur de cartographie.

Un tel programme, poursuivi pendant 25 ans environ, nous paraît le seul susceptible de couvrir les besoins énormes et variés du Congo belge.

A l'issue de ce délai, les seules régions dont le développement justifiera le passage à un stade de cartographie plus précise, seront l'objet d'une nouvelle couverture photographique éventuelle et des travaux d'équipement requis, lesquels seront d'ailleurs considérablement facilités par les travaux déjà exécutés antérieurement.

## V

### DE L'ORGANISATION DE L'I. G. C. B.

Ainsi que le dit M. GILLIARD :

« ...l'organisation d'un établissement cartographique important est réglée par la production qu'on en attend, soit en ordre principal : les types de documents que l'on veut obtenir, la précision qu'ils doivent présenter, l'ordre géographique dans lequel ils doivent se succéder, les délais dans lesquels ils doivent être livrés » (1).

Lorsque nous fûmes chargés de proposer l'organisation d'un Institut géographique du Congo belge, la seule documentation en la matière nous fut fournie par le *Plan décennal pour le Développement économique et social du Congo belge*.

Nous n'hésitons pas à écrire que nous fûmes très étonnés de constater que :

— Les seuls documents cartographiques dont il y est question sont à l'échelle métrique du 1/20.000, soit celle-là même à laquelle, seuls à notre connaissance,

---

(1) *Op. cit.*, p. 30.

quelques rares pays, de faible étendue et ayant atteint un très haut développement économique, arrivent actuellement ;

— Le programme cartographique y est considéré comme un objectif indépendant des autres, alors qu'il eût dû normalement les précéder pour permettre de les atteindre à moindres frais.

Ces considérations nous incitèrent à proposer une organisation susceptible de corriger ces très graves anomalies, d'augmenter rapidement le rendement quantitatif en sacrifiant, partout où elle nous paraissait injustifiée, la qualité métrique, de répondre aux besoins les plus impérieux déjà connus et de se modeler au mieux sur les programmes prévus au Plan décennal et sur le développement économique ultérieur du Congo belge.

Examinons maintenant quelques objections présentées au sujet de cette organisation :

1<sup>o</sup> *Influence du climat sur les Européens.* L'appréciation exacte de cette influence est du ressort de l'autorité médicale ; néanmoins, nous déplorerions vivement que l'opinion métropolitaine continuât à juger aussi sévèrement et les rigueurs du climat physique, moral et intellectuel congolais, et les facultés d'adaptation du « Blanc » au climat équatorial. Si telles appréciations étaient reconnues fondées, il faudrait en tirer les conséquences dans d'autres domaines que la cartographie et notamment dans celui de l'installation au Congo belge d'un enseignement moyen et supérieur pour enfants européens.

D'autre part, nous voyons mal pourquoi la documentation et l'assistance intellectuelles nécessaires seraient plus malaisées à procurer aux échelons supérieurs de l'I. G. C. B. qu'à ceux d'autres activités techniques et scientifiques s'exerçant aussi au Congo belge.

2° *Influence du climat sur les matériels.* Elle est incontestable, toutefois :

— D'autres matériels de précision y sont exposés (services médicaux et géologiques, etc...);

— Parmi les multiples équipements coûteux et fragiles (topographie, photographie, navigation) que l'I. G. C. B. est obligé d'y exposer, seuls ceux affectés à la restitution peuvent y échapper partiellement par un conditionnement judicieux des locaux.

Nous estimons néanmoins parfaitement logique de n'installer actuellement au Congo belge qu'un minimum d'appareils restituteurs de précision, permettant de parer à toute éventualité sur le plan international et de constituer le noyau d'un développement ultérieur. Nous y avons personnellement insisté en recommandant que la plus grande partie des appareils restituteurs déjà acquis soient mis à la disposition d'organismes métropolitains acceptant de collaborer à nos travaux.

Quant à l'action des conditions climatologiques sur les matériaux employés comme supports des documents cartographiques et photographiques, gardant à l'esprit que ces documents sont avant tout des instruments de travail destinés à être utilisés au Congo belge, nous croyons qu'il n'y a pas lieu de s'en exagérer les répercussions pratiques.

3° *Utilisation de main-d'œuvre autochtone.* Nous ne partageons aucunement les vues de M. GILLIARD sur cette importante question. Certes, il est souvent difficile d'aviver la conscience professionnelle du Congolais mais, faut-il, pour autant, y renoncer ? L'eût-on fait qu'il n'y aurait en ce moment, au Congo belge, ni infirmiers, ni aides de laboratoires médicaux, ni chefs de gare, ni capitaines de navire, ni tant d'autres autochtones remplissant déjà avec succès des fonctions qu'on eût également pu croire réservées à l'Européen.

A l'I. G. C. B., une quarantaine de Congolais exercent déjà très honorablement les activités suivantes : interprétation cartographique des couples stéréoscopiques, travail à la chambre claire, dessin et habillage cartographique, opérations de restitution paire par paire et même orientation relative et absolue des couples au A6 de Wild.

L'organisation par atelier de 4 ou 5 unités, strictement contrôlés par un Européen, donne des résultats fort encourageants.

Pour les opérations où semblables ateliers ne peuvent être organisés, telles que celles de mesures sur le terrain, comme le dit le général HURALT, cité par M. GILLIARD, seuls des Européens sélectionnés, courageux et dévoués peuvent actuellement y convenir. Ceci n'empêche d'ailleurs nullement l'I. G. C. B. de tenter d'y former aussi, par un entraînement patient et progressif, quelques autochtones spécialement doués. Un choix judicieux de fiches à tenir, rendant aisément contrôlables l'authenticité des mesures faites, permet ainsi de déceler toutes irrégularités.

Une aide inestimable pourra d'ailleurs être apportée dans ce domaine de formation de la main-d'œuvre indigène par un enseignement professionnel préparant aux fonctions de topographe et de géomètre.

#### 4<sup>o</sup> *Installation en Afrique et centralisation de l'I. G. C. B.*

Nous croyons fermement que les décisions prises sont les plus opportunes. On ne peut oublier, en effet, que, par opposition aux puissances colonisatrices voisines citées comme références, la Belgique a un territoire fort exigü et particulièrement vulnérable. Seul un organisme installé au Congo belge permet donc de garantir la permanence et la continuité de la cartographie.

En outre, son action est bien plus directe sur la coordination des travaux, la centralisation, le contrôle et

la diffusion des résultats, leur intégration dans le patrimoine cartographique de la Colonie et la conservation de celui-ci. Ceci n'exclut aucunement l'action de la métropole à laquelle il incombe normalement de fixer les grandes lignes de la politique cartographique congolaise et d'en surveiller l'exécution.

Aucune centralisation n'a, par contre, jamais été recherchée par l'I. G. C. B., en matière d'exécution des divers travaux. C'est ainsi que :

— La collaboration de moyens aéronautiques extérieurs a été sollicitée (Armée belge, Force Publique) ou réalisée (SABENA, SATEPA) pour les levés aériens ;

— Des efforts sont déployés pour obtenir que tous travaux importants de topographie exécutés à la Colonie, par les services officiels ou pour le compte de ceux-ci, soient établis suivant des critères nettement déterminés, garantissant leur valeur et leur permanence. Dans ce cas, l'I. G. C. B. participe éventuellement aux frais entraînés (exemple C. F. L.) ;

— Les seuls travaux de restitution dont l'exécution a été systématiquement prévue au Congo belge, sont ceux à échelle régulière inférieure au 1/100.000 qui permettent une exploitation rapide et économique de la couverture photographique ;

— Les travaux de restitution régulière aux échelles supérieures au 1/200.000 sont normalement confiés à l'Institut Géographique Militaire de la métropole et au ministère des Travaux Publics de Belgique ; ces derniers les exécutent à l'aide d'appareils qui leur ont été remis, sur propositions de l'I. G. C. B. lui-même, par le département des Colonies.

Nous ne sous-estimons nullement les difficultés rencontrées pour recruter le personnel européen des missions sur le terrain. Les sujétions imposées par semblables

fonctions se concilient généralement mal avec la durée d'une carrière coloniale, mais nous croyons que la solution pourrait être trouvée dans un accord du ministère de la Défense nationale détachant à l'I. G. C. B., pour 3 ou 6 ans par exemple, de jeunes officiers volontaires.

Par contre, hormis le cas de travaux plus scientifiques que cartographiques, nous sommes fort sceptiques quant au rendement pratique et économique de missions de courte durée formées, dirigées et administrées par la Métropole.

5° *Coût des travaux.* Nous n'examinerons ici ce problème que sous l'aspect de la comparaison entre les prix de revient des travaux de restitution régulière exécutés en Afrique ou en Europe. Nous ne discuterons pas non plus le chiffre cité comme charge résultant d'un agent restituteur en Afrique. Pourtant, dans le cas d'un agent de la Colonie, le montant de 450.000 F l'an paraît forcé car il néglige toutes les recettes directes et indirectes dont bénéficie la Colonie du fait de cette présence.

Nous nous bornerons à signaler que la proportion de 6 à 1 citée par M. GILLIARD suppose établie l'impossibilité d'utiliser la main-d'œuvre autochtone. Ceci n'est aucunement le cas ainsi que nous l'avons dit au 3° ci-avant. Tenant compte que :

a) Dans les conditions qui y sont fixées, cette main-d'œuvre peut, dès maintenant, remplacer beaucoup d'Européens dans des tâches d'exécution : manipulations photographiques de laboratoire, restitution, dessin, etc... ;

b) Les charges supportées par l'employeur en Afrique du fait de la main-d'œuvre autochtone restent très notablement inférieures à celles imposées dans la métropole pour la main-d'œuvre européenne, nous ne serions pas surpris de voir le proche avenir infirmer complètement l'argument présenté.

Dès maintenant, le département cartographie de

l'I. G. C. B. ne compte qu'un effectif total de 15 Européens présents, encadrant une quarantaine d'autochtones, pour exécuter toutes les tâches techniques (restitution, dessin et impression) qui lui incombent. Il est certain que cette proportion de 1 à 3 diminuera encore.

\* \* \*

## VI

### DE L'UTILITÉ DES TRAVAUX DE CARTOGRAPHIE.

Il peut paraître superflu de revenir encore sur semblable question :

Personne ne met plus en doute que l'équipement cartographique d'un pays est une tâche de souveraineté et qu'il constitue un investissement indispensable à son développement.

Les sommes à y consacrer dans le cas du Congo belge seront importantes, tant pour l'établissement des canevas généraux que pour l'élaboration des documents nécessaires.

Mais il faut remarquer que toutes les activités participant à la mise en valeur d'un pays sont, à des degrés divers, tributaires de cet équipement, lequel, en augmentant leur efficience, contribue à en réduire le coût réel. C'est donc par voie détournée que les frais entraînés par cet équipement s'amortissent, bien plus que par les quelques recettes pouvant provenir de la vente des documents qui en résultent.

Dans le cas particulier du Congo belge, un facteur exceptionnel a été, en outre, créé par le déroulement de son grandiose Plan Décennal pour le développement économique et social du pays.

Au moment où plusieurs dizaines de milliards doivent

y être investis, il convient de se demander si, à condition d'être demandés et fournis à temps, certains documents ne permettraient pas d'y réaliser de substantielles économies.

Il est évidemment trop tard pour songer uniquement à des documents métriques (mosaïque photographique, restitution planimétrique et éventuellement altimétrique expédiée). Mais, il nous a été confirmé par des techniciens que la disposition d'une simple couverture photographique aérienne était de nature à réduire dans une proportion comprise entre 30 et 50 % le coût d'une étude de tracé de route ou d'une prospection agricole. De plus, il paraît vraisemblable qu'un document d'ensemble détaillé, même s'il n'est pas réellement de valeur métrique peut contribuer à réduire d'un pourcentage important les frais d'exécution et d'exploitation ultérieurs, par exemple, en révélant l'implantation la plus économique.

Si l'on songe qu'au seul programme des Ponts et Chaussées, il y a plusieurs milliers de kilomètres de routes à établir ou à améliorer, que le kilomètre étudié coûte entre 30 et 50.000 F, et le kilomètre construit de 1,5 à 2 millions de francs, peut-on douter de l'importance qu'il y a à mettre tout en œuvre pour établir au plus tôt une documentation, encore imparfaite sans doute mais immédiatement rentable, qui, au kilomètre carré coûte à peine de 100 à 200 F et dont partie pourra encore être réutilisée ensuite pour une cartographie plus orthodoxe ? (Voir annexes I, II et III pour exemples de semblable documentation).

Il nous a été objecté récemment que l'on ne peut faire la carte d'un pays que quand on a les moyens de la payer.

Nous croyons qu'une très grande partie de ces moyens serait déjà récupérable sur l'économie meilleure d'autres investissements à la seule condition d'agir vite et de façon réaliste.

mai 1953.

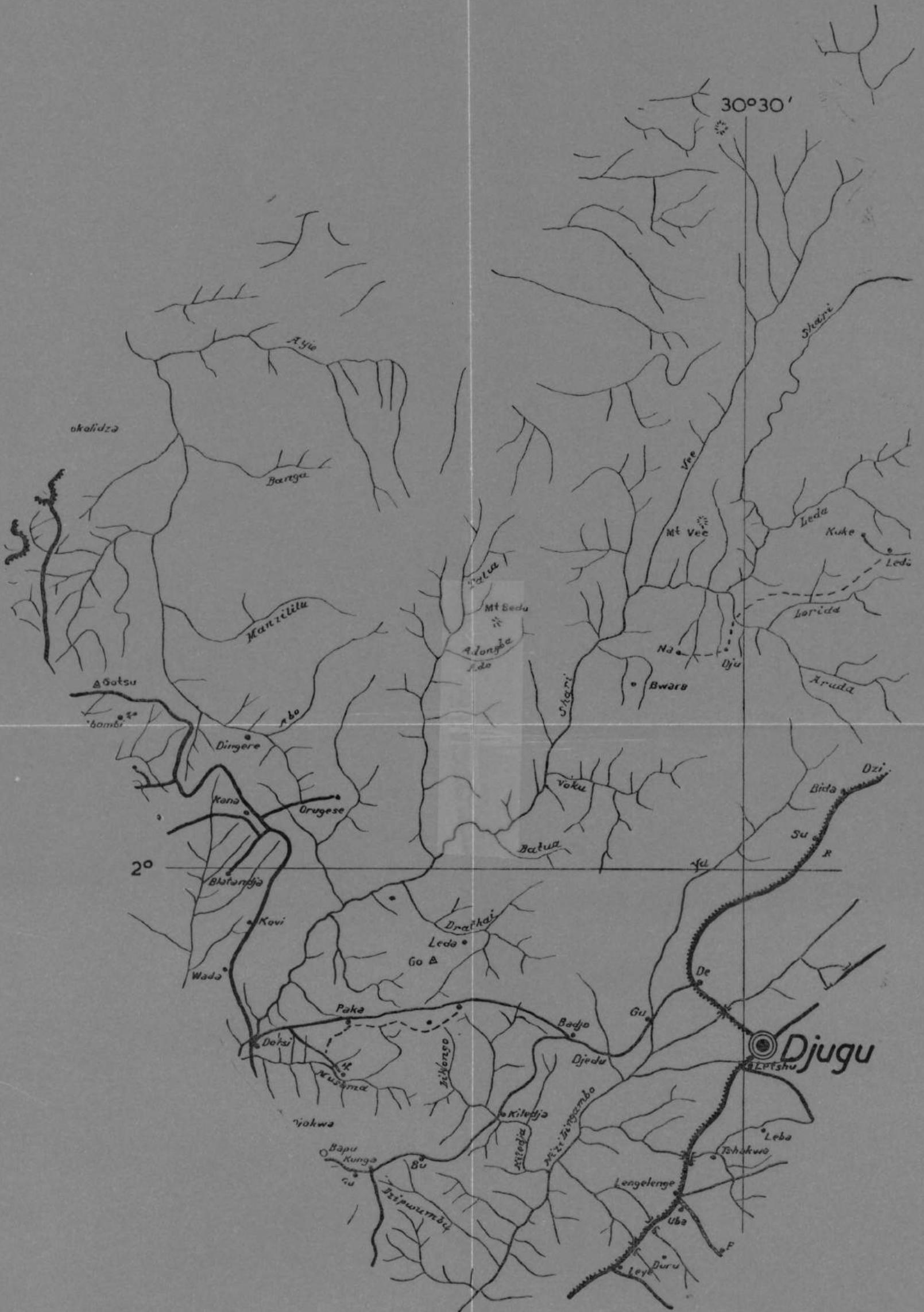
ANNEXES I<sub>a</sub>, I<sub>b</sub>, I<sub>c</sub>

