

L'accouchement est un phénomène naturel qui doit se faire de lui-même; aussi jamais on n'intervient. L'événement se passe dans le secret. Il y eut des naissances dans les campements où nous vivions, mais ils n'avaient garde de nous avertir et ne nous montraient les nouveau-nés qu'après plusieurs jours. Pendant les jours qui suivent la naissance, le mari ne peut aller à la chasse; il porterait malheur au clan.

Ils considèrent l'époque de la menstruation comme la plus favorable à la conception.

Les hommes font grand usage de la noix de kola. Ils en mâchent des morceaux et de leur salive imprégnée de ce suc ils arrosent copieusement leurs membres, qu'ils frictionnent alors vigoureusement. Ils pensent ainsi acquérir des forces nouvelles.

Ils ont aussi certaines notions de chirurgie. Nous avons pu examiner un homme, porteur d'une grande cicatrice dans la région fessière, à bords curieusement marqués en dents de scie. Quelques années auparavant, il avait reçu un coup de corne de buffle et les chairs avaient été profondément déchirées. Le chef du clan avait alors excisé les lambeaux en taillant les lèvres de la plaie de façon à former des coins s'adaptant l'un dans l'autre, puis il avait appliqué un extrait de racine de liane appelée « Boco » et avait serré le tout avec une « Murumba ».

RECHERCHES.

En entreprenant ce voyage, nous avions comme but principal l'identification des groupes sanguins des Pygmées; ce fut d'ailleurs notre objectif pendant tout notre séjour en Afrique.

Nous aurions voulu que les résultats et les conclusions auxquels nous sommes parvenu constituent la partie substantielle de ce rapport, mais comme ce travail répond à une question posée au concours de l'Institut Royal Colonial Belge, nous réservons ce sujet.

Nous nous permettons cependant de dire que nous avons effectué plus de quinze cents déterminations chez les nains, ce qui nous fournit des données suffisantes pour l'établissement de l'indice biochimique. Nous avons de plus examiné à ce point de vue près de quinze cents nègres de la forêt et de régions éloignées.

L'indice biochimique de Hirszfeld ou rapport entre les groupes AB + A et AB + B est de 1,03 pour les Pygmées, de 1,5 pour les nègres de la forêt et de 2 pour les Alurs ou nègres d'origine nilotique. L'indice biochimique ne tenant pas compte du groupe O, les proportions des groupes font mieux ressortir encore les différences entre la race nègre et la race pygmée. Son étude permet de différencier les Pygmées des métis et des nègres. Elle donne des indications qui font mieux apprécier la pureté de la race. C'est un élément important qui pourra être utilisé pour distinguer des vrais Pygmées les groupements où les métissages ne sont pas bien connus.

Dans le but d'étudier la teneur en chlorures de sodium du sang d'individus qui mangent des quantités très minimes de sel, nous avons recueilli des échantillons de sang chez une vingtaine de Pygmées. Les recherches entreprises font entrevoir dès à présent l'intérêt de cette étude. Les résultats de cette analyse seront publiés en collaboration avec MM. W. Dulière et G. Delrue.

Le professeur Ramon examine, ces dernières années, la teneur en substances antidiphthériques du sang de population où l'on n'a pas découvert le B. de Loeffler. Cette étude poursuit un but scientifique, celui de pénétrer davantage le complexe problème de l'immunité.

Les Pygmées se comportent, à ce point de vue, comme les nègres, ainsi que l'établissent les résultats qu'a donnés l'examen des sérums recueillis à cette intention. Ils possèdent des substances d'immunité antidiphthérique dans leur sérum. Ce travail sera publié par MM. G. Ramon et P. Nélis, avec la collaboration de F. Van den Branden et A. Dubois.

Nous avons eu, enfin, la bonne fortune de nous procurer deux squelettes de Pygmées. Nous nous proposons de les étudier et de les décrire. Dès l'achèvement de ces observations, nous en ferons don au Musée colonial de Tervueren.

Nous avons pratiqué des réactions de floculation avec le sérum de Pygmées. La réaction de Kahn, qui est douée d'une grande sensibilité pour le diagnostic sérologique de la syphilis, est positive chez les malades atteints de pian.

Sur 80 réactions effectuées, 40 furent positives, 13 donnèrent des résultats douteux ou faiblement positifs et 27 furent négatives.

Remarquons que les habitants de Kalumendo présentèrent, sur 30 réactions, 8 réactions positives et 5 douteuses contre 17 négatives. A Paligbo, 32 réactions positives, 8 douteuses et 10 résultats étaient négatifs.

La population pygmée de la dernière région est plus dense que celle de Pawanza; les fréquentations y sont plus nombreuses et la maladie semble être plus répandue.

Nous avons encore examiné le sang des Pygmées au point de vue de l'anémie. Le nombre de globules rouges chez les nains ne diffère pas de celui qu'on retrouve chez les autres hommes; il oscille autour des 5.000.000; c'est ce que nous ont montré les vingt numérations opérées dans ce but. Nous obtiendrons d'autres renseignements à l'examen des frottis de sang.

Afin de mieux nous rendre compte des difficultés obstétricales que rencontrent les femmes lors de l'accouchement, nous avons mesuré les diamètres du bassin d'une cinquantaine de femmes d'âges différents.

Les dimensions des divers diamètres sont notablement plus petites que chez les autres femmes.

Nous citons divers chiffres qui indiquent à peu près la moyenne rencontrée.

Roki, femme de 24 ans, a eu 4 enfants. Elle mesure 1^m29. Le diamètre bisépineux est de 21 cm., le bicrète de 22 cm.,

le bitrochantérien de 25 cm. et le diamètre conjugué externe de 17 cm.

Nengu, femme d'une cinquantaine d'années, a eu deux enfants; elle mesure 1^m27. Le diamètre bisépineux est de 20 cm., le bicrète de 21 cm., le bitransverse de 25 cm., le conjugué externe de 17 cm.

Il est peut-être intéressant de rapprocher de ces chiffres les mesures du bassin d'une femme de taille moyenne de race blanche. Le diamètre bisépineux est de 24 cm., le diamètre bicrète est de 28 cm., le diamètre bitrochantérien est de 32 cm. et le conjugué externe de 20 cm.

D'autre part, pour autant que l'indiquent les mensurations, les diamètres du crâne des enfants pygmées ne sont pas proportionnellement plus petits. Les enfants à la naissance ne paraissent pas de plus petite taille que les autres. Comme les Pygmées craignent que l'on approche les tout petits, nous n'avons pu prendre les mensurations que de bébés d'un mois au moins. Nous donnons deux exemples :

Ankabu, petite fille âgée de 1 mois, mesure 55 cm. Le diamètre fronto-bregmatique est de 11 cm.; le diamètre occipito-mentonnier est de 14,5 cm.; le diamètre bipariétal est de 10,2 cm.; le diamètre fronto-occipital est de 12,1 cm.

Angbogbou, petit garçon de 2 à 3 mois, mesure 55 cm. Le diamètre fronto-bregmatique à 12 cm., l'occipito-mentonnier 16,3 cm., le bipariétal 12 cm., le fronto-occipital 14,3, le bi-trochantérien 11 cm.

Les femmes ne se préoccupent guère des difficultés obstétricales; les complications ne sont pas tellement fréquentes pour qu'elles s'en soucient. Les enfants sont nombreux et les nègres considèrent ces femmes fécondes. Les difficultés rencontrées lors de la naissance d'un enfant, dont le père est nègre, ne sont pas plus considérables.

Il faut donc conclure à une possibilité très grande de distension dans les articulations du bassin des femmes pygmées.

CONCLUSION.

Les Pygmées représentent de nos jours les hommes les moins évolués. Ils ne connaissent que le feu, la pierre, à peine le fer. Ils peuvent assurer leur subsistance uniquement par ce que produit la forêt. La facilité de leur vie dans la plus abondante des natures ne les a point forcés à se développer ni à s'organiser. La résistance de leur corps leur a permis de se maintenir, sans chercher de protection, dans des régions où nulle autre race n'a résisté avec des moyens aussi précaires. Il est remarquable que les nègres, physiquement et intellectuellement plus développés, venus vivre dans les mêmes contrées, semblent en voie de régression. La natalité baisse chaque année. Les maladies s'abatent sur eux. La lèpre, la tuberculose font d'énormes ravages; la syphilis et la blennorrhagie commencent leur œuvre décimante; sans résistance aux infections des plaies, presque tous contractent l'ulcère phagédénique qui ronge les chairs.

Les nains ignorent encore ces maux. Chaque clan offre le spectacle de la plus grande prospérité. Peuple heureux quand il connaît la paix dans la profondeur de la forêt, il est menacé d'extinction parce qu'une race étrangère les absorbe et les dissémine.

Les nègres prennent les femmes et ne rendent pas d'enfants et nombreux sont les Pygmées qui n'ont pas d'épouse. Les nègres les engagent dans les travaux périlleux comme la chasse à l'éléphant, qui chaque fois entraîne la mort d'un homme; ou bien encore ils sacrifient à leur caprice un de ces malheureux qu'ils disent n'être pas un homme et qu'ils prétendent porteur du mauvais sort.

Malgré le réel désir des nains, les indigènes leur interdisent la culture des champs, mais les astreignent à leurs ouvrages et les accablent de travail.

Les nains souffrent de ce servage, mais dénués d'esprit d'organisation et naturellement faibles, ils sont soumis.



FIG. 1. — Vieillard pygmée.
Efe, clan Bandicbaco.
Paligbo, novembre 1934.

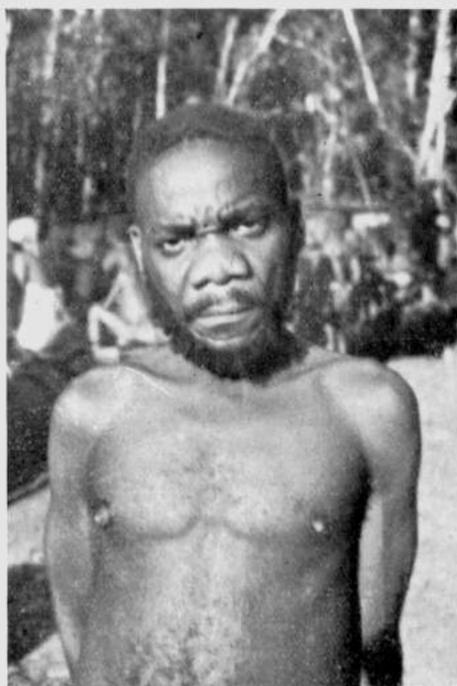


FIG. 2. — Pygmée Bapurai.
Paligbo, novembre 1934.



FIG. 3. — Mambuti, Bapo de Paligbo
avec l'arc et les flèches.
Novembre 1935.



FIG. 4. — Mère pygmée
tenant son enfant endormi.
Femme Mamvu de Paligbo.
Novembre 1935.



FIG. 5. — Le repos devant la hutte. Kalumendo, août 1935.



FIG. 6. — Scène familière devant une hutte. Paligbo, novembre 1934.



FIG. 7. — Une famille pygmée. Bapo de Paligbo, novembre 1934.



FIG. 8. — Vieille femme pygmée portant les bananes.
Afungena, Paligbo, novembre 1934.



FIG. 9. — Pygmées des Mabudu.
L'enfant a le crâne allongé.



FIG. 10. — Femme Bapo portant un enfant pianique.
Paligbo, novembre 1934.



FIG. 11. — Femme pygmée du clan Andikberè (Ubiobi-Dessè), mesurant 1^m18, avec un nain.
Décembre 1934.

Comme ils souhaitent connaître le Blanc, qu'ils savent puissant et plein de sagesse, là où certains agents territoriaux ont cherché à les recenser, ils sont venus sans méfiance.

Les méthodes à envisager pour assurer leur conservation ne dépassent point les limites du possible.

Si les nègres apprennent que le Blanc protège les nains, ils changeront de politique à leur égard. Si l'Etat entre en contact avec les Pygmées, les autorise à venir soumettre leurs litiges, demander justice de l'oppression ou des crimes perpétrés par les nègres, bien vite les nains rechercheront sa protection; assurés de la propriété des territoires qu'ils occupent, ils y prospéreront sans tarder.

Le nombre de représentants de cette race est plus grand qu'on ne l'a cru jusqu'à présent. Le Père Schebesta s'est intéressé à ce problème et ses estimations actuelles dépassent de beaucoup le chiffre de 25.000 pour la forêt de l'Ituri. Prochainement, il publiera les résultats qui feront ressortir l'importance de cette population.

En prenant les mesures nécessaires, notre pays ne méritera point d'encourir la réprobation qu'ont méritée d'autres colonisateurs, qui ont laissé s'éteindre des races dont l'étude devait contribuer à enrichir le savoir humain.

Il n'est pas admissible de laisser périr les Pygmées sous prétexte que leur étude est achevée; ce serait rabaisser trop les limites de notre connaissance. Il est moins défendable encore de prétendre à l'inutilité de cette race, vu l'inaptitude de ses représentants au travail.

Souhaitons que la mission dont nous a chargé l'Institut Royal Colonial Belge fasse mieux saisir l'actualité de ce problème et que l'œuvre colonisatrice et antiesclavagiste que les Belges ont entreprise au Congo, soit poursuivie pour l'entière de sa population.

MM. N. Wattiez, G. Lagrange et L. Ghigny. — Notice chimique histologique et histochimique sur *Tephrosia Vogelii* Hook fil.

Dans un mémoire récemment paru (1), R. Wilbaux rappelle que *Tephrosia Vogelii* Hook fil. fut rapporté pour la première fois en Europe par Vogel en 1841, à la suite d'un voyage en Nigérie. *Tephrosia Vogelii* est une légumineuse galégée, abondamment répandue en Afrique équatoriale, où elle est depuis longtemps utilisée comme ichtyotoxique. Elle présenterait de plus des propriétés insecticides, comparables à la Nicotine, plus spécialement vis-à-vis des Aphides, ainsi qu'il résulte d'essais de R. Wilbaux (2).

Ces mêmes propriétés se retrouvent du reste avec un caractère accentué, dans des drogues de composition voisine et notamment chez *Derris Elliptica*, Benth.

En tant qu'ichtyotoxique, c'est tantôt la plante entière qui est employée ou bien, les feuilles exclusivement ou encore, les graines : ces deux organes étant considérés comme les seuls actifs.

Nous verrons cependant qu'il y aurait lieu d'y ajouter les écorces des tiges, dans lesquelles nous avons pu extraire, dans les proportions moyennes de 0,20 %, un mélange de Téphrosine et de Dégueline.

L'espèce a le port d'un arbrisseau biennal pouvant atteindre 1^m70 de hauteur, à feuilles composées pennées, à folioles allongées, elliptiques, étroites et abondamment duvetées, à fleurs papilionacées blanches ou mauves; les gousses, plates, ligneuses, velues, allongées, renferment de 8 à 10 graines. Celles-ci offrent tout l'aspect d'une graine de haricot : à épisperme noir, brunâtre, montrant un empâtement hiloïde blanchâtre, lenticulaire et charnu.

C'est Hanriot (3) qui, en 1897, retira pour la première

fois des feuilles de *Tephrosia Vogelii* H. f., 0,10 % de *Téphrosine*, corps lactonique, cristallisé, incolore, fondant à 187°, dont il devait par après montrer les propriétés ichtyotoxiques.

En même temps, ce même auteur extrayait, des feuilles également, une huile volatile non toxique, le *Téphrosal* : corps complexe à propriétés réductrices accusées, permettant d'attribuer à l'un de ses constituants un caractère aldéhydique. Ajoutons, toutefois, que des dérivés définis propres aux aldéhydes, tels les hydrazones ou oximes, n'ont pu être obtenus.

Preiss, en 1911 (4), confirmait ces premières recherches d'Hanriot.

Dans un mémoire paru en 1911 (5), le *Département scientifique de l'Imperial Institute* signalait avoir obtenu des feuilles et des graines de *T. Vogelii* respectivement 0,15 % et 0,30 % de *Téphrosine*, 0,006 % de *Téphrosal* (dans les feuilles) en même temps que des cristaux jaunes non déterminés dans les proportions de 0,05 gr. dans les feuilles et 0,008 gr. dans les graines.

De plus, ce même mémoire signalait aussi la présence dans les graines d'un corps cristallin, différent de la *Téphrosine* par son point de fusion 158°, extrêmement voisin de celui de la *Roténone* (163°).

En 1926, Tattersfield, Gumingham et Morris (6) appliquant la technique de Hanriot, obtinrent à partir des feuilles de *T. Vogelii*, des cristaux incolores fondant à 192° (*Téphrosine*), d'autres, incolores également, fondant à 201°5 et d'autres enfin, jaunâtres et non toxiques, fondant à 227° (*Déhydro-dégueline*?).

Clark enfin (7) et après lui Merz (8) obtinrent à partir des graines de *T. Vogelii* un corps voisin de la *Téphrosine*, la *Dégueline* (isomère de la *Roténone*) sous forme d'aiguilles incolores, donnant tout comme la *Téphrosine* et la *Roténone*, la réaction colorée de Jones et Smith (9).

Téphrosine, *Dégueline*, *Déhydro-dégueline* et peut-être

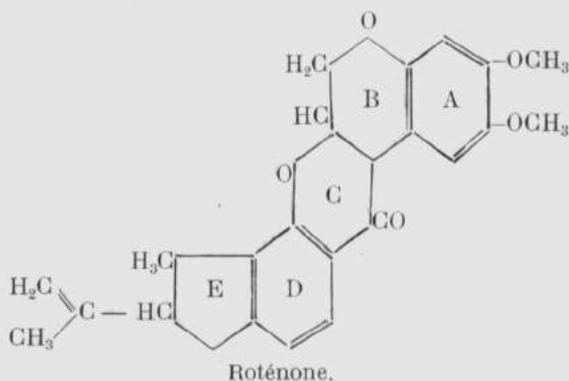
Roténone, telles sont les substances actives, très voisines, que l'on rencontre dans *T. Vogelii* Hook. fil.

Rappelons très rapidement les relations qui unissent chimiquement ces diverses substances.

La formule de constitution de la Roténone : $C_{23}H_{22}O_6$ a été établie par La Forge et Haller.

Corps cristallin, optiquement actif : $([\alpha]_D) = -233^\circ$ en solution benzolique à 20° , comprenant 2 groupements OCH_3 et un carbonyle CO; les trois autres O sont sous forme oxydique.

La Roténone ne fixe que H et contient une seule double liaison éthylénique.



Une réduction transforme le groupement CO en CH_2 et conduit à la Déhydrodesoxyroténone : $C_{23}H_{26}O_5$.

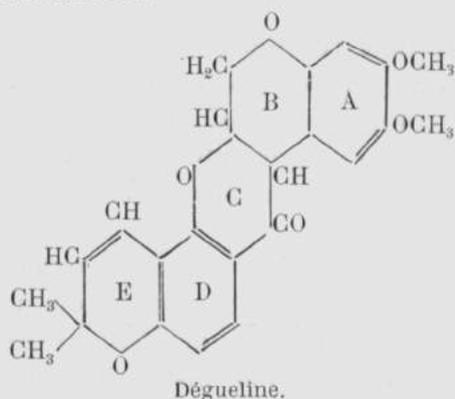
La Roténone comprend 5 cycles accolés dont deux benzéniques (A et D), un pyranique (B), un autre pyronique (C) et, enfin, un noyau hydrofuranique (E).

Son meilleur dissolvant est le chloroforme (73,4 %). L'alcool absolu, le méthanol, l'éther sulfurique n'en dissolvent respectivement que 0,2, 0,2 et 0,4. La Roténone fond à 163° .

Telles sont les propriétés mises à profit dans les méthodes de dosages par cristallisation de la Roténone.

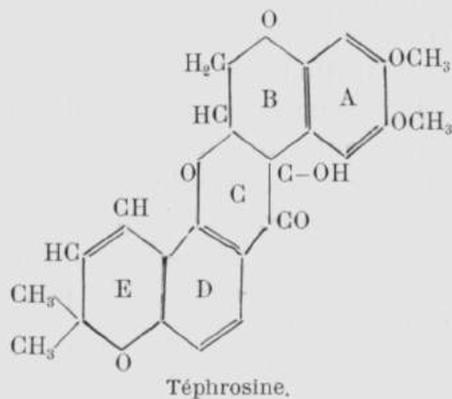
La *Dégueline* $C_{23}H_{22}O_6$ est un isomère de la Roténone. Optiquement inactive (Clark) ou faiblement lévogyre

(Takeï) $[\alpha_D] = -23^{\circ}20$ à 20° en solution dans le benzène, elle forme des cristaux aiguillés incolores (Merz) fondant à 171° , solubles dans l'alcool bouillant d'où ils cristallisent par le refroidissement.