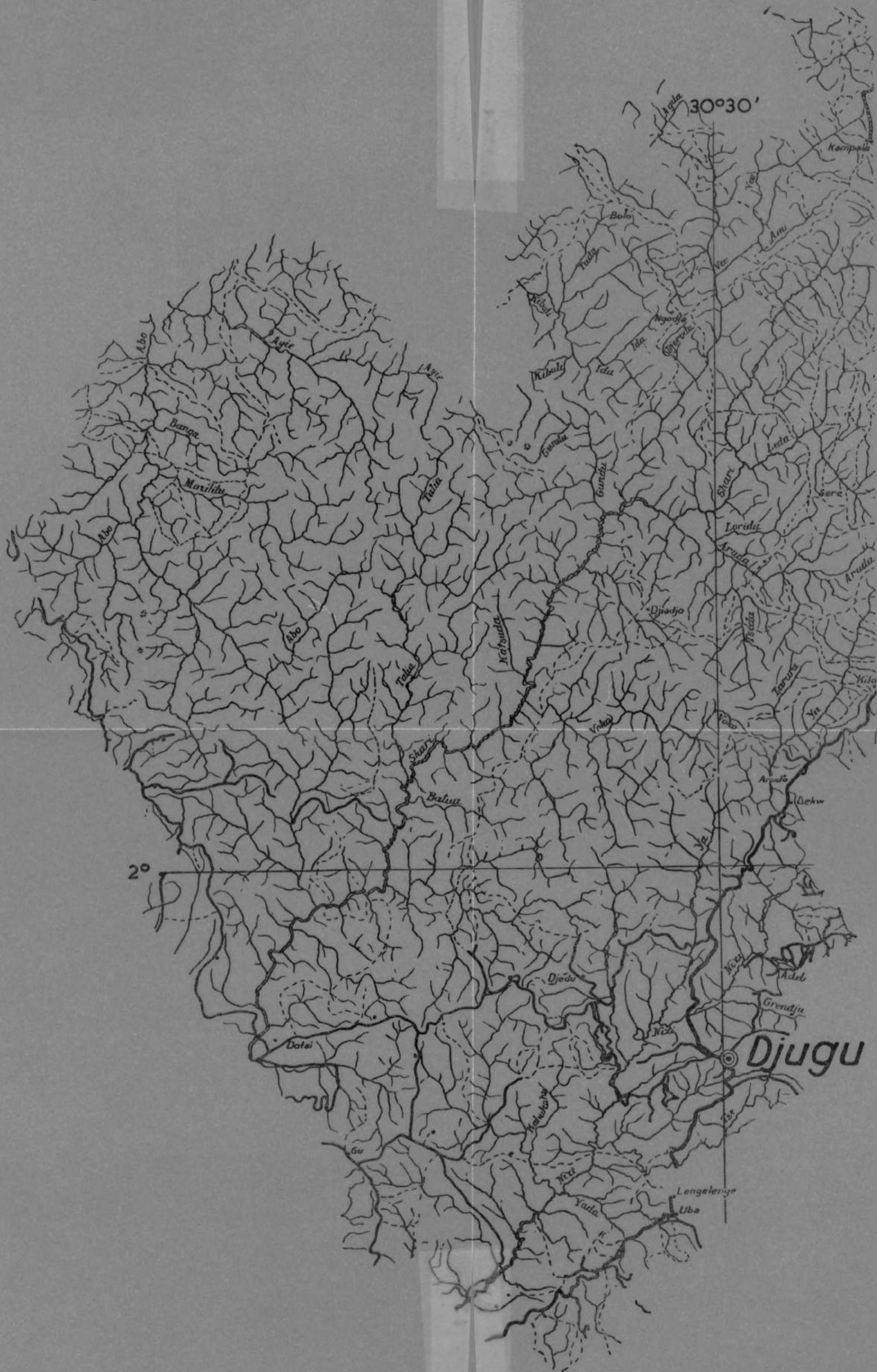
Permettent de comparer, quant à la précision et à la richesse du détail :

- I<sub>a</sub> — Une carte territoriale ancienne ;
- I<sub>b</sub> — La carte planimétrique régulière au 1/100.000 obtenue par la méthode des gabarits appuyés sur des contrôles résultant de déterminations relatives ;
- I<sub>c</sub> — La même carte obtenue antérieurement par compilation photographique.  
L'original de celle-ci porte les mêmes détails que la précédente mais seuls les traits dominants ont été maintenus pour faciliter la comparaison concernant leur précision.



Carte planimétrique obtenue par compilation photographique. Seuls les détails principaux ont été gardés.





ANNEXES II<sub>a</sub>, II<sub>b</sub>.

Permettent, par rapport aux annexes I<sub>a</sub>, I<sub>b</sub>, I<sub>c</sub>, une comparaison analogue entre :

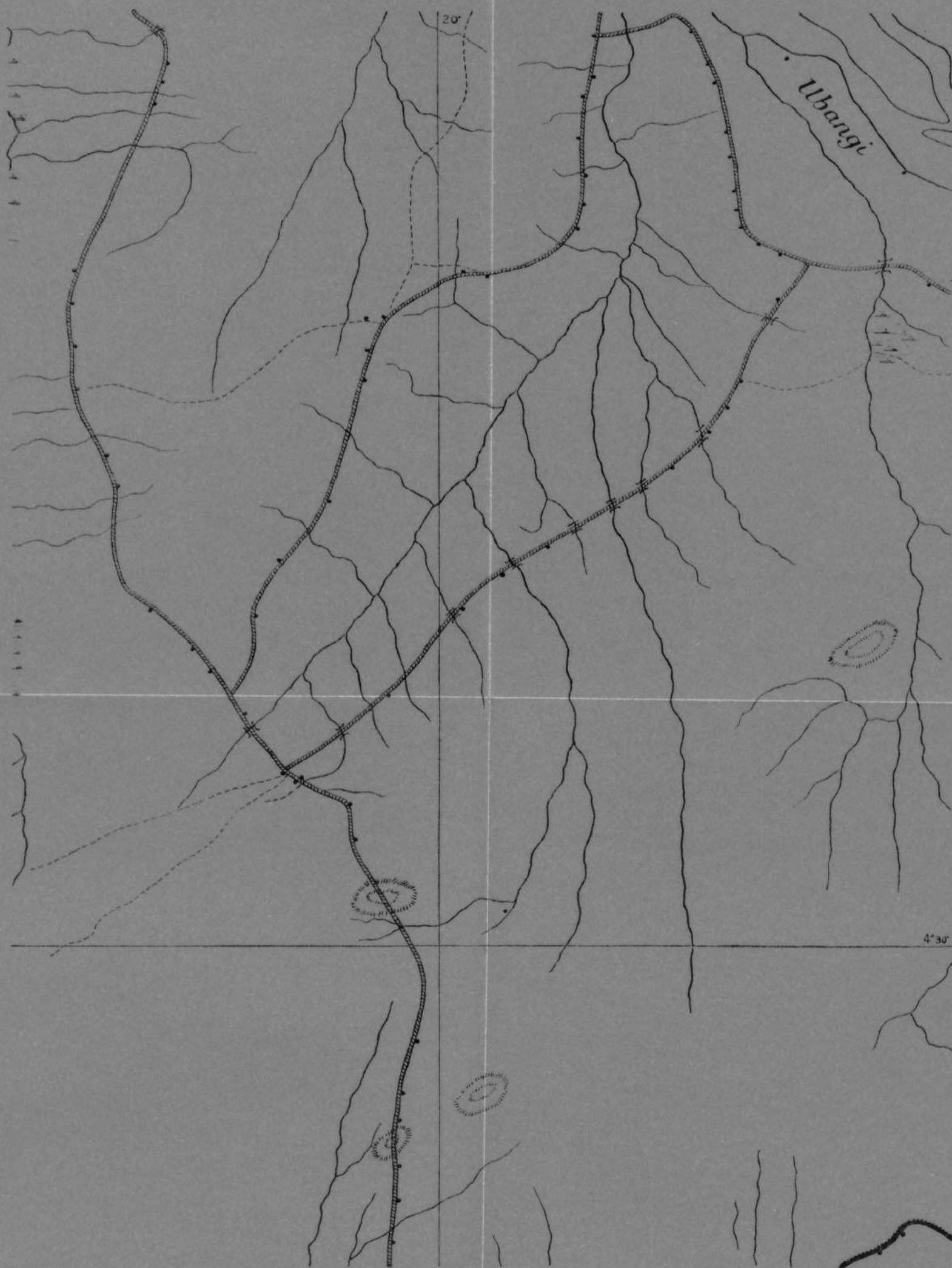
II<sub>a</sub> — Une autre carte territoriale ancienne ;

II<sub>b</sub> — La même obtenue par compilation photographique.

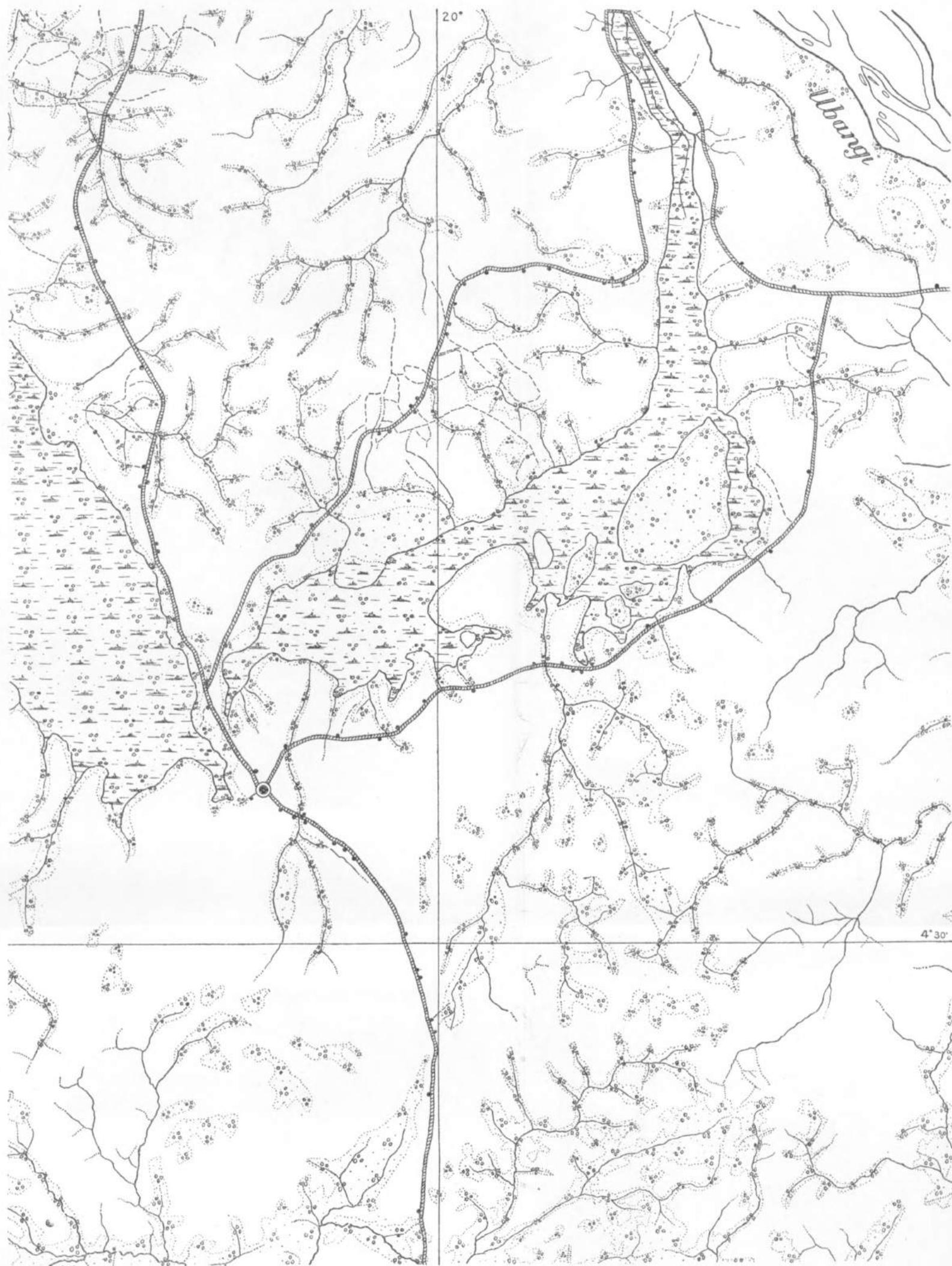
On notera sur celle-ci la richesse du détail planimétrique qui, malgré l'absence de renseignements altimétriques, donne de précieuses indications sur les formes du terrain.

ANNEXE II<sub>a</sub>

Échelle : 1/200.000



Carte territoriale ancienne.



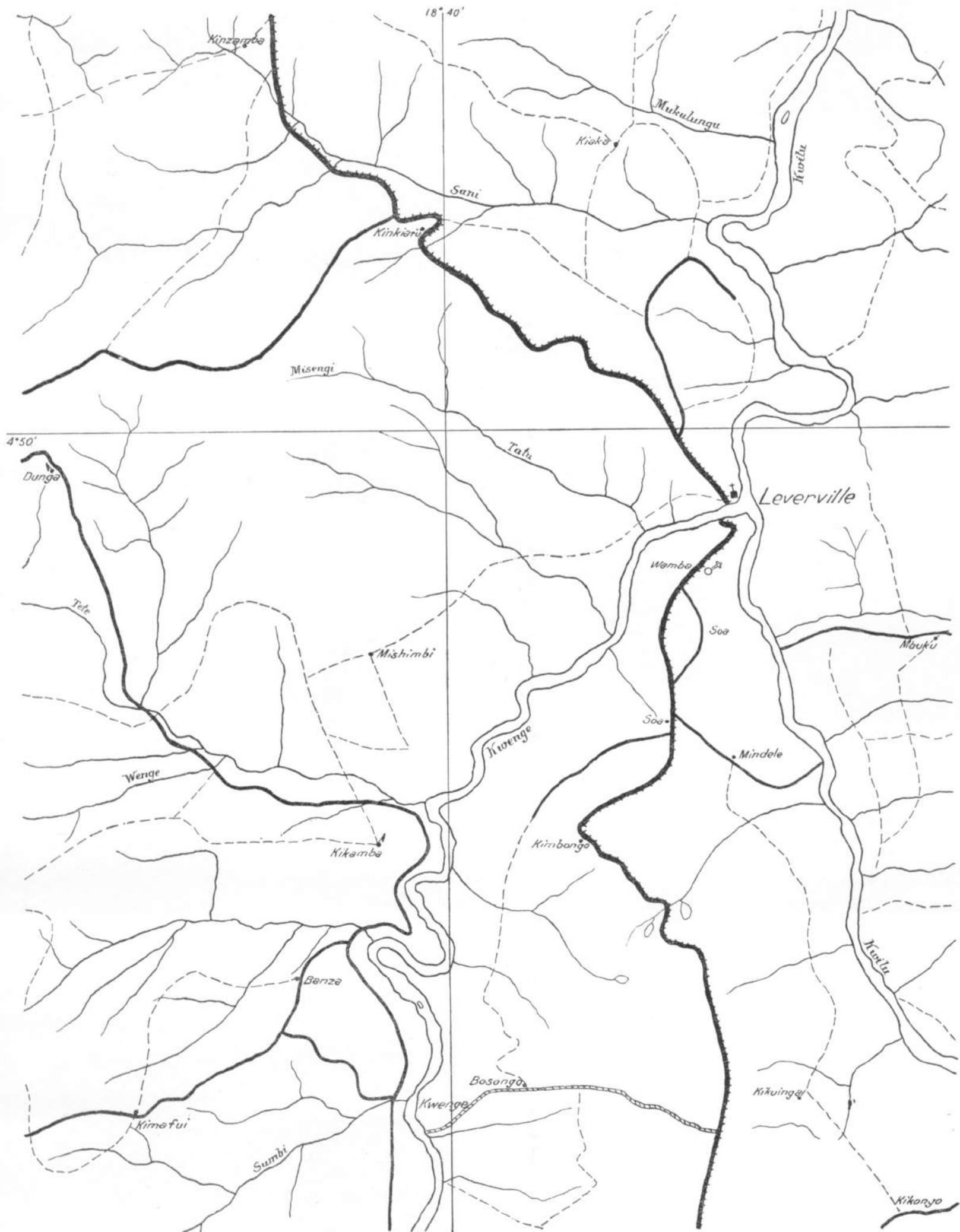
Carte planimétrique obtenue par compilation photographique.