La *Téphrosine* est une hydroxy- déguéline se transformant par déshydratation en déhydro-déguéline.

Elle se présente en cristaux incolores fondant à 198° , optiquement inactifs.



La Déguéline et la Téphrosine diffèrent de la Roténone par la substitution d'un noyau pyranique au cycle dihydro-furanique E de la Roténone (9).

Du fait de la grande similitude de leurs propriétés physiques, la séparation de ces corps (Déguéline et Téphrosine) présente de sérieuses difficultés, au point que lorsque

l'on opère sur une quantité de matériel insuffisant, on n'obtient généralement qu'un mélange de ces deux corps en proportions variables et d'un point de fusion voisin de 184° à 186°.

La présente note résume les quelques recherches que nous avons pratiquées sur un échantillonnage de *T. Vogelii* Hook. fil. comprenant feuilles, tiges, gousses, graines et racines, mis bien obligeamment à notre disposition par le Musée colonial de Tervueren, que nous remercions bien vivement.

La partie chimique de ce travail confirme, en général, les résultats précédemment acquis. Notons toutefois qu'il nous a été possible d'extraire des écorces des rameaux et ce, grâce à une indication histochimique que nous a donnée la réaction de Smith et Jones (réaction sur laquelle nous reviendrons plus loin) environ 0,210 gr. % d'un produit cristallisé, vraisemblablement mélange de Dégueline et Téphrosine, caractérisé par son point de fusion 186° et ses principales propriétés physiques.

D'autre part, dans un travail critique récemment paru, MM. Danckwortt, H. Budde et G. Baumgarten de l'Institut chimique de l'Université vétérinaire de Hanovre (10), analysant les différentes méthodes de dosage de la Roténone dans les racines et extraits de *Derris elliptica* Benth., procédés qui tous reposent sur la pesée de la Roténone obtenue à l'état cristallisé, préconisent un nouveau mode de dosage de ce corps, basé sur le pouvoir rotatoire lévogyre de la Roténone.

On sait, en effet, que parmi les corps voisins actuellement connus de la Roténone, seule cette dernière possède un pouvoir rotatoire aussi élevé : — 233° à 20° en solution dans le benzène. D'autres, peu actifs, comme la Déhydrodesoxyroténone, se rencontrent en quantité si faible généralement, que leur présence peut être négligée pratiquement. Un autre, enfin, comme la Dégueline, ou bien est optiquement inactive suivant Clark ou bien pos-

sède un pouvoir rotatoire qui, suivant Takeï, atteint à peine le dixième du pouvoir rotatoire de la Roténone ($-23^{\circ}20'$ à 20° en solution dans le benzène).

Or, les cristaux que nous avons obtenus, à partir des graines de *T. Vogelii*, se sont montrés inactifs vis-à-vis de la lumière polarisée, alors que la graine entière, soumise à l'essai polarimétrique, dans les conditions précisées dans le travail susmentionné, donne une solution benzénique nettement lévogyre, permettant de conclure à la présence d'un corps semblable ou voisin de la Roténone. Cette observation est à rapprocher de celle signalée dans le travail (5) cité plus haut, à savoir que des cristaux d'un point de fusion de 158° et non déterminés, ont été trouvés dans les graines de *T. Vogelii*, Hook. fil.

Pour le surplus, voici la technique de dosage polarimétrique préconisée par les auteurs allemands : 3 grammes de drogue finement pulvérisée, sont mis en macération pendant 24 heures à la température ordinaire, dans 30 cc. de benzol; la solution, filtrée, est directement examinée au polarimètre dans le tube de 100 mm.

Le pourcentage de Roténone se calcule selon la formule :

$$\% \text{ Roténone} = \frac{\alpha \cdot 1000}{233}$$

N.-B. — On ne tient pas compte des petites variations de volumes dues à la dissolution de matières étrangères dans le benzène. On estime que ces variations sont compensées par l'évaporation de faibles quantités de benzol au cours de la filtration.

L'essai pratiqué sur les graines de *Téphrosia* nous a donné une déviation lévogyre de $-0^{\circ}20'$ soit 0,85 gr. % de produit actif calculé en Roténone.

Cette méthode polarimétrique, qui se recommande par sa grande simplicité, sa rapidité, a donné aux auteurs allemands des résultats suffisamment concordants comparativement aux méthodes gravimétriques pour en recommander la valeur pratique.

Même plus, sa supériorité sur les méthodes gravimétriques serait évidente en ce sens que ces dernières ne pourraient être utilement appliquées qu'aux drogues renfermant au moins 4 % de Roténone, ce qui pourrait expliquer ce fait que, dans le *T. Vogelii*, la présence de ce corps n'a pas été formellement reconnue.

On conviendra que cette observation ne nous permet pas d'affirmer la présence de Roténone dans la graine de *T. Vogelii* et qu'une extraction faite sur une assez forte quantité de matériel, soit seule capable de trancher cette question.

Ce même travail de MM. Danckwortt, H. Budde et G. Baumgarten, préconise une nouvelle réaction colorée, spécifique de la Roténone ou d'un corps voisin. Elle consiste à traiter une parcelle du corps extrait par de l'acide sulfurique qui développe immédiatement une coloration brun noir, virant au jaune d'or par frottement, puis, par addition de nitrite sodique, au rouge violacé.

Cette réaction est également positive avec les cristaux de Téphrosine et Dégueline que nous avons obtenus. Elle apparaît donc comme une réaction de groupe. Pour le surplus, nous l'avons également obtenue à partir des graines entières traitées comme suit : on agite 0,50 gr. de poudre de graine de *T. Vogelii* avec 5 cc. de chloroforme. On porte à l'ébullition, on filtre après refroidissement et on pratique sur le résidu d'évaporation de quelques gouttes de filtrat, la réaction à l'acide sulfurique préconisée. Notons que dans cette réaction, le nitrite sodique peut être avantageusement remplacé, la coloration finale étant très nette, par la *Chloramine*. Sans doute cette réaction n'est pas spécifique de la Roténone (elle se produit également en plus de la Téphrosine et la Dégueline, avec la *Déhydroroténone*, la *Déhydrodégueline* et l'*Isodéhydro=Déhydroroténone*), mais elle constitue cependant un excellent et rapide moyen de prospection, permettant d'écarter comme inactifs tous extraits ou drogues donnant un résultat négatif.

OPÉRATIONS D'EXTRACTION.

En vue de l'extraction du mélange Dégueline-Téphrosine, nous avons appliqué aux échantillons qui nous furent remis, une technique combinée de celles de Harriot et Clark (II).

Les feuilles, graines, rameaux nous ont donné des résultats positifs en opérant sur 50 gr. de feuilles, 250 gr. de rameaux et 500 gr. de graines.

Les organes, finement pulvérisés, sont extraits à fond par l'alcool à 94°; les solutions alcooliques sont ensuite évaporées à sec et le résidu traité à trois reprises par du chloroforme bouillant. On réduit les solutions chloroformiques à petit volume par distillation et on additionne de deux volumes d'éther sulfurique. L'addition d'éther provoque avec le repos consécutif de quarante-huit heures à la glacière un dépôt résinoïde, que l'on écarte par décantation. On distille à sec les solutions éthéro-chloroformiques et on reprend à chaud par l'éther sulfurique le résidu qui s'y dissout presque complètement. Ces solutions éthérées vivement colorées, sont réduites de volume par distillation, filtrées à chaud et laissées à la cristallisation. Celle-ci est généralement complète après repos de huit jours à la glacière. On recueille ces cristaux légèrement colorés et on évapore complètement l'éther.

Le résidu est traité par l'alcool méthylique en présence de 20 % d'hydroxyde sodique à 10 %; on filtre, on réduit de volume et abandonne à la cristallisation.

On obtient une nouvelle, mais faible quantité de cristaux.

Les cristaux obtenus au cours de ce traitement sont séparément traités, purifiés par dissolution dans 10 cc. de chloroforme en présence de noir décolorant et la solution obtenue filtrée, additionnée de 50 cc. d'alcool méthylique, est portée au bain-marie jusqu'à départ de chloroforme puis filtrée à chaud.

La cristallisation se fait rapidement par refroidissement et repos.

Ce traitement, répété deux fois, permet finalement d'obtenir des cristaux incolores dans les deux cas, d'un point de fusion identique de 186°, peu solubles dans l'éther, l'alcool, le méthanol, solubles dans le benzol et le chloroforme. Optiquement inactifs en solution benzénique, donnant très vivement la réaction colorée de Smith et Jones et celle à l'acide sulfurique et nitrite sodique : nous les considérons comme un mélange de Téphrosine et Dégueline avec prédominance du premier de ces corps.

Signalons qu'au cours du traitement des graines, nous avons, en plus, obtenu des cristaux jaunâtres fondant à 192°.

Les rendements obtenus sont 0,17 gr. % pour les feuilles, 0,28 % pour les graines et 0,208 % pour l'écorce des tiges.

I. — ESSAI BIOCHIMIQUE DES GRAINES DE *T. VOGELII*.

Cet essai a été pratiqué sur une solution extractive obtenue par la technique habituelle de Bourquelot, représentant 50 % de graines sèches, sur laquelle on a fait agir successivement l'*invertine* et l'*émulsine*.

Voici les résultats de cet essai rapportés à 100 grammes de graines :

	Déviatiou.	Signes rédu- teurs (100 cc. en glucose).	Indice de réduction.
Au départ	+ 10°04	0,232	—
Après Invertine	+ 6°48	2,680	
Après Emulsine	+ 6°34	2,665 ?	
Différence après Invertine ...	3°56	2,448	622

D'où l'on peut conclure :

1° Que les graines de *T. Vogelii* renferment un sucre hydrolysable par l'*Invertine*, dont l'indice de réduction

enzymolytique permet de conclure au saccharose. Ce dernier y existerait dans les proportions voisines de 2,30 gr. %;

2° Que ces graines ne renferment ni hétérosides, ni restes de sucre non complètement dédoublés par l'Invertine (tel le Stachyose, fréquemment présent dans les graines de Légumineuses).

II. — EXAMEN HISTOCHIMIQUE.

Nous avons remarqué, au cours d'essais préliminaires, que l'huile et avec elle, vraisemblablement, une matière résineuse extraites des graines de *T. Vogelii* par traitement à la pétroléine, donnait très nettement la réaction de Jones et Smith (9) que nous rappelons brièvement : « La solution acétonique à 0,1 % de Roténone ou d'un corps voisin, est traitée par un volume égal d'acide nitrique 1/1; après 30 secondes on dilue avec de l'eau, on neutralise avec du bicarbonate sodique, on alcalinise ensuite avec de l'ammoniaque : il apparaît une coloration bleue assez stable ».

Il nous a donc paru tout naturel de supposer que dans la drogue, les principes actifs pouvaient, là également, accompagner soit les graisses ou les résines dans leur localisation. Or, lorsqu'on pratique des coupes transversales dans le spermodermis et les cotylédons de la graine de *T. Vogelii* Hook, on observe dans la zone parenchymateuse du spermodermis et plus spécialement au voisinage du hile, des idioblastes arrondis, vivement teintés en brun, à contenu granuleux, qui prennent très nettement la coloration rouge de l'orcanette acétique et du rouge Sudan III. Ces mêmes corpuscules se retrouvent, mais non colorés toutefois, dans le tissu cotylédonaire; ils prennent plus vivement que les cellules voisines, la coloration des réactifs des graisses et résines : ces idioblastes sont également le siège des principes actifs qu'après de multiples essais nous avons pu colorer par la réaction de Smith et Jones, appliquée comme suit :

Des coupes de spermodermis et de cotylédons présentant

quelques plans cellulaires intacts, sont plongées dans de l'acide nitrique dilué 1/1 pendant 30 secondes. On les porte alors sur une lame porte-objet et on traite par un excès de solution saturée de bicarbonate sodique. On absorbe au moyen d'un papier filtre, l'excès de solution bicarbonatée. On recouvre d'une lamelle et tout en faisant l'observation microscopique, on amène entre lame et lamelle, par capillarité, de l'ammoniaque concentrée. On voit l'ammoniaque, arrivant au contact des coupes, colorer en bleu verdâtre intense les idioblastes signalés plus haut. La coloration est très nette, mais fugace.

Toutes les parties de la plante ainsi traitées, sauf les racines, nous ont donné des résultats positifs. C'est ainsi que dans la feuille, les cellules à Téphrosine sont indifféremment réparties dans le parenchyme de la nervure, mais plus abondamment dans le tissu lacuneux; dans les graines, elles sont abondantes également au voisinage du hile et dans les cotylédons; dans l'écorce de la tige, on les retrouve surtout dans les régions libériennes; le péricarpe de la gousse en renferme également, mais en très faible proportion.

C'est précisément cette réaction qui a orienté nos recherches et nous a permis d'extraire en assez forte proportion le mélange Téphrosine et Dégueline des écorces de tiges, considérées jusqu'ici comme inactives.

III. — ÉTUDE DESCRIPTIVE.

Graines.

a) *Morphologie.* — Graine brun-noirâtre, dure, lisse, aplatie, légèrement réniforme offrant tout l'aspect d'une graine de haricot noir et présentant au niveau du hile un empatement lenticulaire, blanchâtre, devenant charnu au contact de l'eau. Dimensions moyennes : longueur : 6,5 mm.; largeur : 4,2 mm. Empatement : 2 mm./1,5 mm. Poids moyen : 0,063 gr.

Spermoderme mince, dur et cassant à sec, recouvrant un albumen micacé, lamellaire entourant l'amande formée de deux gros cotylédons plan-convexes jaunâtres, réunis au sommet par une radicule courbe de 3 mm. environ de longueur. Lisses sur leur surface externe, les cotylédons

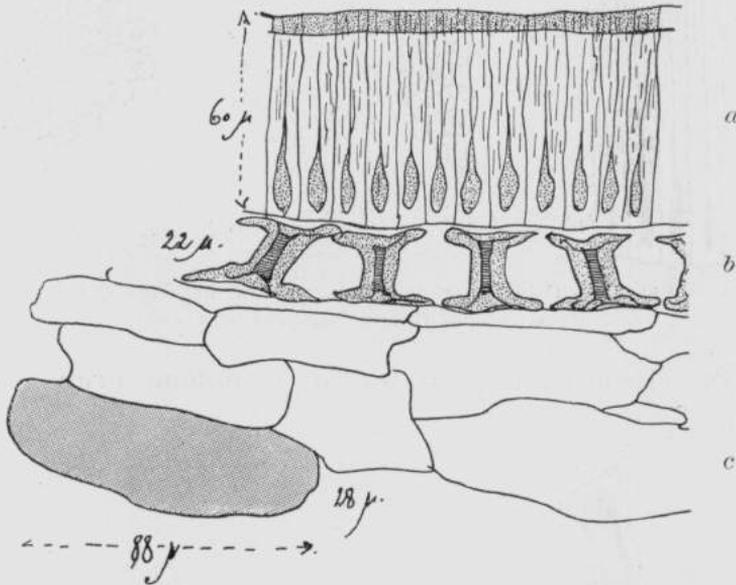


FIG. 1. — Coupe transversale du spermoderme. Gr.: $\times 450$.

montrent, nettement marquée en creux sur leur face commissurale, la nervation pennée, foliaire.

b) *Histologie*. — Elle rappelle dans ses principales dispositions, la configuration classique des graines de légumineuses papilionacées.

Tissus différenciés du spermoderme (fig. 1) :

a) Assise cellulaire externe de cellules prismatiques allongées dans le sens radial, mesurant de 60 à 70 μ , à parois renforcées, incolores, transparentes et à lumen linéaire dans sa plus grande longueur, seulement ampoulé aux extrémités, l'inférieure plus fortement toutefois et à contenu légèrement brunâtre (fig. 2).

b) Assise moyenne comprenant une seule série de cellules support, dites en sablier, de 25 à 27 μ de haut, à parois cintrées et nettement renforcées, faiblement colo-



FIG. 2. — Cellules prismatiques vues de long et de face. a) partie supérieure; b) base. Gr. : $\times 450$.

rées, circonscrivant un lumen à contenu brun rouge (fig. 3).

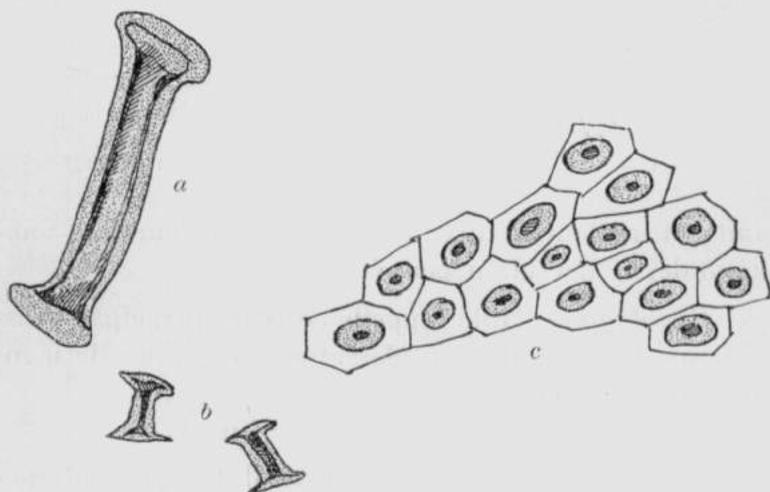


FIG. 3. — Cellules en sablier isolées.

a) au voisinage du hile; b) les mêmes, sur le pourtour de la graine; c) les mêmes, vues de face. Gr. : $\times 450$.

c) Assise interne. Tissu parenchymateux de 8 à 10 séries de cellules à parois minces, allongées tangentiellement

dans lequel s'observent irrégulièrement disséminés, des éléments différenciés, soit ovoïdes, soit allongés tangentiellement, à parois légèrement renforcées et à contenu granuleux brunâtre, se colorant en rouge par l'orcanette acétique et le Sudan III au chloral. Ces éléments qui se

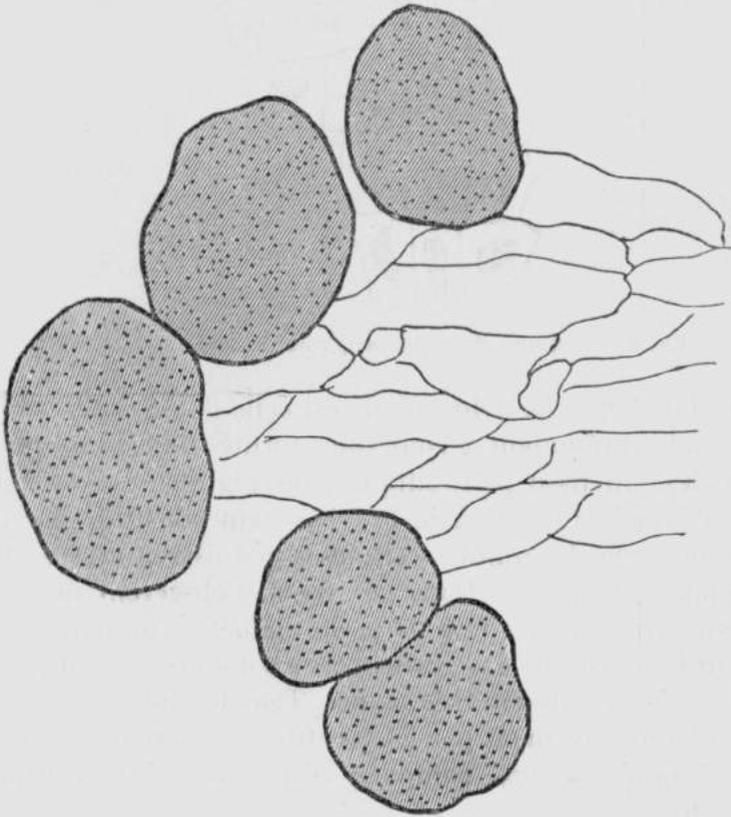


FIG. 4. — Grandes cellules à Téphrosine, du parenchyme de la graine.
Gr. : $\times 450$.

rencontrent en plus grande abondance au voisinage du hile où la zone parenchymateuse se développe en tissu largement méatifère, atteignent jusqu'à 90μ de long sur 35μ de large. Ils sont le siège de la Dégueline et de la Téphrosine (fig. 4).