ANNEXES III<sub>a</sub>, III<sub>b</sub>

- III<sub>a</sub> — Extrait de carte topographique expédiée (méthode des gabarits, quelques déterminations absolues des contrôles, courbes de forme sous stéréoscope) établie en vue de l'étude de l'axe routier KENGE-KIKWIT. L'établissement de cette carte, qui couvre quelque 11.000 km<sup>2</sup>, n'a demandé que huit mois, couverture photographique incluse et n'a coûté, tout compris, que 150 F le kilomètre carré.
- III<sub>b</sub> — Extrait correspondant à III<sub>a</sub> de la carte territoriale ancienne.



Carte topographique expédiée.



Carte territoriale ancienne.  
 Notez les considérables différences des quadrillages.

## ANNEXE IV

### DÉFINITIONS.

1. *Planche planimétrique.* Représentation en plan, à une échelle donnée et à l'aide de signes conventionnels, de la projection sur une surface de référence choisie *a priori*, de tous les détails nettement identifiables d'une portion déterminée de terrain.

L'échelle doit y être constante ; les détails représentés sont fonction de l'échelle ; la précision du report doit être au moins égale à celle des lectures que permet cette échelle. (On admet généralement pour cette précision 0,25 mm).

Un tel document est donc d'autant plus *précis* et *détaillé* que l'échelle est plus grande. Si toutes les conditions ci-dessus ne sont pas remplies, le document est dit *irrégulier* ; tel est aussi le cas de l'agrandissement d'un document à une échelle supérieure à celle pour laquelle il *était régulier*.

2. *Planche topographique.* C'est une planche planimétrique complétée par l'indication des intersections du terrain avec un certain nombre de surfaces parallèles à la surface de référence. Les intersections obtenues sont des courbes de niveau constant.

Pour être régulier, tel document doit permettre la lecture de l'altitude de tout point avec une erreur inférieure à une demi-équidistance.

Ce document est donc d'autant plus *précis*, *détaillé* et *complet* que l'échelle choisie est plus grande et l'équidistance plus petite.

3. *Carte planimétrique.* Collection de planches planimétriques, régulières à la même échelle, couvrant des régions limitrophes. Si cette collection couvre la totalité d'un pays, on a la carte générale planimétrique du pays à cette échelle.

4. *Carte topographique.* Collection de planches topographiques, régulières à la même échelle, couvrant des régions limitrophes. Si cette collection couvre la totalité d'un pays, on a la carte générale topographique du pays à cette échelle.

L'équidistance peut néanmoins varier de planche à planche ou de région à région d'après l'accentuation du relief.

5. *Équipement du terrain.* L'établissement d'une planche cartographique par méthodes aéro-photogrammétriques (restitution) nécessite la connaissance des coordonnées (X, Y, pour une planche planimétriques ; X, Y, et Z pour une planche topographique) d'un certains nombre de points nettement identifiés sur les clichés. Le nombre de ces points, leur répartition, la précision de leurs coordonnées sont fonctions de l'échelle (et éventuellement de l'équidistance) du document recherché ainsi que de la méthode de restitution appliquée.

Ces opérations, dites d'équipement du terrain, comprennent :

- Le choix des points ;
- La détermination des coordonnées nécessaires.

Le choix des points peut se faire *a priori* — c'est-à-dire avant la prise des vues photographiques — en signalant ces points au sol pour les rendre visibles sur les clichés, ou *a posteriori* parmi les points nettement identifiables à la fois sur le terrain et sur les clichés.

La détermination des coordonnées est faite par rattachement aux points de *canevas* les plus proches (certains de ceux-ci peuvent d'ailleurs être inclus dans l'équipement *a priori*) en employant toutes méthodes de topographie classique compatibles avec la précision recherchée.

6. *Canevas.* Il est constitué par les points permanents matérialisés sur le terrain (abornement) dont les coordonnées sont connues à la suite d'opérations faites antérieurement à la cartographie.

La précision du canevas est normalement telle qu'elle soit supérieure à celle uniquement requise pour des buts cartographiques quelle que soit l'échelle de ceux-ci : c'est le cas des canevas établis par méthodes topographiques relatives (triangulation-polygonation), particulièrement du canevas géodésique qui en est l'armature idéale et sert, en outre, à certaines études scientifiques particulières (géodésie pure, hydraulique, etc...).

Ce n'est pas le cas de canevas établis par méthodes absolues (astromiques et barométriques) dont la précision ne convient qu'à certaines petites échelles cartographiques et qui ne peuvent être réutilisées pour la cartographie à des échelles plus grandes que le 1/200.000.

La nécessité de cartographier d'urgence certaines régions pourra justifier l'établissement de canevas locaux ; mais le canevas d'appui d'une carte générale doit toujours constituer *un tout de précision homogène*, dans lequel les canevas locaux de précision au moins égale auront été intégrés.

**Séance du 26 février 1954.**

---

**Zitting van 26 Februari 1954.**

### Séance du 26 février 1954.

La séance est ouverte à 14 h 30 sous la présidence de M. G. *Moulaert*, vice-directeur.

Sont en outre présents : MM. R. Anthoine, J. Beelaerts, R. Bette, K. Bollengier, R. Deguent, E.-J. Devroey, P. Fontainas, G. Gillon, F. Olsen, membres titulaires ; MM. C. Camus, E. Comhaire, E. De Backer, I. de Magnée, R. du Trieu de Terdonck, A. Gilliard, G. Perier, P. Sporcq, R. Vanderlinden, membres associés ; MM. P. Geulette, J. Van der Straeten, R. Van Ganse, membres correspondants.

Excusés : MM. R. Cambier, F. Campus, J. Lamoën, P. Lancsweert, M. Legraye.

#### Communication administrative.

Voir page 226.

#### Les routes en sol-bitume en Afrique française.

M. R. *Van Ganse* résume sa communication sur ce sujet (voir p. 439).

#### A propos de faux billets de banque au Congo belge.

##### Méthodes scientifiques d'identification.

M. R. *Deguent* passe en revue un certain nombre de méthodes utilisées en criminalistique pour l'identification des faux.

A propos d'un faux billet de 5 F de la Banque du Congo belge, confectionné par un indigène, l'auteur expose une méthode de détection par indicateurs radioactifs, mise au point avec la collaboration du service des recherches

### Zitting van 26 Februari 1954.

De zitting wordt geopend te 14 u 30 onder voorzitterschap van de H. G. *Moulaert*, vice-directeur.

Zijn insgelijks aanwezig : de HH. R. Antoine, J. Bee-laerts, R. Bette, K. Bollengier, R. Deguent, E.-J. Devroey, P. Fontainas, G. Gillon, G. Moulaert, F. Olsen, titelvoerende leden ; de HH. C. Camus, E. Comhaire, E. De Backer, I. de Magnée, R. du Trieu de Terdonck, A. Gilliard, G. Perier, P. Sporcq, R. Vanderlinden, buitengewone leden ; de HH. P. Geulette, J. Van der Straeten, R. Van Ganse, corresponderende leden.

Verontschuldigd : De HH. R. Cambier, F. Campus, J. Lamoen, P. Lancsweert, M. Legraye.

#### Administratieve mededeling.

Zie blz. 227.

#### De wegen op grond-asphalt in Frans-Afrika.

De H. R. *Van Ganse* vat zijn mededeling over dit onderwerp samen (zie blz. 439).

#### Over valse bankbiljetten in Belgisch-Kongo. Wetenschappelijke methoden van vereenzelviging.

De H. R. *Deguent* geeft een overzicht van een zeker aantal methoden die gebruikt worden in de kriminalistiek voor de vereenzelviging van valsheid.

Betreffende een vals biljet van 5 F van de Bank van Belgisch-Kongo, ontworpen door een inlander, zet de auteur een onderzoeksmethode uiteen door radioactieve aanwijzers, in orde gesteld met medewerking van de

du radium de l'Union Minière du Haut-Katanga (voir p. 451).

**Les columbo-tantalites du Maniema.**

En l'absence de M. P. *Lancsweert*, retenu chez lui par son état de santé, M. E.-J. *Devroey* présente une communication sur les columbo-tantalites ou tantalo-columbites qui accompagnent fréquemment l'étain dans les gisements stannifères du Maniema (voir p. 464).

M. E.-J. *Devroey* dépose également, au nom de M. P. *Lancsweert*, une note de M. F. VAN DEN HERREWEGEN sur le dosage rapide des constituants desdits gisements (voir p. 476).

**Hommage d'ouvrages.**

Le Secrétaire général dépose sur le bureau les ouvrages suivants :

**Aangeboden werken.**

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

**BELGIQUE — BELGIË :**

Séance Solennelle d'Ouverture des Cours (Faculté Polytechnique, Mons, 1953, 45 pp.).

**EUROPE — EUROPA**

**ITALIE — ITALIË :**

HANTKE, G., Uebersicht über die vulkanische Tätigkeit 1941-1947 (extrait du Bulletin Volcanologique, Napoli, Série II, XI, 1951, pp. 161-208).

HANTKE, G., Uebersicht über die vulkanische Tätigkeit 1948-1950 (extrait du Bulletin Volcanologique, Napoli, 1953, Série II, XIV, 1953, 151-184).

**SUÈDE — ZWEDEN :**

RYDBECK, O. E. H., On the excitation of different space wave modes in travelling wave tubes (Chalmers University of Technology, Göteborg, 1953, 15 pp. = *Reports from the Research Laboratory of Electronics*, 27 = *Transactions of Chalmers University of Technology*, 131).

radiumopzoekingsdienst van de « Union Minière du Haut-Katanga » (zie blz. 451).

**De columbo-tantalieten van Maniema.**

In afwezigheid van de H. P. *Lancsweert*, weerhouden door zijn gezondheidstoestand, stelt de H. E.-J. *Devroey* een mededeling voor over de columbo-tantalieten of tantalo-columbieten die men dikwijls vindt in het tin van de tinhoudende lagen van Maniema (zie blz. 464).

De H. E.-J. *Devroey* legt eveneens in naam van de H. P. *Lancsweert* een nota voor van de H. F. VAN DEN HERREWEGEN over de vlugge dosering van de samenstellingen van voornoemde lagen (zie blz. 476).

De zitting wordt te 15 u 30 opgeheven.

- WALLMAN, H., A wideband searching automatic frequency control circuit of new type (Chalmers University of Technology, Göteborg, 1953, 21 p. = *Transactions of Chalmers University of Technology*, 132).
- SANFORD, F.-FRANSSON, S., Ueber die entmischung von grobzerkleinertem Quarz (Chalmers University of Technology, Göteborg, 1953, 24 pp. = *Transactions of Chalmers University of Technology*, 133).
- EKELOEF, S., The magnetic circuit of telephone relays (Chalmers University of Technology, Göteborg, 1953, 32 pp = *Transaction of Chalmers University of Technology*, 134)
- YHLAND, C -H , Application of the similarity theory on radiation in furnaces (Chalmers University of Technology, Göteborg, 1953, 31 pp. = *Transactions of Chalmers University of Technology*, 135).
- SJOESTROEM, E., Ueber die Verwendung von Ionenaustauschern für die Sorption und Trennung von Ketonen (Chalmers University of Technology, Göteborg, 1953, 50 pp. = *Transactions of Chalmers University of Technology*, 136).

#### AMÉRIQUE — AMERIKA

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

- Housing Cooperatives in the United States (1949-1950) (Housing and Home Finance Agency, Washington, 1952, 133 p.)
- Housing of the Nonwhite Population — 1940 to 1950 (Housing and Home Finance Agency, Washington, 1952, 42 p.)
- The Housing Situation — 1950 (Housing and Home Finance Agency, Washington, 1951, 30 p.)
- Practices and Precepts of Marketing Prefabricated Houses (Housing and Home Finance Agency, Washington, 1952; 58 p.)
- Relocatable Defense Housing (Housing and Home Finance Agency, Washington, 1952, 29 p.)
- When you buy a home look at the lot and neighbourhood (Housing and Home Finance Agency, Washington, 1950, 14 p.)

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

La séance est levée à 15 h 30.

**R. Van Ganse. — Les routes en sol-bitume  
en Afrique française.**

**RÉSUMÉ.**

Les revêtements routiers classiques sont coûteux dans les régions dépourvues d'agrégats pierreux (graviers ou concassés de roches). C'est le cas dans de grandes parties du Congo belge.

En A. E. F. et A. O. F. dans des conditions analogues, des routes économiques ont été construites avec succès, par la stabilisation des sols en place au moyen de bitume.

L'exécution d'un revêtement en sol-bitume nécessite une étude préalable de la composition optimum et du degré de compacité à obtenir. Des essais de laboratoire sont également nécessaires pendant l'exécution.

La stabilité qu'un sol-bitume peut acquérir dépend, non seulement de la granulométrie et de la nature du sol, mais aussi de la teneur en bitume, de la température, du degré de compacité et de l'âge.

L'observation de toutes ces variables permet d'obtenir, au moyen de machines appropriées, des revêtements qui résistent au trafic lourd, mais relativement peu intense, de l'Afrique, et ce à un prix modéré.

**SAMENVATTING.**

Klassieke wegdekken kosten duur in gebieden waar steen-aggregaten (grind of steenslag) niet voorhanden zijn, wat in grote delen van Belgisch-Kongo zo is.

In Frans Centraal- en West-Afrika werden, in

analoge omstandigheden, goedkopere wegen met succes gebouwd, door het stabiliseren van de plaatselijke bodems met bitumen.

De uitvoering van een wegdek in grondbitumen vereist een voorafgaande studie van de optimum samenstelling en de te bereiken verdichtingsgraad. Verdere laboratoriumproeven zijn noodzakelijk tijdens de uitvoering.

De stabiliteit die een grondbitumen kan verkrijgen, hangt niet alleen af van de korrelverdeling en de natuur van de bodem, maar ook van het gehalte aan bindmiddel, de temperatuur, de verdichtingsgraad en de tijd.

Met inachtnaeme van al deze veranderlijken kunnen, met behulp van geschikte machines, wegdekken worden gebouwd die weerstaan aan het zware, doch relatief weinig intense verkeer dat in Afrika overheerst, en zulks tegen matige prijs.

## 1. INTRODUCTION.

La construction de revêtements routiers en sol-bitume a pris, ces dernières années, un développement considérable en Afrique noire française.

Ce procédé n'est, en principe, pas très nouveau. Ce n'est toutefois que depuis quelques années qu'il est devenu applicable, avec succès, à des chantiers routiers importants, grâce aux progrès accomplis, d'une part dans les techniques de laboratoire, d'autre part dans les matériels de chantier.

Nous appelons « sols-bitumes » les sols stabilisés par l'incorporation dans leur masse d'un liant bitumineux. Nous préférons appliquer cette expression concise, et d'ailleurs littéralement exacte, à l'ensemble des sols stabilisés au bitume, bien que M. M. BONNENFANT et PELTIER (1) distinguent avec raison les « sols enrobés »

(sandmix, sand-asphalt) des « sols-bitumes proprement dits », ces derniers contenant des éléments fins et ultra-fins auxquels l'eau présente dans le mélange confère une certaine cohésion. Cette distinction est d'ailleurs assez théorique. De nos jours, on tend vers une technique unique de stabilisation, caractérisée par l'emploi de bitumes fluidifiés (cutbacks) et de malaxeurs mobiles (travel-plants), et applicable à tous les sols composés d'éléments fins à caractère sablonneux prédominant.

Ce procédé est surtout intéressant, parce qu'économique, dans les pays où les sols de surface sont fins et sablonneux et où les matériaux pierreux sont rares et chers.

C'est le cas des régions côtières du Golfe de Guinée, où les graviers alluvionnaires sont rares et où les affleurements rocheux, permettant d'obtenir des matériaux de concassage, sont clairsemés.

Des conditions pareilles prédominent dans une grande partie du Congo belge : c'est le cas de la cuvette centrale et de la vaste région du Kwango.

Pour cette raison, nous avons visité, il y a quelques mois, plusieurs réalisations de nos amis français en Afrique noire.