Albumen : Ce qu'il en reste est représenté par 3 à 6 assi-

ses de cellules polygonales à parois minces, à contenu mucilagineux refoulant au centre un protoplasme brunâtre, granuleux (fig. 5).

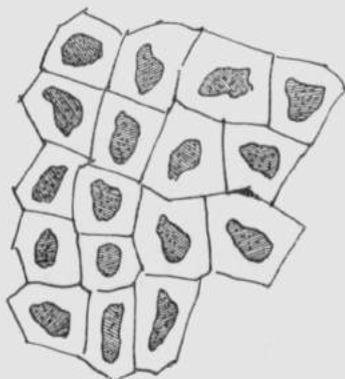


FIG. 5. — Cellules de l'albumen, vues de face. Gr. : $\times 450$.

Cotylédons : Leur histologie est celle d'une feuille cotylédonaire présentant 2 épidermes formés de cellules polygonales, un tissu palissadique, très régulier comprenant 3 ou 4 assises cellulaires, le reste étant constitué par un parenchyme de grandes cellules à parois renforcées et à contenu granuleux. Dans ces tissus s'observent des éléments arrondis de 50 à 55 μ de diamètre, prenant vivement les colorants des graisses et se colorant en bleu par la microréaction de Smith et Jones. Tous les autres éléments se colorent vivement par les réactifs des matières albuminoïdiques. Absence complète d'amidon et de cristaux (fig. 6).

Feuille.

Morphologie. — Folioles allongées, elliptiques, de 3 à 5 cm. de long sur $\frac{1}{2}$ à 1 cm. de larg.; courtement pétiolées fortement velues sur les deux faces. Coloration vert-jaunâtre, nervation pennée, saillante à la face supérieure.

Histologie. — Cellules épidermiques supérieures et inférieures, polygonales, assez irrégulières; stomates, long de

22 μ sur 18 de large, entourés de 3 ou 4 cellules annexes. Très nombreux poils tecteurs, de 200 μ environ de long,

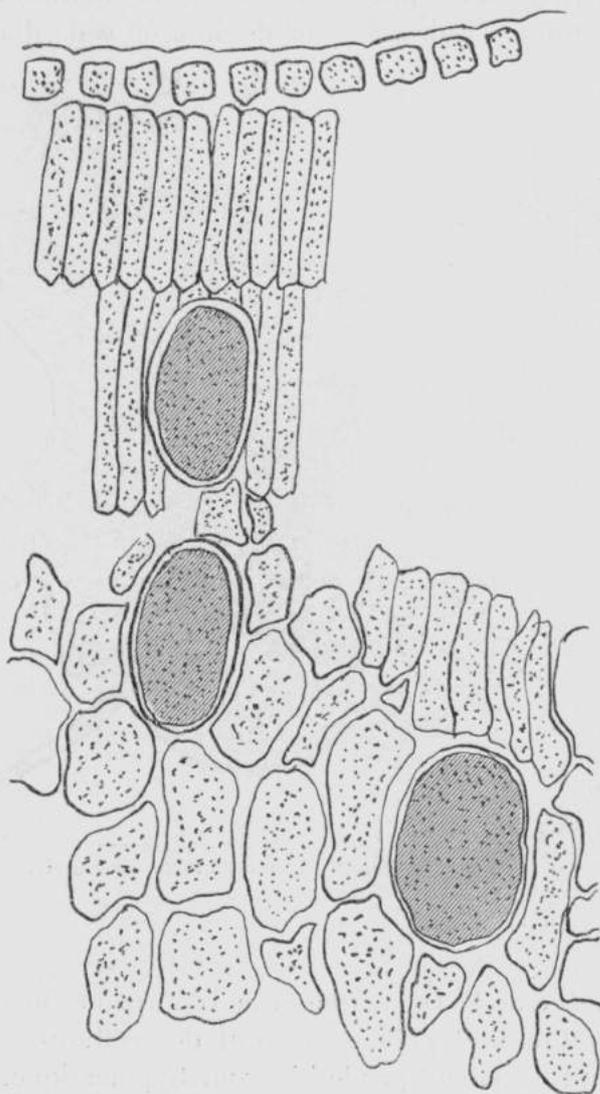


FIG. 6. — Coupe transversale des cotylédons. Gr. : $\times 450$.

sur 25 de large, monocellulaires, à base fourchue, fortement implantée dans l'épiderme (fig. 8). Pas de poils

glandulaires. Tissu palissadique reporté sur 2 ou 3 rangées d'éléments allongés, réguliers; tissu lacuneux relativement peu développé. Entre les deux, nombreux éléments arrondis, isolés, les uns de 45 à 50 μ de diamètre,

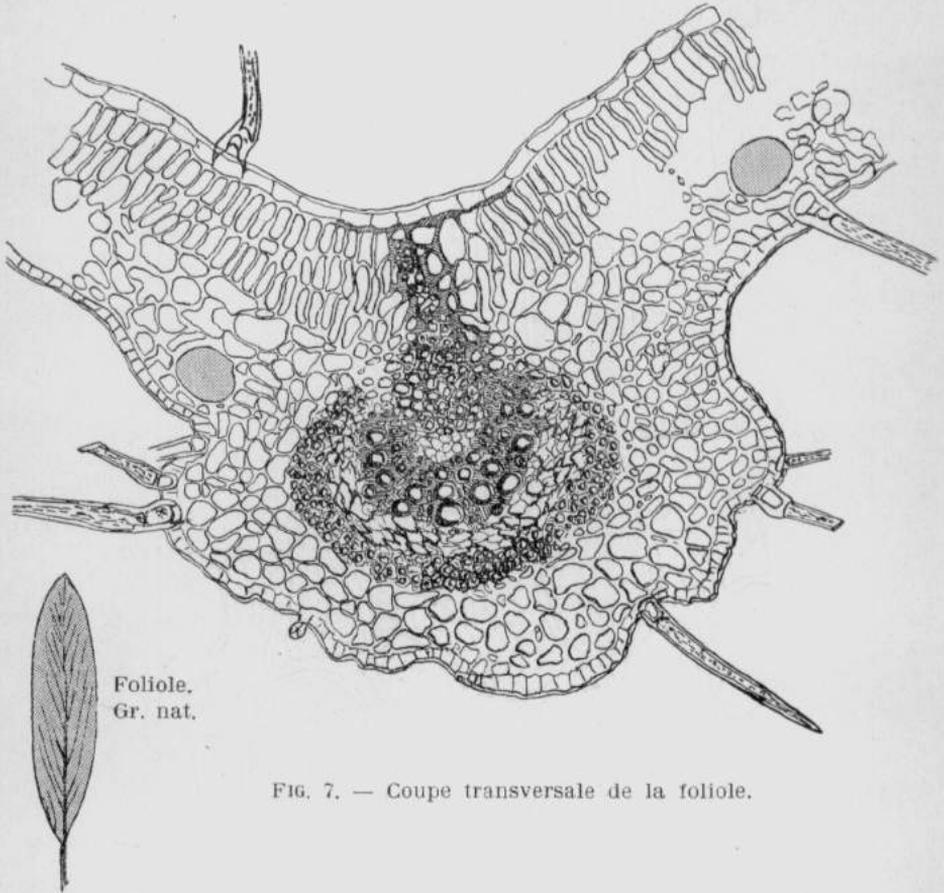


FIG. 7. — Coupe transversale de la foliole.

sont le siège de la Dégueline et la Téphrosine, les autres, plus nombreux et plus petits sont des cellules à tanin, brunissant fortement par le bichromate potassique.

Nervure médiane cintro-convexe, à la face inférieure; collenchyme au voisinage des deux épidermes; anneau complet de fibres péricycliques, entourant bois et liber lenticulaires; un peu de moelle au centre. Parenchyme

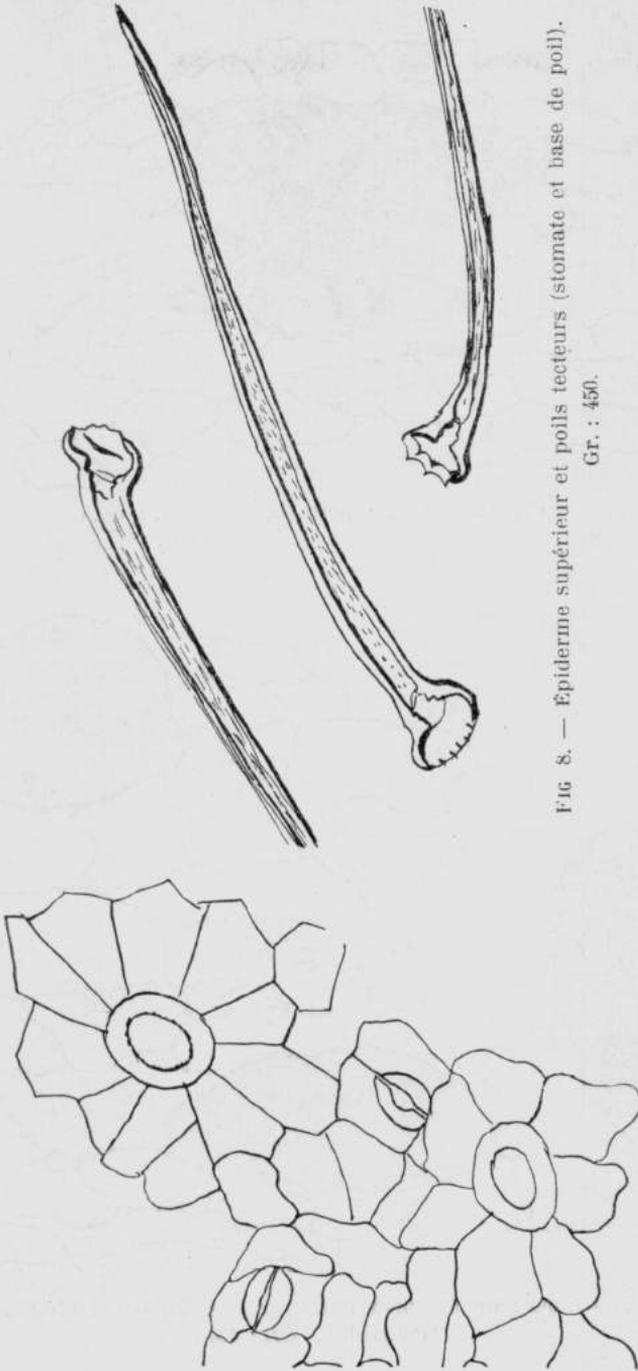


FIG 8. — Epiderme supérieur et poils tecteurs (stomate et base de poil).
Gr. : 450.

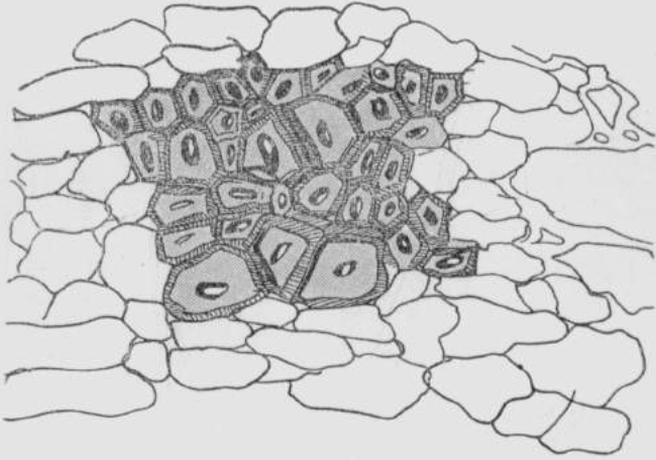


FIG. 10. — Fibres péricycliques. Gr. : 450.

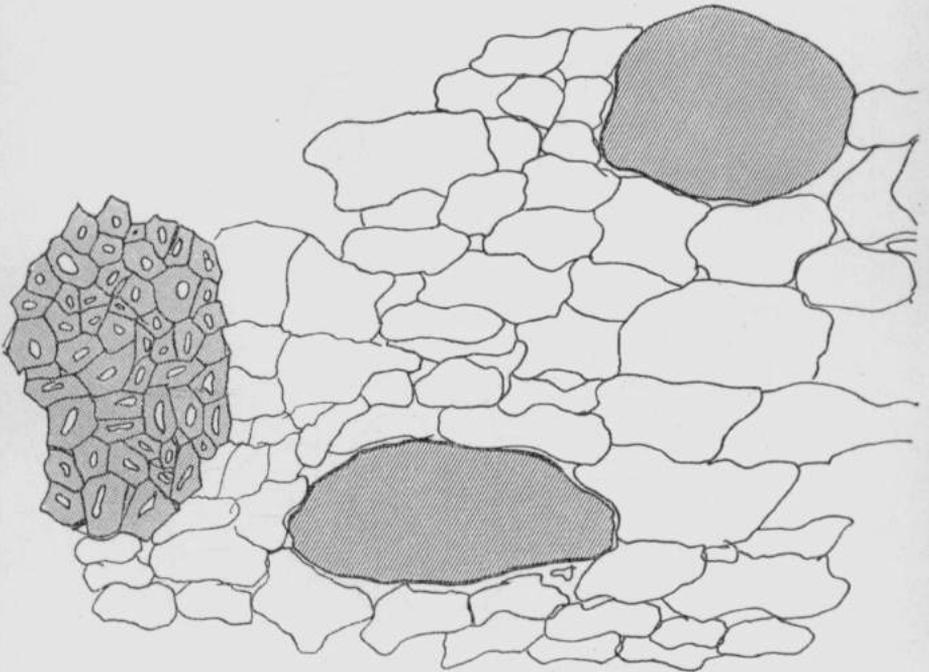


FIG. 11. — Liber : Région médullaire, groupe fibreux et idioblastes à Téphrosine. Gr. : 450.

fondamental formé d'éléments irréguliers à parois minces dans lequel s'observent quelques éléments plus développés arrondis, réagissant à la microréaction de Jones et Smith (fig. 7).

Ecorce de la tige.

L'écorce est mince, son épaisseur ne dépasse pas 0,001 m., gris verdâtre, extérieurement, brun jaunâtre,

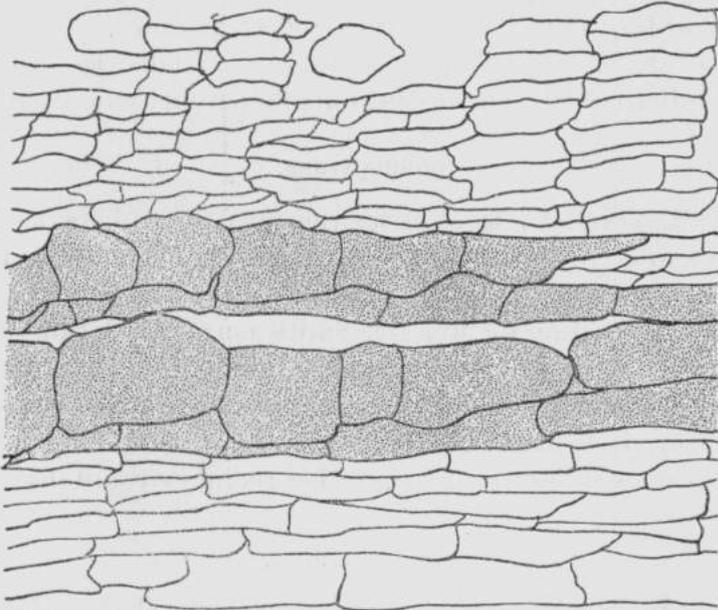


FIG. 9. — Cellules à tanin. Gr. : 450.

intérieurement; surface lisse, ou faiblement striée. Cassure très fibreuse, difficile.

Histologie. — Suber, peu développé, montrant par places des lenticelles.

Parenchyme cortical. — Tissu de cellules irrégulièrement allongées dans le sens tangentiel, renfermant de rares et très petits grains d'amidon et des éléments, de même orientation, pouvant atteindre 60 μ et constituant dans leur ensemble de véritables canaux à tanin (fig. 9).

A la limite de parenchyme cortical et libérien : groupes de fibres péricycliques oxalifères (fig. 10).

Dans le liber qui s'ordonne en cônes sinueux, s'observent tangentiellement étirés et concentriquement ordonnés dans l'ensemble, des groupes de fibres libériennes à revêtement cloisonné oxalifère (cristaux rhomboédriques d'oxalate calcique), des tubes criblés oblitérés et un parenchyme mou, dans lequel des éléments plus développés s'observent qui réagissent vivement au réactif de Jones et Smith. (Cellules à Téphrosine et Dégueline).

Ces dernières sont plus nombreuses dans les rayons médullaires; elles manquent dans le parenchyme cortical.

CONCLUSIONS.

1° L'écorce des tiges et les rameaux de *T. Vogelii* renferment environ 0,20 % d'un mélange de Téphrosine et de Dégueline.

2° La réaction de Jones et Smith permet la localisation histochimique de ces principes définis.

3° L'examen histologique montre que ceux-ci se trouvent localisés dans des idioblastes situés dans les feuilles, les graines et l'écorce des tiges. Les racines en sont dépourvues.

BIBLIOGRAPHIE.

- (1) R. WILBAUX, Considération sur *Tephrosia Vogelii* Hook. fil. (*Annal. de Gembloux*, janvier-février 1935.)
- (2) R. WILBAUX, *Revue de Botanique appliquée*, n° 160, pp. 1019-1027, 1934.
- (3) HANRIOT, *C. R. Acad. des Sc.*, 144, p. 150, 1907.
- (4) PREISS, *Ber. der Pharm. Ges.*, 21, p. 277, 1911.
- (5) Veg. Drugs and Poisons. (*Bull. Imp. Ins.*, p. 61, 1915.)
- (6) TATTERSFIELD, GIMINGHAM et MORRIS, *Ann. Appl. Biol.*, 13, p. 423, 1926.
- (7) CLARK, *Journ. Am. Chem. Soc.*, 53, p. 313, 1931.
- (8) MERZ, *Arch. Pharm.*, 270, p. 362, 1932.
- (9) JONES et SMITH, *Journ. Ind. Engl. Chem. (Anal.)*, 5, p. 75, 1933.
- (10) P. W. DANCKWORTT, H. BUDDE und G. BAUMGARTEN, *Arch. der Pharm.*, 4, p. 561, 1934.
- (11) CLARK, *Journ. Am. Chem. Soc.*, 53, p. 369, 1931.

Laboratoire de Pharmacie galénique de l'Hôpital Brugmann.

**M. É. De Wildeman. — La photographie par avion
dans l'étude de la phytogéographie des régions tropicales.**

L'emploi de la photographie par avions, pour l'étude de la distribution des forêts à la surface du globe, a préoccupé dans ces dernières années un grand nombre de géographes et de biologistes et même des industriels et des commerçants.

Certaines objections ont été présentées contre l'utilisation de l'avion en cartographie et en reconnaissance forestière, mais elles ont été rapidement combattues par le fait que des Gouvernements et même des particuliers ont employé ces procédés, non seulement pour établir la situation géographique, mais même pour permettre l'estimation de forêts qu'ils désiraient mettre systématiquement en valeur.

Pour notre Congo, nous ne possédons guère de photographies aériennes, du moins de photographies prises, en dehors de centres habités, au-dessus de la forêt tropicale. Cela constitue dans notre documentation photographique relative à la Colonie une véritable lacune; c'est pour obtenir des documents de ce genre qu'à la suite d'une réunion d'une Sous-commission de l'Atlas général du Congo belge, M. Buttgenbach a proposé à notre Section et à l'Institut tout entier d'entrer en contact avec les Services d'aviation, qui ont fait la liaison Belgique-Congo et comptent faire régulièrement le voyage, comme avec ceux qui opèrent déjà à l'intérieur du Congo, pour essayer d'obtenir d'eux la prise de photographies documentaires.

Grâce à l'intervention de ces Services, nous pourrions espérer obtenir dans ce domaine des documents de grand intérêt; il semble que d'ici peu une mission spéciale photographique sera constituée; elle accompagnerait un des voyages et emporterait avec elle des appareils modernes capables de prendre des films étendus.

La voie de la nouvelle ligne Congo-Belgique traverse la forêt centrale du Nord au Sud, passant de l'Ubangi au Congo et permet ainsi de nous documenter sur la zone de bordure de la forêt, au Nord, dans une partie de la Colonie où la brousse semble bien être une conquête relativement récente sur la grande forêt; elle passe à l'Ouest dans une région similaire et permet là aussi de mieux fixer les limites de la forêt en particulier au confluent de l'Ubangi et du Congo et plus au Sud encore dans la région du confluent du Kasai et du Congo.