## 2. QUELQUES APPLICATIONS.

Nous avons vu ainsi : au Cameroun, le réseau routier urbain de Douala et un tronçon de la route Douala-Edea ; au Dahomey, près de Cotonou, un tronçon de la route côtière destinée à relier le Gold-Coast, le Togo, le Dahomey et la Nigérie ; en Côte d'Ivoire, la route Abidjan-Anyama (32 km) qui va être prolongée jusque Abengourou, à 140 km au nord d'Abidjan, et qui est destinée à rejoindre Bobo-Dialassou (Haute Volta).

Dans tous ces cas, le bitume utilisé était du cutback

français 150/200, à peu près équivalent au MC4 ; la quantité utilisée était de 4,5 à 7 % du poids de sol sec.

Les sols traités étaient très variés.

A Douala, le sol local, un sable argileux avec un indice de plasticité de l'ordre de 25, avait été amaigri au moyen de sable de dragage de la rivière Wouri. En dehors de la ville, le terrain plus franchement sablonneux avait été stabilisé tel quel.

Au Dahomey, le sol de la route côtière était du sable fin limoneux (terre de barre).

En Côte d'Ivoire, il s'agit, dans la zone côtière, de sable fin, légèrement argileux ; dans l'intérieur du pays, on trouve du sable argileux latérisé contenant un peu de gravillon de quartzite.

Dans l'ensemble le procédé a été appliqué à des sols fins dont l'indice de plasticité ne dépasse pas 12.

### 3. ORGANISATION DES CHANTIERS.

Les chantiers routiers sont organisés de la façon suivante :

L'assiette destinée à recevoir le revêtement de sol-bitume est profilée à la niveleuse et compactée.

Le sol à stabiliser est disposé en cordon au milieu de l'assiette, en quantité exactement calculée en fonction de l'épaisseur et de la compacité du sol-bitume à obtenir. Ce sol provient des terrassements de l'assiette ; le cas échéant le sol d'apport y est incorporé.

Avant de commencer la stabilisation, on vérifie l'humidité du cordon ; pour l'amener à la teneur optimum, le cordon est arrosé s'il était trop sec ou aéré au pulvimer s'il était trop humide.

L'incorporation de bitume se fait au travelplant. Cette machine automotrice se meut lentement (quelques mètres par minute) sur l'assiette préparée et « avale » le

cordons de sol disposés devant elle au moyen d'une chaîne à godets. Les godets alimentent un malaxeur à palettes où le cutback est injecté par une pompe dont la vitesse est proportionnelle à celle de la chaîne à godets ; l'admission de bitume est en outre réglable. Le mélange sortant continuellement du malaxeur est disposé derrière la machine en cordon. Celui-ci est régalez sur l'assiette au moyen d'une niveleuse.

Le sol-bitume fraîchement régalez aura un poids volumétrique de l'ordre de 1.400 kg/m<sup>3</sup>. Il doit rester dans cet état peu compact jusqu'à ce que la plus grande partie du dissolvant se soit évaporée.

A ce moment il doit être compacté, au rouleau à pneus multiples, jusqu'à la compacité prescrite.

On peut alors admettre immédiatement la circulation, qui provoquera encore un léger compactage supplémentaire. Cependant, comme le sol-bitume résiste mal à l'abrasion, il convient de ne pas trop tarder à le revêtir d'une couche d'usure. Celle-ci peut être réduite à sa plus simple expression. La route Abidjan-Anyama avait reçu un gravillonnage de 12 litres de gravillon 5/15 mm par mètre carré. Après plusieurs mois de circulation de plusieurs centaines de véhicules par jour, ce revêtement ne présentait pas de traces d'usure.

#### 4. MATÉRIEL UTILISÉ.

On admet qu'une niveleuse peut, en une heure : mettre en forme 100 mètres d'assiette de route ; disposer 160 mètres de cordon de sol à stabiliser (3 passages aller-retour) ; régalez, en 5 passes simples, 160 m de cordon de sol-bitume.

On admet aussi qu'un pulvimixer peut, en une heure, aérer 250 mètres de cordon de sol à stabiliser ou de cordon de sol-bitume.

Dans ces conditions, le matériel suivant peut poser en une journée de 8 heures un revêtement de sol-bitume de 10 cm d'épaisseur compactée, et de 7 mètres de largeur, sur une longueur de 650 mètres :

A poste fixe : 2 fondoirs à bitume avec une chaudière à vapeur. Matériel roulant : 1 travel-plant, 2 citernes à bitume, 1 pulvimixer, 2 niveleuses, 1 citerne à eau, 1 rouleau pneumatique léger, 1 rouleau pneumatique lourd.

##### 5. PARTICULARITÉS DU PROCÉDÉ.

L'incorporation de bitume au sol vise à conférer au mélange une stabilité suffisante, c'est à dire une résistance suffisante contre les déformations plastiques résultant des charges utiles. Ces charges sont celles des véhicules dont la circulation est prévue, réparties sous les surfaces de contact des pneus avec le sol-bitume. La déformation sera plus importante sous un véhicule arrêté.

La théorie de cette stabilité est l'œuvre de NIJBOER (2).

Pour un sol donné, caractérisé par sa granulométrie, la forme de ses grains, et la composition chimique de ceux-ci, la stabilité d'un sol-bitume dépendra :

- 1) De la nature du bitume, et notamment de sa viscosité ;
- 2) De la teneur en bitume ;
- 3) De l'âge du mélange ;
- 4) De la compacité du mélange ;
- 5) De la teneur en eau.

Il en résulte qu'une stabilisation de sol au bitume nécessite toujours une étude préalable de laboratoire, et pendant l'exécution, le concours d'un laboratoire de contrôle.

L'étude préalable en laboratoire comprend : l'échantillonnage des sols à stabiliser tout le long du tracé, et leur identification ; des essais d'orientation afin de savoir si ces sols se prêtent à une stabilisation économique, c'est-à-dire avec une consommation raisonnable de liant bitumineux, ou, si ce n'est pas le cas, par quels matériaux d'apport il convient de les amender ou de les remplacer.

Ces questions étant résolues, le laboratoire détermine, pour chacun des types de sols en cause, la nature et la quantité de liant à utiliser, et la compacité à réaliser sur le chantier, pour obtenir le meilleur résultat aux moindres frais.

Comme type de bitume, on choisit le plus souvent un MC (medium curing) dont le résidu bitumineux a 120 à 300 de pénétration à 25° C. Cette catégorie de cutbacks, dont le dissolvant ne s'évapore qu'après quelques jours, offre comme avantage de permettre des corrections éventuelles du profilage après la mise en place. Le numéro du cutback, c'est-à-dire sa viscosité au moment de l'emploi, dépendra de la granulométrie du sol : plus celui-ci contient d'éléments fins, plus fluide devra être le cutback pour enrober facilement. Le chauffage du cutback peut d'ailleurs être réglé pour modifier la viscosité au moment de l'emploi.

La teneur en liant a la plus haute importance. Lorsqu'on incorpore à des échantillons d'un sol des pourcentages croissants de liant, la stabilité du mélange croît et atteint un maximum ; au delà de celui-ci la stabilité décroît très vite. La teneur optimum en cutback se situe souvent autour de 5 %. Il est beaucoup plus dangereux de dépasser la teneur optimum que de rester un peu en dessous.

La stabilité du mélange s'étudie souvent au moyen de l'essai d'extrusion Hubbard — Field ; mais comme le font remarquer M. M. BONNENFANT et PELTIER, cet

essai est trop rapide pour reproduire les déformations plastiques. D'autre part la compacité des éprouvettes préparées suivant le mode opératoire Hubbard-Field dépasse souvent celle pouvant être atteinte sur le chantier. L'essai de poinçonnement au cône (1), (3), donne une idée plus complète de la stabilité du mélange ; cet essai a le double avantage de permettre la variation du facteur « compacité » des éprouvettes, et de pouvoir s'exécuter sur le revêtement posé sur le chantier aussi bien qu'en laboratoire.

Les directives issues de l'étude de laboratoire doivent être appliquées par le chantier avec un degré de précision peu commun dans les travaux de génie civil. Le dosage optimum en liant, par exemple, doit être appliqué avec une marge d'erreur ne dépassant pas 0,5 %.

Un étalonnage minutieux de l'admission de bitume au malaxeur du travel-plant, en fonction du débit de l'alimentation en sol, doit être fait au préalable. Besogne fastidieuse, qui peut prendre quelques jours, mais qui évitera bien des déboires.

Ensuite, le fonctionnement du travel-plant doit être contrôlé continuellement par un laboratoire situé sur le chantier ou relié à celui-ci par des communications aisées et rapides. La composition du mélange doit être vérifiée plusieurs fois par jour par des analyses, et les corrections éventuelles doivent être appliquées immédiatement.

Enfin, la surveillance continue de la consommation de bitume en fonction du métrage parcouru doit fournir un recoupement correct.

Le laboratoire de chantier doit suivre l'évaporation du dissolvant du sol-bitume non compacté, et, par des essais de stabilité, décider du moment du compactage.

Après le compactage, la compacité et la stabilité obtenues doivent être vérifiées. Ce procédé exige donc, d'une part un personnel de laboratoire assez important,

et d'autre part, un personnel de chantier ayant le goût du travail de précision, et que le maniement de la règle à calcul n'effraye pas.

## 6. LA SAIGNÉE BONNENFANT.

Les routes en sol-bitume que nous avons visitées, étaient toutes dépourvues de bordures ; celles-ci étaient remplacées par une surépaisseur des bords du revêtement, dénommée « saignée BONNENFANT » d'après le nom de notre éminent collègue qui a préconisé ce dispositif (1). Il s'agit d'une rainure aménagée dans l'assiette, avec une section en triangle rectangle, sur 20 cm de largeur et 8 cm de profondeur environ.

Les avantages mécaniques de ce dispositif ont été décrits dans l'ouvrage déjà mentionné. Il est intéressant de souligner que, dans le cas d'un revêtement en sol-bitume de 7 mètres de largeur et de 10 cm d'épaisseur, la quantité de sol-bitume constituant la surépaisseur latérale ne représente que 2,2 % du cubage total du revêtement, c'est-à-dire que le prix de revient de cette surépaisseur n'est que de l'ordre de 10.000 francs congolais (1 % U. S. A. = 50 francs congolais) au kilomètre courant de route, tandis que des bordures en béton coûteront au minimum 100.000 francs congolais au kilomètre courant.

Il est vrai que l'exécution correcte de la « saignée BONNENFANT » demande au personnel de chantier un peu plus de réflexion et d'attention que les bordures classiques. Nous avons vu des endroits où la saignée BONNENFANT, mal exécutée, avait causé des défauts fâcheux du profil en travers, soit des bourrelets, soit des rigoles parallèles aux bords de la chaussée.

Les causes de ces malheurs nous ont été communiquées de fort bonne grâce par nos collègues français. Elles sont très diverses ; en voici quelques-unes :

1) Les saignées BONNENFANT, creusées à la niveleuse dans les bords de l'assiette, avaient été comblées par endroits par la circulation ou par le remaniement du cordon ;

2) Le sol-bitume avait été régalez, avant compaction, suivant un profil en travers uniforme ; la compaction avait naturellement provoqué un tassement plus important dans la zone de surépaisseur ;

3) Le bourrelet de sol-bitume non compacté qui doit être déposé sur la zone de surépaisseur en prévision du tassement, avait été calculé trop généreusement, d'où un bourrelet restant après compactage.

## 7. CONSIDÉRATIONS ÉCONOMIQUES.

Le sol-bitume, pour être un revêtement de bonne qualité, a des limitations. Sa durabilité sera toujours inférieure à celle d'une couche de fondation en matériaux pierreux.

Il faut donc souligner que le sol-bitume est une solution qui convient aux régions où les matériaux pierreux sont coûteux.

Le gros avantage du sol-bitume est que seul le liant bitumineux doit être transporté jusqu'au chantier.

Envisageons, à titre d'exemple, un projet de construction routière dans une région dans le genre de celle du Kwango au Congo Belge. Région de plateaux de sols fins, où le tracé recoupe à peu près tous les 100 km une rivière plus ou moins navigable sur laquelle l'entreprise peut établir une base d'approvisionnement.

Les matériaux à transporter jusqu'au chantier représentent, par kilomètre de route en 7 mètre de largeur :

Pour un revêtement en empierrement de 15 cm : environ 1700 tonnes de pierrailles ;

Pour une stabilisation du sol au moyen de ciment, en 15 cm d'épaisseur : environ 175 tonnes de ciment ;

Pour une stabilisation au bitume : environ 60 tonnes de cutback.

La distance géométrique moyenne, à couvrir par des camions d'approvisionnement entre les bases et le chantier est 25 km. Au prix de 8 francs par tonne kilométrique aller-retour, il y aura donc 200 francs de camionnage par tonne de matériaux.

Le poste « Camionnage des matériaux » représentera donc :

Pour l'empierrement : environ 350.000 F au km de route

Pour le sol-ciment : environ 35.000 F au km »

Pour le sol-bitume : environ 12.000 F au km «

Le bitume nécessaire à la stabilisation coûtera au Congo belge environ 300.000 francs par kilomètre courant de route, rendu chantier.

## 8. CONCLUSIONS.

La stabilisation des sols au moyen de bitume ou d'autres liants (ciments, résines, etc.) est intéressante *a priori* dans les régions dépourvues de matériaux pierreux.

Chaque liant ne convient d'ailleurs qu'à une catégorie déterminée de sols : dans le cas du bitume le sol ne peut pas contenir beaucoup d'argile.

Le sol-bitume a sur le sol-ciment l'avantage de sa souplesse, car le stabilisé au ciment doit être profilé définitivement avant le début de la prise du liant. Par contre le sol-ciment peut se faire sous des cieux pluvieux ; la stabilisation au cutback de bitume nécessite du temps sec. L'emploi des émulsions de bitume ne semble pas encore être entré dans la pratique.

Tenu compte de ces limitations, les revêtements en sol-bitume font partie désormais, l'expérience française le prouve, des procédés éprouvés de construction routière. Ils constituent une solution de choix pour de vastes régions au Congo belge.

26 février 1954.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. J. L. BONNENFANT et R. PELTIER, Rapport sur une Mission en Afrique noire (Bureau Central d'Études pour les Équipements d'outre-mer, Paris 1950).
2. L. W. NIJBOER, Onderzoek naar de Weerstand van Bitumen-Mineraalagregaatmengsels tegen Plastische Deformatie (Amsterdam, N. V. Noord Hollandse Uitgevers Mij, 1942).
3. P. ALEXANDER and J. F. T. BLOTT, Factors influencing the Structural Stability of Sand Carpets, *Journ. Soc. Chem. Ind.*, April 1945. vol. LXIV, pp. 89-101, Shell Bitumen Reprint N° 1).

**R. Deguent. — A propos d'un faux billet de banque au Congo belge.**

Seules, les identifications appliquées aux faux et principalement aux faux billets seront examinées ici.

Monsieur le procureur général MERCKAERT près la Cour d'Appel d'Élisabethville, a la grande amabilité de nous tenir au courant des délits indigènes les plus caractéristiques et de nous adresser, à leur sujet, des documents inédits.

Il nous a envoyé récemment un faux billet de 5 francs de la Banque du Congo belge, entièrement confectionné par un indigène.

Ces billets sont actuellement retirés de la circulation pour compte du Gouvernement de la Colonie ; ils conservent toutefois leur pouvoir libératoire jusqu'à une date encore indéterminée.

La Banque du Congo belge et du Ruanda-Urundi a eu l'obligeance de nous faire parvenir un spécimen du vrai billet.

On constate tout de suite que si les éléments principaux ne sont pas mal représentés, les détails font défaut et la teinte n'y est pas : l'indigène est daltonien ou manquait de couleur verte.

Mais tel qu'il est, ce faux billet apparaît le point de départ d'une évolution incontestable. Il nous a donné l'idée de vous entretenir des méthodes d'identification.

Bien sûr, il ne faut pas les appliquer à ce faux billet qui est discernable à l'œil nu.

Qui dit identification, dit *comparaison*.

Un billet est *suspect* : il imite un billet d'une émission donnée.

Un billet authentique de cette émission va servir de comparaison

Pour comparer, on fait appel aux radiations électromagnétiques, depuis les infra-rouges jusqu'aux rayons X.

Le tableau ci-contre de toutes ces radiations en donne la succession que l'on sait actuellement continue.