Une prise de contact avec les dirigeants des Services de l'aviation aurait sans conteste des résultats heureux au point de vue de la détermination des régions naturelles de la Colonie.

Si nous demandons, depuis des années, la prise de vues par avion dans notre Colonie, en particulier dans les zones de brousses localisées dans la forêt, notre but n'est pas de faire de la cartographie pure, de faire remplacer toute triangulation sur le terrain par la photographie aérienne, bien qu'il serait peut-être possible, aux dires de certains, dans ce domaine cartographique, d'agir par l'avion plus rapidement et même d'obtenir à meilleur compte un rendement tout à fait précis ⁽¹⁾.

Il s'agit pour le biologiste, le phyto-géographe, d'obtenir par l'avion non seulement des photographies planimétriques, dont la valeur documentaire est considérable, mais aussi des vues panoramiques qui, confrontées avec les plans, permettraient de mieux se rendre compte des dénivellations du terrain et en partie de la raison de la distribution de certaines associations végétales.

M. J. Maury, dans une étude présentée en 1931 à l'Institut Royal Colonial Belge et publiée dans notre *Bulletin*, a pu écrire, se rencontrant ainsi avec l'opinion de nombreux

(1) Cf. *Report of the Air Board for the Year 1922. Dominion of Canada. Ottawa 1923*, et *The Use of aerial photographs for mapping* (TOPOGRAPHICAL SURVEY BULL., n. 62. Departm. of the Interior, Canada, Ottawa, 1932).

hommes de science de l'étranger, à propos des levés par avion : « Cette conception nouvelle permet de réduire considérablement les frais et les délais d'établissement ou de revision des plans ou cartes et supprime une grande partie des travaux sur le terrain » (1).

Peut-être faudrait-il examiner de près cette question « frais », car certains estiment, encore actuellement, les levés par avion comme très coûteux; mais dans ces estimations il y aurait lieu de tenir compte, comme le rappelle M. Maury, des délais et de la suppression, au moins partielle, des travaux sur le terrain.

Il s'est constitué en Belgique, en 1929, une « Société anonyme belge d'exploitation de la photographie aérienne » : S.A.B.E.P.A., affiliée aux entreprises de voyage par avion; ce serait donc par son canal que nous devrions faire opérer.

Insistant un jour sur la nécessité de démontrer, sans qu'il soit possible d'émettre encore des doutes, la régression de la forêt africaine, nous disions : « Des documents photographiques pris dans des conditions bien définies, à des périodes convenablement choisies, permettraient seuls de déterminer sans contestations possibles la délimitation actuelle de la forêt, puis si la forêt tropicale se maintient, si elle augmente ou si elle se trouve actuellement en régression » (2).

(1) J. MAURY, Note sur la situation actuelle des levés topographiques par la photographie aérienne en Belgique. (*Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, II, 1931, 1, p. 230.)

Voyez également sur les procédés cartographiques basés sur la photographie par avion : Capt. D. R. CRONE, Mapping from air photography, in *The Geographical Journal*, LXXXIV, 2, 1934, p. 149; A. BAESCHLIN and ZELLER, *Lehrbuch der Stereophotogrammetrie*. Zürich, 1934 (cf. *The Geogr. Journal*, LXXXIV, 3, 1934, p. 254).

A Madagascar on a fait également grand usage de la photographie aérienne, entre autres pour des plans de baies. (*La Revue de Madagascar*, n. 10, avril 1935, p. 151.)

(2) Cf. E. DE WILDEMAN, Remarques à propos de la Forêt équatoriale congolaise. (*Mém. in-8° Inst. Roy. Col. Belge*, Sect. Sc. nat. et méd., II, 2 [1934], p. 27.)

En 1924, dans une note présentée à la Société de Biogéographie de Paris, nous avons déjà attiré l'attention sur cette question en disant : « Des relevés précis, qui ne peuvent guère se faire sans le concours de l'aviation, sont nécessaires pour être exactement fixé à ce point de vue » (1).

Cette manière de résoudre le problème de la distribution géographique des associations végétales a été accueillie par M. le Prof de Martonne, directeur de l'Institut de Géographie de l'Université de Paris, qui, dans les discussions qui suivirent les exposés, fit ajouter : « M. de Martonne est d'accord avec M. De Wildeman sur les services que l'aviation peut rendre pour l'observation des forêts tropicales. Il a été amené à étudier une série de photographies par avion prises pour trancher un différend de frontière entre le Venezuela et la Colombie. L'extension de la forêt vierge s'y voyait admirablement avec les vides très limités des campements indiens et ceux plus importants, dus à la nature du sol. D'après cette expérience, il pense que l'explication la plus vraisemblable des savanes étudiées par M. Bouillenne sur le Bas-Amazone n'est pas à rechercher dans le climat, mais dans la nature du sol » (2).

Nous avons tenu à revenir sur cette question de la photographie aérienne mise au service de l'étude des sciences naturelles et lorsque, en décembre 1931, nous nous sommes étendu sur les problèmes biologiques soulevés par l'examen de la forêt équatoriale congolaise, nous avons pu signaler les résultats déjà intéressants obtenus en Rhodésie septentrionale par la photographie aérienne (3).

En 1928, en effet M. Ray Bourne, qui avait eu l'occasion

(1) E. DE WILDEMAN, *C. R. Soc. de Biogéographie de Paris*, n° 5, octobre 1924, p. 32.

(2) *C. R. Soc. de Biogéographie de Paris*, n° 6, nov. 1934, p. 39; cf. A. J. DE JOANNES, Etudes, in *Revue cathol. d'Intérêt général*, t. 185, 1925, n. 23, p. 567.

(3) E. DE WILDEMAN, La forêt équatoriale congolaise; ses problèmes biologiques. (*Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, Cl. des Sc., 5^e série, t. XVII, n. 12, pp. 1475-1514.)

de faire au Burma des reconnaissances par avion, publiées, à la suite d'une mission dont l'avait chargé le Gouvernement anglais, les résultats de ses observations en avion sur le développement économique de régions récemment ouvertes à la civilisation (1).

M. Bourne a tenu à faire ressortir que par suite de certaines difficultés du travail sur le terrain pour définir les aires forestières, les Gouvernements des États-Unis, du Canada, du Burma, ont expérimentalement fait établir des mosaïques photographiques par avion, qui ont permis de prendre des indications et de compléter des observations incomplètes provenant du travail sur le terrain.

Pour le Burma, MM. C. W. Scott, C. Robbins, C. K. Cokran Patrick ont montré qu'il est possible de distinguer un certain nombre de types forestiers à l'aide de photographies par avion et de les repérer exactement sur une carte (2).

A son retour d'Afrique, M. Bourne a cherché à obtenir une coopération effective entre les services de l'air et ceux des forêts et de l'agriculture; il est bien convaincu, comme il me l'écrivait en 1929, que l'interprétation scientifique des plans et des photographies obliques ou panoramiques permettront d'obtenir les meilleurs résultats quant à la distribution des végétaux, voire celle des minéraux.

Il est probable que la prospection par avion sera plus aisée dans des régions comme la Rhodésie, donc comme le Katanga, que dans celles où les climats sont plus humides, tel le centre de la cuvette congolaise, mais cela ne veut pas dire que l'on ne pourrait obtenir des renseignements utiles non seulement sur la bordure de la forêt en contact avec les zones de brousse, mais même sur l'inté-

(1) RAY BOURNE, *Aerial survey in relation to the Economic development of new countries, with special reference to an investigation carried out in Northern Rhodesia. (Oxford Forestry Memoirs, n. 9, 1928.)*

Voyez aussi : F. PIRLOT, *Emploi de l'avion pour la reconnaissance et la valorisation des gîtes miniers isolés. (Rev. univ. des Mines, 11 février 1935.)*

(2) Cf. *Burma Forestry Bull.*, n. 13.

rieur de la forêt. Nous serons d'accord avec M. Bourne quand, ayant affirmé qu'il convient de faire l'expérience en grand dans un pays tel que la Rhodésie, déjà assez bien connu par le sol et par l'air, il complète par ces lignes : « While this work is proceeding, eological and soil research in such an area as South Tenasserim would throw much light on the full possibilities of aerial surveys in the humid zones within the Tropics. In the course of these operations every effort would be made to perfect the technique and general organization of such surveys. Should the results be as conclusive as it is confidently expected, then the extension of these surveys might prove to be one of the most profitable investments that the Empire could make in the immediate future ».

Depuis cette époque, cependant pas bien lointaine, la photographie par avion a fait de notables progrès techniques; ce sont non seulement des plaques qui ont été employées, mais des films, ce qui a singulièrement simplifié les opérations postérieures à la prise de vues.

Quant aux risques dans l'atterrissage, M. Bourne a fait ressortir que la « Aircraft operative C° Ltd » espérait pouvoir prouver que tous les risques du survol pouvaient être éliminés par la construction d'engins mieux adaptés au survol.

M. Bourne a passé en revue bien d'autres applications de la photographie aérienne et, bien que nous n'ayons pas à insister sur toutes les possibilités de ce genre d'exploration, nous tenons à rappeler que nous avons vu dans ces derniers temps des géographes-historiens découvrir l'emplacement de cités disparues; il suffira de rappeler la découverte du R. P. Poidebard en Syrie, de signaler la présence dans des forêts difficilement pénétrables des vestiges architecturaux de populations disparues.

Nous pourrions aussi nous étendre sur les résultats obtenus par la photographie aérienne en Afrique occidentale française au point de vue de la géographie économique.

Mais nous tenons surtout à appuyer sur l'étude par cette méthode des associations végétales; celle-ci a été commencée dans beaucoup de régions tropicales et si elle n'a pas été continuée avec persévérance, pour des raisons variées, elle n'en a pas moins fourni des résultats intéressants. Nous pourrions rappeler ce qui a été fait dans les Indes néerlandaises et même dans les colonies voisines de notre Congo.

Nous avons déjà cité la Rhodésie; nous devons rappeler aussi ce qui a été fait dans le Soudan égyptien et appuyer sur le fait qu'il y a des années, le Comité Spécial du Katanga a commencé une documentation en photographies par avion, loin d'être sans valeur.