Dans cet échelonnement, notre œil ne capte que les radiations dont les longueurs d'onde varient de 4.000 Angström (violet) à 8.000 Angström (rouge).

Au delà, dans la zone des longueurs d'onde de 8.000 à 5.000.000 Angström (ou 500  $\mu$ ), se situent les rayons *infra-rouges* ;

Dans la zone de longueurs d'onde entre 100  $\mu$  et 10 m, les *ondes ultra-courtes* (chevauchement des rayons infra-rouges et des ondes ultra-courtes pour les longueurs d'onde entre 100  $\mu$  et 500  $\mu$ ) ;

Puis, au delà :

Les *ondes courtes*, de longueurs d'onde de 10 m à 50 m ;

Les *ondes intermédiaires*, de longueurs d'onde de 50 m à 200 m ;

Les *ondes moyennes*, de longueurs d'onde de 200 à 1.000 m ;

Les *ondes longues*, de longueurs d'onde de 1.000 m à 50 km.

En deçà du violet, se situent les *rayons ultra-violets*, dont les longueurs d'onde passent de 4.000 à 136 Angström, puis :

Les *rayons X*, dénommés « *de grande longueur d'onde* », entre 1.000 Angström et 2 Angström (chevauchement des U. V. et des rayons X, pour les longueurs d'onde entre 1.000 et 136 Angström) ;

# LES RADIATIONS ELECTRO-MAGNETIQUES

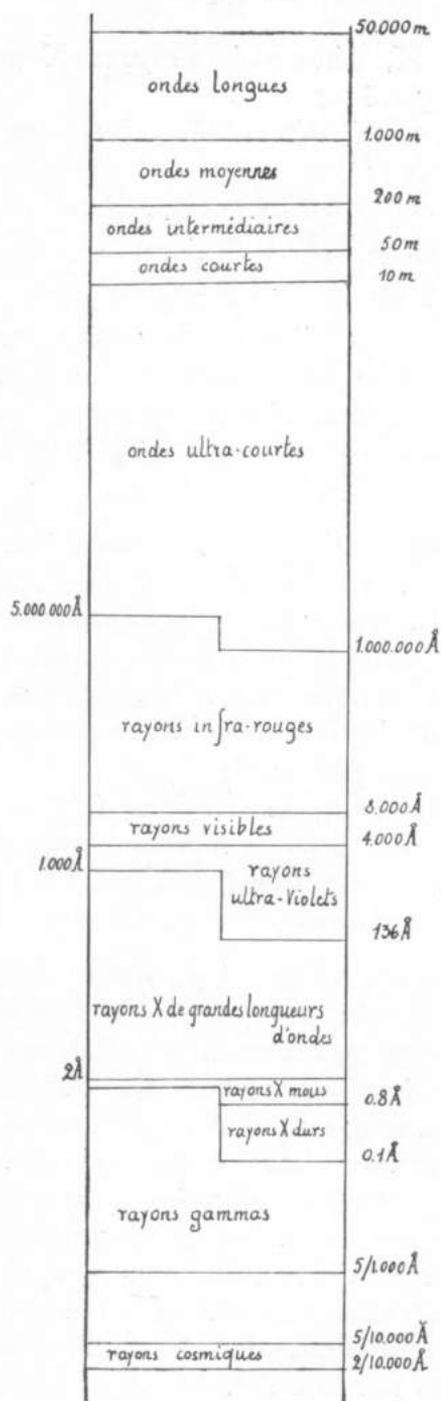


FIG. 1. — Schéma des radiations électro-magnétiques.

Les rayons X, dénommés « rayons X mous », entre 2 et  $8/10$  Angström ;

Et les rayons X, dénommés « durs », entre  $8/10$  et  $1/10$  d'Angström ;

Les « mous » et les « durs » chevauchent avec les rayons gamma entre 1 et  $1/10$  d'Angström.

En deçà des rayons X, se situent les rayons gamma, entre 1 Angström et  $5/1.000$  d'Angström, puis les rayons cosmiques, dont les limites actuelles ne sont pas encore complètement déterminées et que l'on enregistre en longueurs d'onde comprises entre  $5/10.000$  et  $2/10.000$  d'Angström.

Pour les identifications, on a commencé par augmenter le pouvoir de la vue, en lumière visible, successivement par la loupe, la photographie, le microscope et la microphotographie, celle-ci en lumière ordinaire, verticale (Ultropak) ou rasante ou par transparence.

Mais les contrefacteurs devenant de plus en plus habiles ces moyens n'ont plus suffi.

Au même moment, la physique faisant des progrès considérables, on a pu, pour les comparaisons, faire appel aux rayons invisibles et à de plus puissants microscopes : les microscopes électroniques.

Pour explorer la zone des infra-rouges, on ne disposait, jusqu'en ces derniers temps, que de la photographie à l'aide de plaques spécialement sensibilisées.

L'objet est fortement éclairé par lampes survoltées, riches en infra-rouges ; un filtre devant l'objectif arrête toutes les radiations autres que les infra-rouges. Les filtres sont de diverses catégories, qui permettent de ne laisser passer que des rayons de longueurs d'onde déterminées, suivant la sensibilité des plaques employées.

Les différences entre le vrai ou le faux, se marqueront par la manière différente dont les radiations infra-rouges sont absorbées par le billet.

Certaines plaques en lumière visible sont sensibles aux radiations infra-rouges jusque 6.000 Angström.

La sensibilité des plaques infra-rouges atteint 9.000 Angström.

Actuellement, des appareils de *scopie de rayons infra-rouges*, permettent d'explorer une zone jusque 14.000 Angström. Ces appareils sont montés avec tubes convertisseurs d'infra-rouges, qui donnent une image visible d'un objet invisible.

On examine donc l'image en scopie, sur un écran, et on peut investiguer une zone plus étendue d'infra-rouge que celle sensibilisant les plaques photographiques infra-rouges.

Toutefois, on constate qu'il y a encore une large zone à explorer : ce sont, en somme, les rayons infra-rouges, proches du visible, qui sont, seuls, utilisés actuellement.

*Quant aux rayons ultra-violets*, c'est un filtre de quartz coloré qui laisse uniquement passer les radiations ultra-violettes de 3.650 Angström et en dessous (lumière de Wood).

Notre collègue M. DE MAGNÉE utilise dans son laboratoire de Géologie appliquée, la Mineralight SL Short Wave qui permet d'utiliser les rayons U. V. de 2.537 Angström.

Un billet étant soumis aux U. V., les rayons que le billet renvoie sont en lumière visible (fluorescence) ou en rayons U. V. (invisibles) : on peut photographier le visible ou l'ultra-violet. La comparaison des photographies du vrai et du faux donne des indications précieuses (fig. 2 à 5).

Bien que ce soit inutile pour l'identification, nous avons appliqué les diverses méthodes d'identification au faux billet indigène. Les photos en lumière ordinaire, en U. V. et en I. R. vous donnent les caractéristiques du faux.

Nous y joignons une identification de faux billet belge, mieux imité.

Mais ces procédés sont parfois mis en échec : immédiatement avant la guerre, un faux billet n'a absolument rien donné aux diverses radiations : seul, le poids des cendres du papier indiquait qu'on avait affaire à un faux...

Procédé drastique pour reconnaître les faux ! Toute l'émission fut retirée.

Quittant momentanément le domaine des billets, un cas de faux par surcharge d'écriture nous paraît intéressant.

Il s'agissait d'une lettre testament, dont le dernier chiffre du millésime paraissait suspect.

Tous les procédés avaient échoué.

Des indices très minimes apparaissaient à la vue normale au microscope ; ils disparaissaient à la microphotographie en lumière ordinaire, en U. V. et en I. R.

Nous avons eu l'idée d'une microphotographie en couleurs qui a donné des résultats surprenants : le chiffre initial terminant le millésime était un 3, qui avait été surchargé pour en faire un 8. Cette microphotographie signe le faux (fig. 6).

Cette première application de la microphotographie en couleurs ouvre des perspectives intéressantes pour les faux par surcharge et pour les âges des encres.

Quant aux *rayons X mous*, ils sont utilisés pour les faux tableaux : cas du tableau primitif (nativité) en couleurs minérales recouvert par un tableau (Hélène Fourment) en couleurs végétales (fig. 7 à 9).

Les *rayons X durs*, sont utilisés pour déceler les fausses perles et les dés pipés (fig. 10).

Et voici que les rayonnements gamma (ainsi que les



FIG. 2. — Photo en infra-rouge du faux billet de la « Banque du Congo belge » fait par un indigène et d'un vrai billet.

Les clichés proviennent de la collection de l'École de Criminologie et de la Police scientifique du Ministère de la Justice de Belgique.



FIG. 3. — Photo en ultra-violet du même faux billet fait par un indigène et du même vrai billet.



FIG. 4. — Photo en infra-rouge d'un vrai billet de 1.000 F et d'un faux de la même émission. Photo faite à  $\frac{1}{2}$  grandeur.



FIG. 5. — Photo en ultra-violet d'un vrai billet de 1000 F et d'un faux de la même émission. Photo faite à  $\frac{1}{2}$  grandeur.



FIG. 6. — Microphotographie en couleurs d'un faux par surcharge de manuscrit.



FIG. 7. — Photo en lumière visible d'un tableau :  
Portrait d'Hélène Fourment.



FIG. 8. — Radiographie en rayons X mous du même tableau :  
Portrait d'Hélène Fourment.



FIG. 9. — Photo en lumière visible de la « Nativité » sous jacente au portrait d'Hélène Fourment de la figure 7.

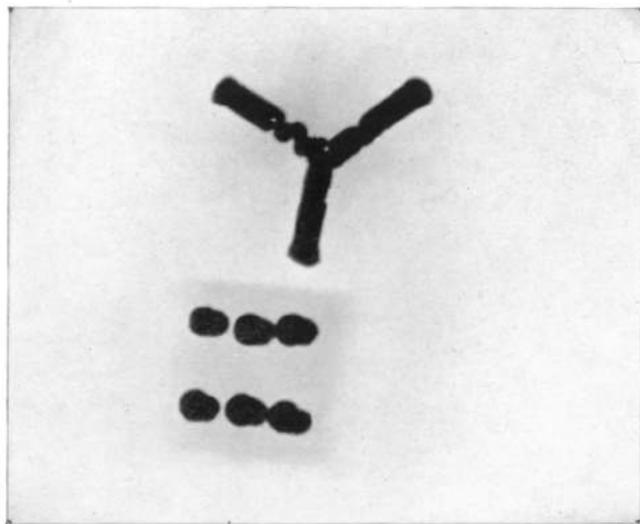


FIG. 10. — Radiographie en rayons X durs de dés pipés.

rayonnements beta, émis par les matières radioactives, rayonnements de nature non électro-magnétique mais corpusculaire) peuvent être utilisés, non pour identifier les faux billets, mais pour détecter les vrais billets volés et les voleurs ou recéleurs.

On emploie à cet effet des matières radioactives. On en marque billets ou documents ou objets et, par les rayonnements beta et gamma de ces matières, enregistrés au compteur de Geiger, les objets volés, les voleurs ou recéleurs sont identifiés. Ces matières radioactives deviennent de véritables indicateurs.

En Angleterre, on mentionne l'utilisation à cette fin, de tube de radon (gaz radioactif libéré par le radium, appelé aussi émanation du radium). Ces tubes de radon sont utilisés dans les hôpitaux.

La demi-période <sup>(1)</sup> du radon étant très courte (3,8 jours), ces tubes sont rapidement hors d'usage en tant que source émettrice de rayonnements : ils sont alors retournés au laboratoire qui les a produits.

Le radon a donné lieu à la formation de produits de filiation du radium et ce sont ces produits qui sont utilisés. On traite donc ces cellules de radon décrépu pour en extraire les produits de filiation qui serviront au marquage des objets.

Dans le cas de vols répétés de billets, des billets sont marqués par indicateur radioactif. Des mesures appropriées sont prises à la sortie du personnel : en cas de vol, parmi tous les billets passés au compteur de Geiger, celui-ci dénonce le billet volé, d'où le voleur ou le recéleur.

En France, des peintures radioactives marquent les planchers de wagons de chemin de fer où se commettent

---

<sup>(1)</sup> La demi-période est le temps au bout duquel la moitié de la substance est désintégrée.

des vols répétés : les souliers du personnel sont passés au compteur de Geiger qui dénonce le voleur ou en tout cas le visiteur clandestin.

Mais les caractéristiques des matières radioactives utilisées ne sont pas publiées.

Si le principe de la méthode est simple, sa réalisation l'est moins ; nous nous en sommes aperçu quand nous avons voulu vérifier ces données par des essais pratiques.

Nous n'avons pas pu trouver les éléments nécessaires, et nous nous sommes, très heureusement, adressés au Service des Recherches du Département Radium de l'Union Minière du Haut-Katanga, où nous avons été accueilli de la manière la plus aimable et la plus obligeante.

Grâce à sa collaboration, nous avons pu rechercher et mettre au point des procédés de marquage applicables aux :

Billets de banque ou documents, et aux  
Planchers.

Ce sont les résultats de ces recherches et de ces essais que nous exposons ci-après.

## I. — CONDITIONS À RÉALISER.

La matière radioactive à utiliser doit répondre aux différentes conditions suivantes :

*a)* La demi-période doit être suffisante pour l'identification, mais assez courte pour ne pas constituer un danger permanent ;

*b)* Elle doit émettre un rayonnement facilement décelable ;

*c)* Sa limite de tolérance doit être suffisamment élevée pour que le danger d'ingestion de faibles quantités soit inexistant, même pour le voleur ;

d) Son activité spécifique doit être assez élevée pour rendre possible, avec de faibles quantités, un marquage non apparent et une détection aisée ;

e) Elle doit être d'une incorporation facile aux produits qui serviront au marquage.

Ainsi, par exemple, le radium était à exclure parce que sa demi-période est trop longue et que le risque est trop grand, même pour les quantités extrêmement faibles qui auraient pu être utilisées.

Des cellules de radon, malgré leurs très faibles dimensions, ne pouvaient convenir, parce qu'elles ont un volume encore trop grand pour qu'elle passent inaperçues dans un billet de banque, malgré tous les artifices qui pourraient être utilisés.

L'iode 131 et le phosphore 32 n'ont pas non plus été retenus à cause, pour le premier, du risque de coloration des billets ou documents, pour le second, de la difficulté de le mettre en suspension dans les produits de marquage.

## II. — CHOIX DU PRODUIT.

Parmi les nombreux radio-éléments *artificiels* produits actuellement par activation dans les piles atomiques, c'est le rubidium qui a paru présenter le plus de garanties et de facilités et qui a paru le mieux répondre aux conditions énumérées plus haut.

Le rubidium 86 a donc été choisi pour les essais. Le rubidium est un élément alcalin, facilement soluble, de demi-période appropriée (19,5 jours), émetteur de rayons beta et gamma, qui peut être obtenu dans des activités spécifiques de l'ordre des millicuries par gramme (c'est-à-dire que chaque milligramme de rubidium activé sous forme de chlorure produira, par seconde, plusieurs dizaines de milliers de désintégrations).

Le choix s'est porté sur le rubidium, bien que nous

n'ayons pu trouver jusqu'ici dans la littérature aucune indication précise quant aux doses de tolérance de rubidium 86 pouvant être fixé dans l'organisme humain ; mais les quantités que nous avons employées sont d'un ordre de grandeur si faible que le risque a paru insignifiant étant donné la nature de cet élément chimique.

Il va de soi qu'une application étendue de la méthode demanderait un complément d'investigation de ce côté.

Le chlorure de Rubidium radioactif utilisé nous a été fourni par « Atomic Energy Research — Establishment » de Harwell.

### III. ESSAIS DE MARQUAGE.

#### a) *Marquage des billets de banque ou de documents.*

Le produit de départ est le chlorure de Rb86, d'activité spécifique de 2 à 5 mC par g.

On dissout par exemple 10 mg de chlorure de Rb contenant quelques dizaines de microcuries de Rb86 dans quelques gouttes d'eau et on ajoute cette solution à 1 cm<sup>3</sup> de mélange de 1/3 d'alcool méthylique et 2/3 d'acétone.

Avec cette solution, on trace au pinceau sur les billets un signe quelconque qui, après séchage, ne laisse qu'une trace à peine visible en lumière rasante.

On dépose ainsi environ 0,3 microcurie de Rb86 par billet, ce qui donne de l'ordre du millier de coups par seconde sous un compteur de Geiger pour rayonnement beta, sans filtration.

Un bon compteur de Geiger n'enregistrant que le rayonnement spontané (rayonnement cosmique) marque 0,3 coup par seconde, soit 1 coup par 3 secondes.

Mais ce sont des circonstances très favorables et l'on prend une marge de sécurité en admettant 1 coup par seconde dû à diverses autres causes.

On voit que si le rayonnement du billet donne encore, dans ces conditions, 2 coups par seconde, on pourra l'identifier, sans méprise, au compteur de Geiger.

Ceci permet de mesurer la durée durant laquelle le billet sera radioactivé avec une touche de 0,3 microcurie de Rb86.

Au bout de 20 jours, il y aura de l'ordre de 500 coups par seconde, au bout de 20 autres jours, de l'ordre de 250 coups... et au bout de 4 mois (120 jours), il y aura encore 15 coups par seconde, ce qui est facilement décelable.

La durée de la radioactivité du billet peut donc être estimée à 4 mois.

#### b) *Marquage d'un plancher.*

La difficulté était de réaliser un marquage suffisant sur des souliers après une marche ou un nettoyage sommaire, tout en évitant des contaminations grossières de matériel (wagons de chemin de fer par exemple) ou des habitations.

Différentes solutions ont été envisagées qui ont été abandonnées l'une après l'autre, notamment :

Incorporation de rubidium à de la couleur ordinaire ; après séchage, la couleur laisse des traces insuffisantes sur les semelles ; il faudrait que la couleur soit incomplètement sèche, ce qui pourrait éveiller l'attention du voleur ;

Des capillaires en verre emplis d'une gelée de rubidium s'écrasent trop difficilement pour que le produit s'étale convenablement sur les semelles et y adhère.

Par contre, les deux procédés suivants ont donné des résultats satisfaisants :

Le rubidium est incorporé à du goudron dont on dépose des gouttes sur des carrés de papier ; ces gouttes

sont saupoudrées de talc et disposées sur le plancher, elles sont suffisamment peu apparentes, à condition bien entendu que le papier soit de couleur appropriée au fond, pour que le voleur ne s'aperçoive pas de leur présence dans les conditions d'obscurité dans lesquelles il opère en général. Chacun de ces confettis contient par goutte environ 0,1 microcurie de Rb 86. Si le voleur marche sur les confettis, le goudron s'étale sur la semelle et y adhère fortement ; en outre une partie du goudron s'étale sur le sol qu'il marque également.

L'adhérence aux semelles est très bonne et on a pu constater par exemple sur une semelle après écrasement : 150 coups par seconde et après avoir marché : 90 coups par seconde. Le marquage du sol suffit jusqu'à un certain point pour déterminer les allées et venues du voleur dans le voisinage immédiat.

L'opération terminée, il suffit de broser le sol et de récupérer les « confettis » qui n'y laissent pas de contamination si on ne les a pas écrasés.

Si l'on considère l'enregistrement après la marche, on voit que l'on peut compter que la durée de la radioactivité du plancher sera de l'ordre de 60 jours ;

Une autre solution assez analogues consiste à évaporer des gouttes de solution aqueuse de chlorure de rubidium sur la face collante de carrés de cellotape et de disposer ces carrés sur le sol, face marquée au-dessus. Le voleur emporte sur ses semelles le carré qui, même s'il se détache, y laisse une activité suffisant à la détection.

c) Pour d'autres objets, pièces d'or, argenterie, etc... des essais devront préciser le mode d'application des matières radioactives et la durée de leur radioactivité.

\* \* \*

Nous avons terminé ainsi notre exposé des méthodes

qui paraissent résoudre, de manière simple et précise, la question de certaines identifications difficiles.

Ainsi, nous pouvons nous réjouir de l'aide qu'apportent à la solution de nos problèmes, les récents développements de la physique nucléaire.

Nous tenons à rendre un particulier hommage à la rigueur scientifique et à la précision des méthodes utilisées par le département Radium de l'Union Minière du Haut-Katanga et à le remercier pour l'aide qu'il nous a donnée dans ces recherches.

Ce département poursuit depuis plus de 25 ans une activité incessante dans le domaine des éléments radioactifs naturels. Cette activité a joué un grand rôle, non seulement dans la lutte contre les maladies cancéreuses, mais aussi dans les recherches qui sont à la base même des nouvelles techniques dont nous venons de vous décrire une application.

Il nous a apporté sa contribution à la solution d'un problème modeste certes, mais bien intéressant quand même et utile à la Justice.

École de Criminologie et de Police scientifique.  
Bruxelles, le 26 février 1954.

**P. Lancsweert. — Note sur les columbo-tantalites du Maniema.**

Nous appliquons à la notion « Maniema », non seulement le district proprement dit du Maniema, mais également tout le domaine ouvert à la prospection publique par le Chemin de Fer du Congo supérieur aux Grands Lacs Africains. Nous y insérons donc une partie du district de Stanleyville englobant le bassin de gauche de la Haute Lindi (voir carte p. 474).

Au cours des prospections, plusieurs des ingénieurs qui dirigeaient les missions de recherches, eurent leur attention attirée par un minéral lourd qui accompagnait la cassitérite et qu'ils identifièrent pour un niobate ou un tantalate. Le plus souvent il s'agissait en réalité de tantalonibates ou columbo-tantalites (on peut employer indifféremment le mot niobium ou columbium, les deux désignant le même élément).

Les columbo-tantalites (ou tantalo-columbites) sont les membres moyens des séries isomorphes (Nb-Ta) 205 (Fe-Mn)<sub>0</sub>. Les membres extrêmes sont appelés columbite ou tantalite suivant que le niobium ou le tantale est nettement en excès l'un sur l'autre. Le rapport Nb : Ta pour la columbite par exemple est de 3 : 1 ou plus (P S du columbium environ 13 et celui du tantale environ 16). En pratique les columbo-tantalites ont un poids spécifique compris entre 5,30 et 6,90 et les tantalites renferment au moins 65 % de Ta 2 0 5.

Au Maniema, les columbo-tantalites se trouvent surtout dans les alluvions et éluvions stannifères, mais également dans quelques gisements primaires.

D'après A. E. FERSMAN, les groupes des columbo-tantalites correspondent à deux phases du processus pegmatitique : d'une part à la phase pegmatitique et au début de la phase pneumatolytique et d'autre part à la limite de cette dernière phase.

Pour expliquer comment les columbo-tantalites sont généralement associées à la cassitérite, FERSMAN fait remarquer que si celle-ci se concentre presque exclusivement vers le milieu de la phase pneumatolytique, une partie cependant est retenue dans les tantalo-columbites et les uranocolumbites de la phase pegmatitique.

En dehors des pegmatites, de la colombo-tantalite a été trouvée dans des filons de quartz, ce qui n'est pas étonnant étant donné que dans l'évolution géochimique d'un magma granitique, on trouve le quartz dans presque toutes les phases, mais spécialement dans la première moitié de la phase pneumatolytique.

Dans la région de la Iowa les filons de quartz se trouvent dans le granite et probablement dans les pegmatites ; les teneurs en columbite sont très variables.

Dans la région au sud de Kabambare, on trouve des tantalites dans des pegmatites ou des greisens décomposés.

Nous appelons « mixtes » les produits obtenus dans les exploitations stannifères où la cassitérite est accompagnée de minéraux utiles en proportion payante.

Parmi ces minéraux, il faut signaler, outre les columbo-tantalites, les wolframites.

Les minéraux non payants de mixtes forment les « impuretés » parmi lesquelles se détachent le plus souvent l'ilménite, le grenat et la tourmaline.

Parmi les impuretés on trouve parfois les terres rares  $\text{ThO}_2$  et  $\text{YPO}_4$  (xenotime).

Ainsi, un mixte du bassin de la Lukulu (affluent de la Lueka) renfermait :

SnO <sub>2</sub>	80 %
columbite	5 %
xenotime	15 %

A titre d'information, signalons que quelques columbites sont uranifères (urano-niobates), ce qui est en relation sans doute avec les granites qui renferment souvent plusieurs grammes d'uranium à la tonne.

Les bons gisements de mixtes columbo-tantalifères renferment 8 à 9 % de columbo-tantalites ; les pauvres, mais dont on peut extraire économiquement ces minéraux, descendent jusqu'à 2 % et les riches dépassent souvent 35 %.

Voici deux exemples de mixtes provenant de deux régions extrêmes du Maniema :

1) Un échantillon du bassin de l'Ona était composé :

cassitérite	72 %
tantalite	11 %
impuretés	17 %

La tantalite ayant une densité de 6,9 à 7 renfermait théoriquement

Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	65 %
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20 %
MnO-FeO	13 %

2) Un gisement du bassin de la Kikalai renfermait :

SnO <sub>2</sub>	35 à 40 %
columbo-tantalite	15 à 20 %
impuretés	40 %

composées surtout de minerais de fer avec prédominance d'ilménite.

Il est probable que les découvertes de columbo-

tantalites au Katanga sont antérieures à celles du Manie-ma.

Voici ce que nous avons retrouvé pour la région qui nous occupe :

En octobre 1930, l'ingénieur René THIRION renseigne des niobotantalates dans un petit affluent de droite de la Lowa, à proximité du méridien 27.

En avril 1932, le prospecteur Jean BAUMANN découvre également des niobotantalates dans le bassin de la Lowa.

En janvier 1932, la mission Robert KARLEN découvre dans le bassin de l'Idiba de la columbo-tantalite renfermant 50 % de  $Nb_2O_5$ , 25 % de  $Ta_2O_5$  et 20 % de  $Fe_2O_3$ .

Au début de 1935, l'ingénieur André MOUREAU trouva dans la rivière Lukulu au sud de Kabambare de la tantalite d'un poids spécifique de 7,4 et renfermant plus de 80 % de  $Ta_2O_5$ .

Après, la mission dirigée par le même ingénieur recueillit dans le bassin de la Kaozi des niobotantalates d'un poids spécifique de 6,05 et dont les pentoxydes contenaient 40 % de  $Ta_2O_5$ .

Signalons enfin que le prospecteur Hector CHABOTEAU retira d'un petit affluent de gauche de la Kaozi un niobotantalate de teinte claire qui, d'après le professeur Jacques THOREAU, appartient au groupe des pyrochlores à cristallisation octaédrique (un fluorure de sodium avec niobium et titane).

L'identification des columbo-tantalites dans les sables noirs est difficile et il est certain que beaucoup de gisements columbo-tantalifères ont échappé aux prospecteurs. Jadis on ne connaissait guère que la méthode microchimique avec formation de cristaux de niobate et tantalate de soude. Actuellement, nous sommes mieux armés et nous possédons notamment une méthode : celle des enduits : mise au point par le chimiste Félix VANDEN HERREWEGEN, qui paraît devoir résoudre

assez facilement le problème. J'aurai du reste l'honneur de vous présenter une note de ce chimiste sur « La détermination rapide des proportions de wolframite, columbo-tantalite et cassitérite d'un concentré » (1). En tous cas, l'analyse chimique complète d'une columbo-tantalite est compliquée, coûteuse et lente, seules, semble-t-il, les méthodes spectrographiques peuvent fournir des résultats rapides et relativement exacts. A signaler toutefois la détection assez aisée de la columbite par la lumière ultraviolette.

Les mixtes obtenus aux sluices sont, après concentration à la table chinoise, soumis au traitement électromagnétique qui sépare les divers éléments : cassitérite, niobotantalates, wolframite.

Certains gisements du Maniema donnent en association avec l'ilménite un minerai columbo-tantalifère renfermant de 18 à 28 % de bioxyde de titane et de 50 à 30 % de pentoxydes de niobium et tantale. Tel quel c'est un minerai non marchand à cause de la haute teneur en titane ; l'améliorer par un traitement métallurgique approprié est difficile.

Après l'épuration une première approximation de la teneur du minerai est obtenue au moyen de *diagrammes* qui traduisent graphiquement la composition des tantalites et des columbites en fonction de leurs densités. Il existe plusieurs de ces diagrammes, notamment un de MATHIEU paru dans la *Revue de l'Association des Ingénieurs de Mons* 1938, 1<sup>er</sup> Fascicule, mais on emploie surtout les abaques de SIMPSON dont les indications correspondent assez bien aux résultats analytiques ; comme on le verra par les exemples ci-dessous :

1<sup>o</sup> Une tantalite de Lukulu d'un poids spécifique de 7,4 devait contenir d'après ces abaques au maximum

---

(1) Voir pages 476.

80 % de  $Ta_2O_5$  et au minimum 74 % ; l'analyse a révélé plus de 80 % de  $Ta_2O_5$ .

2° Une columbo-tantalite provenant du sud de Kambambare avait une densité de 6,05 et renfermait d'après analyse 40 % de  $Ta_2O_5$  dans la somme de  $Ta_2O_5 + Nb_2O_5$  ; d'après les abaques de SIMPSON cette columbo-tantalite devait renfermer 77 % de pentoxydes dont 30 % de  $Ta_2O_5$  et 47 % de  $Nb_2O_5$  or 40 % de 77 % est 30,8 %. Donc ici encore concordance pour ainsi dire absolue.

3° Une tantalite de Moemba d'un poids spécifique de 7,7 à 7,8 devait renfermer, d'après les abaques de SIMPSON, pour un poids spécifique de 7,7 au moins 80 % de  $Ta_2O_5$  et au plus 88 % et pour un poids spécifique de 7,8 au moins 82 % de  $Ta_2O_5$  et au plus 91 %. Or l'analyse a donné :

$Ta_2O_5$	88,6 %
$Nb_2O_5$	9,62 %
$TiO_2$	0,64 %
$SnO_2$	1,04 %

4° Par contre, une tantalite de Kikalai d'un poids spécifique de 6,5 composée de :

$Ta_2O_5$	50,79 %
$Nb_2O_5$	19,39 %
$TiO_2$	1,44 %
$SnO_2$	3,73 %

devait renfermer, d'après les abaques de SIMPSON,

$Ta_2O_5$	48 %
$Nb_2O_5$	32 %.

Ce qui dénote une divergence assez grande, notamment en ce qui concerne la teneur en pentoxyde de niobium.

Le gouvernement des États-Unis a garanti un programme d'achat valable jusqu'à la fin de 1956 dans le

but d'accumuler un stock de 7.600 tonnes de columbo-tantalite sous ses directives.

La D. M. P. A. (« Defense Material Procurement Agency ») a établi un Contrat d'achat, mais les tractations doivent se faire par l'intermédiaire de la Fansteel Metallurgical Corporation of North Chicago (Un organisme qui fabrique notamment le métal tantale).

D'après ce contrat, les minerais columbo-tantalifères sont classés en trois types auxquels sont appliqués des prix de base qui sont affectés encore d'un bonus de 100 % ; le bonus étant attribué par l'« Emergency Procurement Service de Washington ».

Type A	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	35 % minimum
	TiO <sub>2</sub>	8 % maximum
	SnO <sub>2</sub>	8 % »
	FeO	25 % »
	MnO	13 % »

La teneur en Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> doit être au moins égale à celle de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Type B	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	25 % minimum
	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20 % maximum
	TiO <sub>2</sub>	4 % »
	SnO <sub>2</sub>	4 % »
Type C	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	25 % minimum
	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20 % »
	TiO <sub>2</sub>	4 % maximum
	SnO <sub>2</sub>	4 % »

Le prix de base pour la *catégorie A* est de \$ 1.40 par livre de pentoxydes plus c 2 par livre de pentoxydes pour pourcentage supérieur à 35 % de pentoxydes.

Pour la *catégorie B* le prix de base est de \$ 3 par livre de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> plus c 3 par livre de Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pour pourcentage

supérieur à 40 % plus une surprime de c 4 par livre de  $Ta_2O_5$  pour un pourcentage supérieur à 50 %.

Pour la *catégorie C* le prix de base est de \$ 1.6 par livre de pentoxydes plus c 2 par livre de pentoxydes pour un pourcentage supérieur à 45 %.

Ces prix de base sont affectés d'un bonus de 100 %.

Les livraisons doivent se faire par lots pesant au moins 2.000 livres (907 kg).

Étant donné la nature de nos minerais, la Société générale des Minerais à Bruxelles achète ceux-ci suivant un contrat légèrement différent (Contrat DMS 212). Elle considère trois qualités :

La qualité I correspond au type A du Contrat D. M. P. A. mais la teneur minima des pentoxydes doit être 55 %.

La qualité II correspond au type B, mais la teneur minima de  $Ta_2O_5$  doit être 50 % ; en outre la teneur des pentoxydes combinés doit être au minimum de 70 % et la somme de  $TiO_2 + SnO_2$  ne peut dépasser 6 %.

La qualité III correspond au C mais la teneur minima de  $Ta_2O_5$  doit être 40 %, la somme des pentoxydes doit être au minimum de 70 % et la somme de  $TiO_2 + SnO_2$  ne peut dépasser 6 %.

Quant aux prix : ceux du Contrat D. M. S. 212 sont les mêmes que ceux du Contrat D. M. P. A. sauf qu'on ne fait pas de distinction entre les qualités 1 et 3 et qu'on applique pour les deux qualités le prix de base du type C.

Le bonus de 100 % est évidemment d'application ici aussi.

Les lots qui ne répondent pas aux prescriptions du Contrat D. M. S. peuvent répondre aux prescriptions du Contrat D. M. P. A. et être vendus suivant les normes de celui-ci.

L'intérêt porté par les Américains aux columbo-tantalites du Congo s'est révélé déjà pendant la guerre. Le Gouvernement du Congo belge créa alors une Régie des minerais stratégiques et conclut avec l'United Commercial Company un contrat pour l'achat du minerai de tantale. Ce gouvernement s'était même engagé à prendre éventuellement à sa charge les pertes qui proviendraient de l'exploitation de ces minerais dans les mines du Congo. Les tractations avec les Américains se faisaient par l'intermédiaire du Comité d'Étain, une autre création de l'époque, qui s'était entendu avec AFRIMET, le représentant de la Société générale des Minerais en Amérique. La garantie du Gouvernement du Congo belge dura jusqu'à la fin de 1944.

Une réminiscence de cette époque est la vente en 1944 d'une tantalite de Moemba qui en 1944 réalisa 131.000,- F la tonne alors qu'actuellement le même produit qui titrait :

Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	71,55 %
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	9,62 %
TiO <sub>2</sub>	0,64 %
SnO <sub>2</sub>	1,04 %

se serait vendu à environ 654.000,- F la tonne grâce au bonus de 100 %.

Pendant les années de guerre, 1940 à 1943, la production congolaise, y compris celle du Ruanda-Urundi, a été fortement poussée jusqu'à atteindre, d'après Maurice ROBERT, 268 tonnes en 1940.

D'après le livre traitant du Plan décennal, la production du Congo ne fut plus que de 139 tonnes en 1947, Géomines ayant contribué sans doute le plus à cette production car cette Société renseigne encore 96 tonnes de columbo-tantalite pour le dernier semestre de 1953.

Pour ce qui regarde le Maniema même, la production actuelle peut être estimée à environ 200 tonnes.

A quoi faut-il attribuer la valeur attachée à ces minerais spéciaux ?

Le niobium et le tantale possèdent des similitudes chimiques et physiques, les propriétés du tantale se retrouvent dans le niobium mais à un degré moindre. Les deux servent à faire des alliages de ferro-tantalates ou ferro-niobates qui entrent dans la fabrication des aciers spéciaux ; étant entendu que le niobium et le tantale peuvent s'allier ensemble avec le fer.

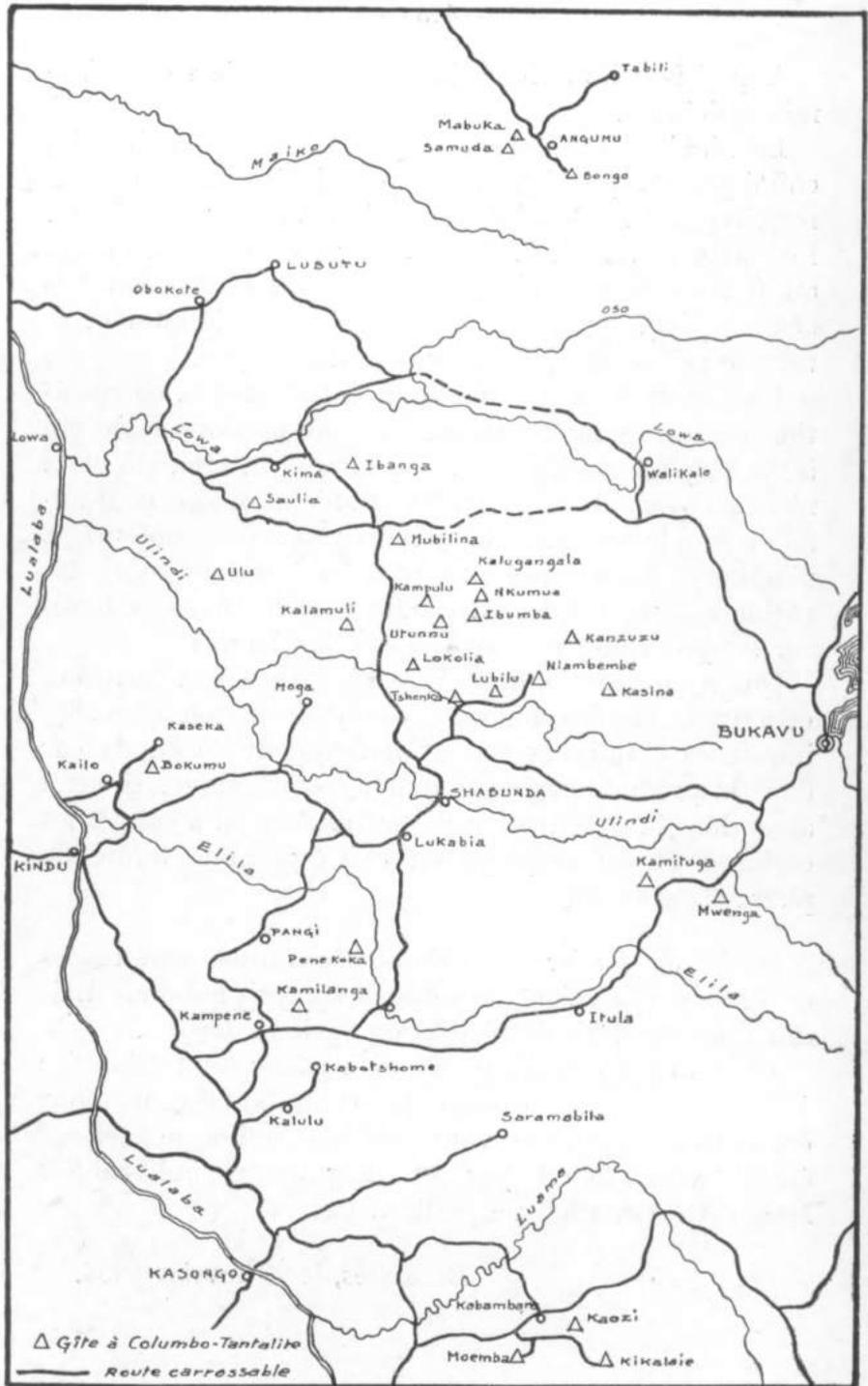
Plus spécialement le niobium entre dans la composition des aciers inoxydables dans une proportion de 0,5 à 0,8 % pour améliorer la soudabilité, la ténacité et la résistance aux chocs. Les aciers au niobium sont couramment employés dans la construction des moteurs à réaction et servent notamment à fabriquer les aubes des turbines à gaz. Certains appareils de détection sont basés sur les propriétés de l'azotate de niobium.

Quant au tantale, grâce à sa résistance à la corrosion et à l'attaque des acides, il s'emploie surtout dans les industries chimiques et sert notamment de catalyseur dans la production de caoutchouc synthétique. Il entre aussi dans la constitution des outils servant à couper les carbures et est employé en chirurgie sous forme de plaques ou de fil.

*Droits de sortie* : les columbo-tantalites sont taxées de 12 % sur la valeur de vente, y compris le bonus mais diminuée des frais de réalisation et de la douane.

Pendant un certain temps et à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1948, les tantalites comme les columbo-tantalites ont été taxées d'après une valeur de base uniforme ; celle-ci étant fixée à 260 F par 10 kilogrammes indivisibles. Mais cette situation ne perdura pas.

Bruxelles, le 23 février 1954.



Gisements de columbo-tantalite du Maniema.

### BIBLIOGRAPHIE

1. FERSMAN A. E., Les pegmatides (dont fut extrait le diagramme du processus pegmatitique avec les minerais caractéristiques des mixtes).
2. HERMAN P. et GASTELLIER, S., Analyse quantitative de la Columbite (Service géologique régional de Bukavu, 28 juin 1944).
3. COTHAY, Frank H., Columbium rarest jet metal (World Mining Metal Show Edition, September 1952, Vol. 5, N° 10).
4. KAISIN, F. Jr., Esquisse géologique générale de la région de Kilo-Moto et SOROTCHINSKY, C., Les roches des gisements aurifères de Kilo-Moto (*Mémoires Institut géologique de l'Université de Louvain*, Tome XVII).

**F. Vanden Herrewegen. — Détermination rapide des proportions de wolframite, columbo-tantalite et cassitérite d'un concentré.**

(Note présentée par M. P. Lancsweert).

L'analyse précise d'un concentré groupant la cassitérite, la wolframite et la columbo-tantalite est longue et nécessite un matériel assez coûteux. La présence d'ilménite complique sensiblement les dosages. La méthode exposée, bien que plus rapide, permet d'apprécier avec suffisamment de précision la proportion de chacun de ces éléments groupés dans un concentré lourd. Le principe de la méthode est de produire par une réaction chimique appropriée, sur chacun des minéraux envisagés, un enduit coloré, qui permet son identification et sa séparation. C'est, en fait, le même principe que l'on applique lorsqu'on détermine approximativement la quantité de cassitérite d'un concentré au moyen de l'attaque de la plaque de zinc par HCl.

DÉTAILS DE LA MÉTHODE POUR LES GRAINS PLUS GROS QUE 0,5 MM.

Afin de faciliter le triage, la portion de concentrés ne comporte pas de poussières ; les dimensions des grains sont supérieures à 0,5 mm et, en général, on procède sur des catégories calibrées ; p. ex. : 0,5-1, 1 à 2, etc.

1<sup>o</sup> *Peser* 2 à 5 g des concentrés à étudier.

2<sup>o</sup> *Séparation de la wolframite* : faire bouillir pendant

20 minutes les concentrés dans une solution d'eau régale diluée dont la composition est la suivante :

25 cc HCl  
15 cc HNO<sup>3</sup>  
60 cc H<sup>2</sup>O.

Pendant l'ébullition, recouvrir la capsule d'un verre de montre pour éviter une évaporation trop forte de l'acide. Après 20' diluer l'acide et faire bouillir à l'air libre pendant 5'. Les grains de wolframite se colorent en jaune pâle (WO<sup>3</sup>). Laver soigneusement les concentrés à l'eau. Sécher sur papier filtre ou à très petite flamme. Agiter doucement la capsule pour éviter l'adhésion des grains à la porcelaine. La wolframite jaunée est facilement séparée des autres grains noirs du concentré. Après triage, une dissolution de la teinte jaune de WO<sup>3</sup> par l'ammoniaque permet éventuellement de déceler la scheelite (blanc jaunâtre).

3<sup>o</sup> *Séparation de la cassitérite* (méthode connue et couramment appliquée) : Le concentré restant est placé sur une plaque de zinc dans une capsule de porcelaine contenant de l'HCl dilué afin de subir l'action de l'hydrogène naissant. Éviter une attaque violente ; la réaction doit être active mais ne pas provoquer la dispersion des grains qui risqueraient d'être projetés à bas de la plaque de zinc. Laisser la réaction s'opérer pendant une dizaine de minutes ; les grains de cassitérite se colorent en gris métallique. Laver ensuite les concentrés, sécher à feu très doux, trier les grains de cassitérite.

4<sup>o</sup> *Trier à vue quartz, grenats et silicates* facilement identifiables — ne laisser que les concentrés noirs (sables noirs).

5<sup>o</sup> *Séparation des minerais de fer (ilménite, oligiste)*

*de la columbotantalite*: De par leur densité (concentrés lourds au départ) et leurs caractéristiques minéralogiques (trait sur la plaque de porcelaine, poussière, aspect), on peut déjà déterminer la composition approximative des concentrés restants. La réaction ci-dessous, assez délicate à réaliser au début, mais n'offrant pas de difficultés avec un peu de pratique, permet l'identification et la séparation de la columbo — tantalite des oxydes de fer (oligiste — ilménite).

Placer le concentré restant dans une petite capsule de porcelaine (s'il y a trop de concentrés, en peser seulement une partie ou effectuer l'opération par portions).

Ajouter deux gouttes d'eau et quelques pastilles de potasse caustique. Chauffer ensuite à flamme douce en inclinant la capsule de manière à grouper en un seul endroit le concentré baignant dans la potasse. Après réaction et légère attaque (le liquide verdit plus ou moins avec dans le cas de columbo-tantalite une teinte bleuâtre à la périphérie du liquide), on fait passer le liquide à la partie opposée de la capsule en provoquant un étalement des grains sur le fond de la capsule de manière à ce qu'ils ne se touchent pas ou tout au moins ne soient pas superposés. C'est un petit tour de main qui s'acquiert facilement après quelques essais. Les grains doivent se présenter comme de petits îlots dont le pied baigne dans un léger « film » de potasse. Verser l'excès de potasse fondue dans un vase d'eau (agir avec précaution car crépitement avec légères projections). On laisse refroidir la capsule en la tenant inclinée à environ  $30^{\circ}$ ; quand elle est devenue tiède, on verse avec précaution de l'HCl dilué à 3 HCl/1 H<sub>2</sub>O. Au début, la réaction est vive et décape les grains de concentrés qui sont noyés aussitôt dans un excès d'acide. La réaction de dissolution de l'excès de potasse par HCl continue lentement; les grains de columbo-tantalite blanchissent et sont nettement caractérisés. Si la réaction de dissolution est trop

lente (cas lorsqu'il y a trop de potasse ; c'est pour cette raison que nous éliminons l'excès de potasse fondue), on peut l'activer en chauffant légèrement. Quand on constate que les grains ne sont plus soudés à la capsule par la potasse en excès, on lave abondamment en ayant soin de tenir le plus possible les grains écartés l'un de l'autre. On les transvase avec précaution dans une capsule propre ; on lave à nouveau soigneusement en vue d'éliminer totalement KCl, puis on trie les grains sous eau. On sèche les fractions obtenues : les grains de columbo-tantalite apparaissent blanc neigeux tandis que les autres grains (oligiste, ilménite, silicates) conservant leur teinte originale sont aisément reconnaissables. Parfois certains de ceux-ci, lorsqu'ils ont été en contact étroit avec la columbo-tantalite (ce qu'il faut éviter — voir plus haut) sont tâchés en blanc par endroits, mais pas aussi totalement que de la columbo-tantalite, si l'on a eu bien soin d'étaler les grains lors de l'attaque à HCl et de bien laver. Un grain douteux est à réessayer.

Le triage sous eau permet d'éviter le doute pour certains grains qui, mal lavés, perdent au séchage leur teinte naturelle et blanchissent plus ou moins selon la proportion de KCl retenu, sel solide blanc qui se forme au séchage. Seuls les grains blanchis sous eau sont à considérer comme columbo tantalite. La séparation est facile à condition que la réaction de base soit bien conduite. C'est évidemment un petit tour de main qui s'acquiert facilement après quelques séparations.

\* \* \*

L'application pratique de cette méthode nous a permis d'effectuer les observations suivantes :

1) On peut distinguer une tantalite d'une columbite en reprenant les grains attaqués à la KOH par de l'eau

au lieu d'HCl. Les tantalites deviennent gris blanchâtre, les columbités ne changent pas de teinte ;

2) La proportion de fer et de Mn peut être indiquée par la teinte de la potasse fondue :

vert pâle = fer prédominant,

vert bleuté = Mn prédominant ;

3) *Tous les minerais* de Nb-Ta réagissent (même la struvérite — minerai de Nb-Ta à haute teneur en TiO<sub>2</sub>) et il y a lieu après séparation d'un concentré de le faire analyser pour déterminer sa pureté en Nb-Ta.

\* \* \*

Cette méthode présente des avantages considérables sur les longues et difficiles méthodes analytiques usuelles ; elle permet non seulement l'identification rapide des différents concentrés *noirs* d'un minerai, mais également le dosage approximatif de ceux-ci. Lorsque la méthode sera appliquée avec soin, ce dosage donnera même des déterminations quantitatives très proches de la réalité. Il est évident que ces renseignements précieux seront de la plus haute importance pour la conduite des appareils séparateurs (tables Wilfley, séparateurs électromagnétiques) et pour le contrôle rapide des lots de minerais. En effet, un matériel rudimentaire, permettra de déceler avec certitude les lots à épurer et la qualité des lots de minerais produits par l'épuration.

#### CAS D'APPLICATION PRATIQUE DE LA MÉTHODE.

*Echantillon* : 547 g.

*Analyse granulométrique* :

+ 3 m/m	68	12,4 %	A <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> + B <sub>1</sub> + C <sub>1</sub> =
— 3m/m+10m <sup>m</sup>	78	14,2 %	B <sub>1</sub>	317 g.
— 10 + 20m <sup>m</sup>	171	31,3 %	C <sub>1</sub>	soit 57,8 %
— 20m <sup>m</sup>	230	42,2 %	D <sub>1</sub>	
	547	100,- %		

OBSERVATIONS :

1) La quantité des grains contenus dans les lots  $A_1$ ,  $B_1$ ,  $C_1$ , étant trop élevée, une division a été rendue nécessaire. Celle-ci a été effectuée à l'aide d'une échantillonneuse automatique.

2) Les grains de la portion  $D_1$  ( $-20\text{ m}''$ ) n'ont pas été examinés, afin de limiter, dans une certaine mesure, le temps de dosage.

Second échantillonnage :

+ 3 m/m	47,25 g	( $A_2$ ) = 69,6% de $A_1$
- 3 m/m+10 m''	20,66 g	( $B_2$ ) = 26,5% de $B_1$
- 10+20 m''	12,14 g	( $C_2$ ) = 7,2% de $C_1$ .

OBSERVATIONS :

Pour un examen plus poussé, tout en restant dans des limites raisonnables de temps, les portions :

- + 3 m/m peuvent être prises jusque 60 g;
- + 10 m/m » » » » 30 g.

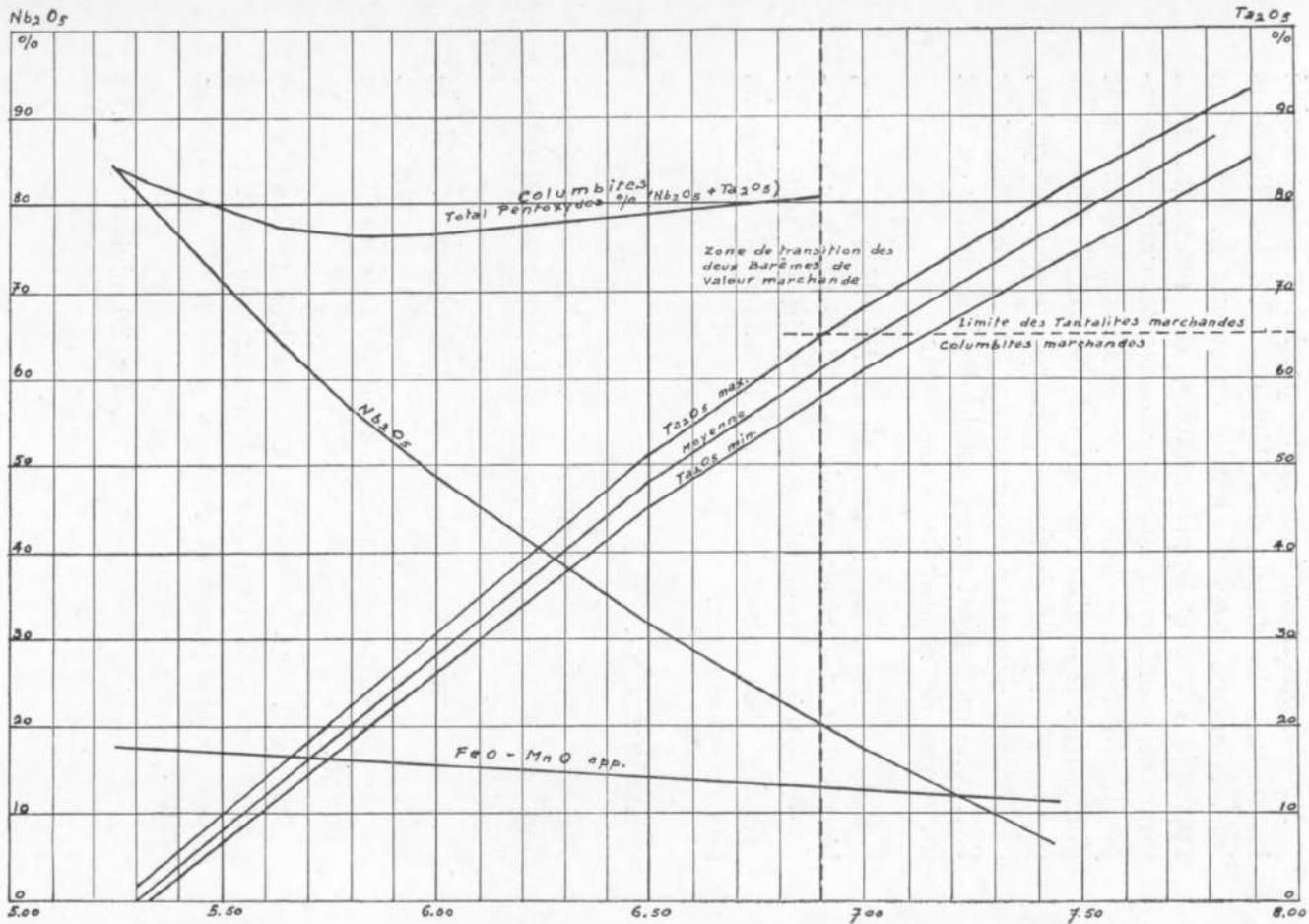
La portion + 10 - 20 m'' devrait cependant être limitée à 10 g.

RÉSULTATS : Voir tableau page 485.

OBSERVATIONS :

Le poids de chacun des lots de grains colorés (sauf  $\text{SiO}_2$ , grenats) a été corrigé « pour pertes », suite à l'observation suivante : en reconstituant les lots initiaux à l'aide des grains colorés, nous avons constaté une perte de poids. Celle-ci est due pour une part à la libération du  $\text{O}_2$  contenu dans  $\text{SnO}_2$  lors de la réduction, et pour l'autre part à la chute de morceaux de pellicules de  $\text{WO}_3$  et  $(\text{Cb}+\text{Ta})_2\text{O}_5$ ; l'effet a été plus marqué sur les portions fines.

ETAPES	Magmatique	Epimagmatique		Pneumatolitique			Hydrothermale	Supergène
		Epimagmatique	Pegmatitique	Pegmatolite	Supercritique			
Températures	1100°	800°		600°	500°		400°	100°
Monazite	---	—	—	—	---			
Titanite - Sphène		—	—	Yttr - T			aphte	
Biotite		—	—	Lépidolite				
Columbite-Tantalite			Ta > Nb		Mn > Fe	Nb > Ta		
Urano-Titano-Columbales-Tantalites			—		—			
Grenat		Almandin	—	Spessartite	Spessartine	Ilménite-rutile		
Zircon et son groupe	—		—	—	—			
Xénotine			—	—	—			
Tourmaline - Shorl	shorl	soleil		shorl	bleu translucide		shorl	aiguilles
Muscovite			—	—	—			
Quartz (calcédoine-opale)		—	gris clair	gris foncé	gris rose	transparent	cristaux roses	améthyste courte
Wolfram, Scheelite				—	Wolfram	schweelite		
Cassitérite					—			



Nous avons mesuré ces pertes par lot et avons rectifié les teneurs de chacun des éléments dans les différents lots. Nous ne nous dissimulons pas que la correction apportée n'est qu'approximative, car nous gratifions du même coefficient dans un même lot des grains de composition différente dont les pertes sont nécessairement différentes. Il serait vain toutefois de vouloir déterminer par un essai préliminaire la perte par espèce de grains, car celle-ci dépend essentiellement de la profondeur de l'attaque qu'il n'est pas possible de déterminer ou tout au moins de reproduire à coup sûr.

CONCLUSIONS. Sauf restrictions stipulées ci-dessous, les résultats semblent devoir permettre de tirer rapidement certaines conclusions positives dans l'étude préliminaire d'un minerai ou dans l'examen de différents lots de concentrés.

#### RESTRICTIONS.

1) La portion examinable (sauf nécessité majeure) doit être limitée à + 35 m et doit être représentative du minerai.

2) Les grains ne doivent pas être « barrés ». S'ils le sont, ce procédé peut donner des indications très utiles sur le degré de libération des éléments constituant le minerai.

3) Il y a lieu de retenir la possibilité de la présence dans le minerai d'un minéral très friable dont la plus grande partie passerait dans la portion fine non examinée.

Le 26 février 1954.

DOSAGE D'UN MINÉRAI PAR LA MÉTHODE DE COLORATION DES GRAINS.

	Poids dans			% dans			% corrigés pour perte dans			Poids dans A <sub>1</sub> + B <sub>1</sub> + C <sub>1</sub>			Poids dans Al + B <sub>1</sub> + C <sub>1</sub>	% dans Al + B <sub>1</sub> + C <sub>1</sub> (*)	% en éléments isolés (**)	Dosage chimique
	A <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>				
Silicates et oxydes libre	1,0036	0,908	0,267	2,12	4,4	2,2	2,12	4,4	2,2	1,44	3,43	3,76	8,63	2,73	2,73	
WO <sub>3</sub>	4,5285	0,5782	0,292	9,58	2,8	2,4	9,66	3,05	2,45	6,56	2,38	4,19	13,13	4,15	3,1% WO <sub>3</sub>	2,6 %
SnO <sub>2</sub>	36,678	17,0794	10,691	77,6	82,9	88,—	78,22	83,7	89,86	53,20	65,30	153,50	272,—	86,—	86% SnO <sub>2</sub>	84,9 %
(Cb-Ta) <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4,6570	1,8390	0,6258	9,85	8,9	5,15	9,93	9,01	5,26	6,75	7,04	9,—	22,79	7,20	6%(Cb-Ta) <sub>2</sub> 05	6,35%
TOTAL	46,8671	20,4046	11,8758	99,15	99,—	97,75	99,93	100,16	99,77	67,95	78,15	170,45	316,55	100,08		
Alim.	47,75	20,66	12,14							68	78	171	317			
Perte	0,8%	1,25	2,1%													

Remarques : Les % d'éléments isolés, WO<sub>3</sub> et (Nb-Ta)<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (\*\*) ont été obtenus en multipliant les % wolframite, columbo-tantalite, etc. (\*) par les coefficients ci-dessous :

1) le coefficient  $\frac{1}{1,31}$  employé pour WO<sub>3</sub> se base sur la forme théorique FeO·WO<sub>3</sub>

2) »  $\frac{1}{1,2}$  employé pour (Cb-Ta)<sub>2</sub>O<sub>5</sub> se base sur la forme théorique 2 FeO·(Cb-Ta)<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Observation : On peut tenir compte dans le dosage de SnO<sub>2</sub> du fait que l'analyse exacte des grains de cassitérite « pure » décèle environ 1% de matières étrangères. La valeur trouvée 86% peut donc être ramenée à 85%

L. Guebels. — Rapport sur l'ouvrage de M. Verbeken : « Contribution à la géographie historique du Katanga et de régions voisines » ... ..	120, 121 ; 199-200
L. Mottoulle. — Présentation du travail de M. G. Stadius : « Étude sur le globalisme verbal des enfants noirs »	120, 121 ; 201-203
Fr. Olbrechts. — Présentation d'une étude du Dr G.-L. Ha- veaux : « La tradition historique des Bapende orientaux »	120, 121 ; 204-205
— L'association « Les amis du Musée royal du Congo belge », à Tervuren, et son atelier de moulages ... ..	120, 121 ; 206-209
P. Charles † S. J. (R. P.). — Rapport sur le dossier : « Commis- sion d'enquête » ... ..	122, 123 ; 210-221
— Rapport sur le dossier « Lettres de la reine Louise »	122, 123 ; 222
Prix triennal de littérature coloniale (1951-1953). — Drie- jaarlijkse prijs voor koloniale letterkunde (1951-1953)	122, 123
Hommage d'ouvrages. — Aangeboden werken ... ..	124
Comité secret. — Geheim comité ... ..	128, 125
Séance du 15 février 1954. — Zitting van 15 Februari 1954 ...	224, 225
Décès du R. P. P. Charles S. J. — Overlijden van E. P. P. Charles S. J. ... ..	224, 225
Notice nécrologique par G. Smets. — Necrologische nota door G. Smets ... ..	236-237
Communication administrative. — Administratieve medede- ling ... ..	226, 227
O. Louwers. — A propos de la communication de M. J. Sten- gers sur l'histoire des finances congolaises ...	228, 229 ; 240-242
V. Gelders. — <i>idem</i> ... ..	228, 229 ; 243-244
P. Charles † S. J. (R. P.). — <i>idem</i> ... ..	228, 229 ; 245-249
J. Stengers. — Réponse aux interventions précédentes ...	228, 229 ; 250-252
J. Ghilain. — Présentation de l'étude de M. Alb. Maurice : « Félix Éboué » ... ..	228, 229 ; 253-257
G. van Bulck (R. P.). — Liste des langues et dialectes du Congo belge ... ..	230, 231 ; 258-292
Hommage d'ouvrages. — Aangeboden werken ... ..	230

#### Section des Sciences naturelles et médicales.

#### Sectie voor Natuur-en Geneeskundige Wetenschappen.

Séance du 16 janvier 1954. — Zitting van 16 Januari 1954 ...	294, 295
M. Robert. — Contribution à la géographie du Katanga : essai de sociologie ... ..	294, 295 ; 301-302

J. Gillet. — La lèpre au Congo belge ... ..	296, 297 ; 303-325
— La trypanosomiase humaine au Congo belge et au Ruanda-Urundi ... ..	296, 297 ; 326-358
Représentants à l'Institut pour la Recherche scientifique en Afrique centrale (I.R.S.A.C.). — Vertegenwoordigers bij het Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek in Centraal-Afrika (I.W.O.C.A.) ... ..	296, 297, 390, 391
Hommage d'ouvrages. — Aangeboden werken ... ..	296
Comité secret. — Geheim comité ... ..	299, 297
Séance du 20 février 1954. — Zitting van 20 Februari 1954 ... ..	360, 361
Décès de M. Edmond Polinard. — Overlijden van de H. Edmond Polinard ... ..	360, 361
P. Brien. — Présentation du mémoire de H. Damas : « Étude limnologique de quelques lacs ruandais II. Étude thermique et chimique » ... ..	362, 363 ; 368-369
N. Vander Elst. — Présentation du mémoire de W. Schüepp : « Le rayonnement solaire à Léopoldville » ... ..	362, 363 ; 370-371
L. de Sousberghe S. J. (R. P.). — Le suicide chez les Bapende ... ..	362, 363 ; 372-378
E. Asselberghs. — Témoin de la série du Kwango dans la région de Lebo (Bas-Uele) ... ..	362, 373 ; 379-385
A. Poot. — Le « mukoyo » boisson indigène du Katanga ... ..	364, 365 ; 386-389
Hommage d'ouvrages. — Aangeboden werken ... ..	364

### Section des Sciences techniques.

#### Sectie voor Technische Wetenschappen.

Séance du 29 janvier 1954. — Zitting van 29 Januari 1954 ... ..	390, 391
E.-J. Devroey. — Présentation de la note de M. Verlinden : « Les problèmes de la cartographie congolaise » ... ..	390, 391 ; 395-405
M. Verlinden. — Les problèmes de la cartographie congolaise ... ..	390, 391 ; 406-432
Séance du 26 février 1954. — Zitting van 26 Februari 1954 ... ..	434, 435
R. Van Ganse. — Les routes en sol-bitume en Afrique française ... ..	434, 435 ; 439-450
R. Deguent. — A propos d'un faux billet de banque au Congo belge ... ..	434, 435 ; 451-463
P. Lancsweert. — Note sur les columbo-tantalites du Maniema ... ..	436, 437 ; 464-475
F. Vanden Herrewegen. — Détermination rapide des proportions de wolframite, columbo-tantalite et cassitérite d'un concentré ... ..	436, 437 ; 476-485
Hommage d'ouvrages. — Aangeboden werken ... ..	436