Il faut signaler tout à fait hors pair le magnifique album de photographies par avion, édité par le Gouvernement égyptien à la suite d'études préliminaires pour un barrage sur le Nil Blanc et qui comporte la photographie de plusieurs régions frontières du Nord-Est du Congo belge.

Dans le remarquable volume de texte relatif à l'histoire physique du bassin du Nil, M.M. Hurst et Phillips ⁽¹⁾, du « Physical Department » du Ministère des Travaux publics d'Égypte, ont fait grand usage de photographies aériennes, prises par le service de l'aéronautique, qui depuis 1931 a étendu son travail.

Sans insister davantage sur la valeur de la documentation sur le Soudan anglais, nous tenons à revenir sur les essais poursuivis pendant un certain temps au Katanga, de valeur d'autant plus grande qu'ils ont été faits à une époque où les services photographiques aériens étaient loin d'avoir atteint, pour la précision de leurs travaux, celle qu'ils fournissent actuellement.

Le Comité Spécial du Katanga possède des centaines de photographies par avion; quelques-unes d'entre elles ont

(1) HURST and PHILLIPS, The Nile Basin. Vol. I. General descript. of the Basin. Meteorology, Topography of the White Nil Basin. (*Ministry of Public Works*. Egypt. Phys. Department. Paper n. 28. Cairo, 1931, où l'on trouvera des renvois à d'autres publications de même genre.)

paru dans l'Atlas publié par M. Droogmans sous la direction de M. Robert ⁽¹⁾ et il est des plus intéressant de les comparer à celles qui accompagnent le travail de M. R. Bourne, auquel nous avons fait allusion. Elles montrent, les unes comme les autres, très nettement, les massifs peu denses de plantes ligneuses et les plages à végétation plus rare, dont la nature géologique est différente.

Depuis, divers voyageurs, divers auteurs ont, en particulier dans le *Geographical Journal* de Londres, fait ressortir l'importance de la photographie par avion; nous rappellerons, par exemple, le court rapport illustré de M. A. Unwin Heathcote, qui, se rendant au Kenya, a pu dans la région des Sudds et du Nil faire quelques photographies intéressantes ⁽²⁾.

Les Anglais, survolant le Ruwenzori, ont pu prendre dans la région orientale quelques curieuses photographies; elles ont permis de fixer certains détails de ce massif difficilement abordable pour la triangulation sur le terrain et ont pu aider des membres de la Mission belge au Ruwenzori dans la mise à jour de leur documentation.

M. le D^r Noël Humphreys a, en effet, dans le compte rendu de ce dernier voyage ⁽³⁾, grâce à l'aide de la « Air Survey Cy », — qui a fait avec le Gouvernement égyptien des contrats, dont nous avons signalé les beaux résultats, — montré très nettement ce qui peut être obtenu en cartographie par l'avion. Discutant les résultats de ce voyage, faisant ressortir l'usage de l'avion, Sir W. Gowers, ancien gouverneur de l'Uganda, ajoutait : « I would refer to the use D^r Humphreys made of aeroplanes for reconnaissance and the way in which he then followed that up on

(1) Atlas du Katanga par H. DROOGMANS et M. ROBERT, avec la collaboration de J. MAURY. (*Comité Spécial du Katanga*, fasc. I, 1928; II, 1931; III, 1932.)

(2) M. A. UNWIN HEATHCOTE, By air mail to Kenya. (*Geographical Journal*, LXXIX, 6, 1932, p. 502, 2 pl.)

(3) D^r NOËL HUMPHREYS, Ruwenzori: Flights and further exploration. (*The Geographical Journal*, vol. LXXXII, n. 6, déc. 1933, pp. 481-511.)

foot. It is a matter of importance that those two methods should be co-ordinated » (1).

Mais l'emploi de la photographie aérienne vise non seulement à faire établir des cartes et des plans; elle a été dans ces derniers temps utilisée en particulier et avec succès pour la reconnaissance des zones forestières et c'est à cette fin tout d'abord que nous la voudrions voir intervenir au Congo.

On fait servir actuellement cette méthode non seulement à la délimitation et à la reconnaissance, mais encore à l'estimation de la richesse des forêts.

La *Revue internationale du Bois* s'est à diverses reprises occupée de ces questions; sa rédaction, préfaçant une étude de M. A. Carlier, faisait ressortir que nous connaissons très approximativement la superficie du domaine forestier colonial. Cela est exact pour les colonies françaises comme pour la nôtre; aussi est-ce pour mieux faire connaître ce domaine que M. Carlier a participé depuis 1919 à la création en France d'une société de photographie aérienne, qui depuis 1934 fonctionne sous le titre : « Société Générale de Photo-Topographie » et exécute actuellement des levés par avion pour divers Ministères français.

Nous n'avons pas à entrer ici dans des détails techniques de la prise de vues, mais il nous faut noter l'avis de M. Carlier, à propos de cette méthode encore nouvelle de cartographie et d'estimation de la valeur de la forêt tropicale.

« Nous estimons, dit entre autres M. Carlier, qu'il sera possible, d'après la hauteur des arbres, les coloris diffé-

(1) *Geographical Journal*, t. LXXXII, 6 décem. 1933, p. 514.

Cette revue renferme encore bien d'autres comptes rendus d'expéditions africaines et asiatiques dans lesquels on pourra juger de la valeur documentaire des photographies par avion.

Voyez, à titre exemplatif, des photographies du Mont Everest (*Geogr. Journal*, LXXXII, 1 [1933], pp. 54 et suiv.); des Victoria Falls (*loc. cit.*, LXXXIV, 1 [1934], pp. 65 et suiv.) et les ouvrages particuliers sur ces expéditions.

rents de leurs feuilles, l'aspect général de la cime de l'arbre, de reconnaître non pas toutes les essences, mais un certain nombre d'essences types tels que l'Okoume au Gabon, les essences commerciales de la Côte d'Ivoire et du Cameroun, etc. » et cela grâce à l'emploi d'écrans de couleur, allant du jaune clair au rouge.

Ici également il faudra, comme le demandait M. Bourne, une coopération effective entre les chefs des divers services; on ne peut demander tout à un même homme.

« Il faut bien remarquer, ajoute très judicieusement M. Carlier, que l'appareil photographique a un pouvoir séparateur très supérieur à l'œil humain et que là où l'observateur aérien à la simple vue ne verra qu'un paquet informe d'arbres d'un coloris uniforme, l'objectif, lui, dissociera très nettement les teintes » (1).

Plus récemment encore, M. Seely, du Service forestier du Ministère de l'Intérieur du Canada, à Ottawa, est revenu sur l'importance de la méthode photo-topographique aérienne, en particulier dans le cas d'une extension considérable de la région boisée et de la difficulté de son accès.

Dans les régions naturellement un peu spéciales du Canada, il ne faudrait pas préparer des terrains d'accès; les lacs qui sont éparpillés dans la forêt forment des stations idéales pour les avions munis d'appareil de flottaison en été, de patins en hiver. Cette situation est donc un peu différente de celle dans laquelle nous nous trouvons en Afrique tropicale, dans la grande forêt équatoriale, mais si la question se présente sous un aspect particulier, il y a néanmoins moyen de résoudre les problèmes soulevés par l'installation de camps d'atterrissage.

Corroborant les idées émises par d'autres, en particulier celles déjà rappelées plus haut, M. Seely appuie sur elles

(1) A. CARLIER, La Photo-Topographie aérienne et l'exploitation des forêts coloniales, in LETZGUS, *Rev. int. du Bois*, 2^e année, n. 13, janv. 1935, p. 47 et *Revue int. Produits coloniaux*, année 10, n. 11, mars 1934, p. 100.

en disant : « Parmi toutes les ressources naturelles, aucune ne peut être mieux étudiée que les forêts au moyen de photographies aériennes, car les forêts vues de haut ressortent parfaitement et, du fait qu'elles s'élèvent à une certaine distance au-dessus de la surface du sol, on peut déterminer la superficie des parties boisées, la densité des arbres et les essences » (1).

Ce n'est d'ailleurs pas depuis 1934 seulement que le Canada s'est préoccupé de l'emploi de son « Air Craft » dans l'étude forestière. Sans refaire ici l'histoire de la question, nous pouvons rappeler que c'est en 1920 que l'aviation officielle est entrée en rapport avec les services forestiers et tout d'abord pour l'exécution de patrouilles en cas d'incendies de forêts.

Déjà dans son rapport de 1923, M. D. R. Cameron, du Service forestier, Département de l'Intérieur du Canada, faisait ressortir que l'aviation peut être utilisée en foresterie de deux façons :

- 1° In fire protection;
- 2° In forest survey and reconnaissance.

C'est le secundo qui pour l'Afrique nous intéresse en ce moment le plus et nous serons tout à fait d'accord avec M. Cameron quand il conclut : « The extension of air work into Eastern Canada is justified because :

» 1° It provides the most economical and efficient method of carrying on the forest resources survey of Ontario, to which this service is committed;

» 2° It provides unique facilities for the conduct of reproduction studies in Central Ontario;

» 3° Experimental work and research in detail timber estimating by aerial photography gives promise of pro-

(1) H. E. SEELY, Aerial photography in Forest Surveys (*Empire Forestry Journal*, vol. 13, n. 2, 1934, pp. 244-247). La photographie aérienne utilisée pour les estimations des richesses forestières (*Rev. int. du Bois*, Paris, n. 14, 1935, p. 136).

ducing results of unsurpassed importance in the conduct of forest administration over all Canada » (1).

Aussi l'on voit actuellement la photographie aérienne être non seulement très largement utilisée par le Service forestier du Canada, mais même par les propriétaires de forêts. Il s'est d'ailleurs constitué au Canada des associations particulières qui s'occupent de cette application de l'aviation et elles seraient déjà parvenues à réduire les prix de revient dans des proportions telles que cette méthode de prospection serait devenue vraiment économique (2).

Continuant ses recherches dans la voie ouverte depuis quelques années, le Service forestier du Ministère de l'Intérieur du Canada s'occupe actuellement de la mise au point d'une technique permettant d'interpréter facilement les photographies prises en vue d'une exploitation permettant de supprimer en grande partie le travail au sol.

La plupart des conclusions formulées pour le Canada sont d'après nous, valables pour l'Afrique; elles cadrent d'ailleurs avec celles qui ont été émises par les aviateurs ayant opéré en Afrique, avec les résultats que nous avons sommairement rappelés.

Si donc de nos jours la photographie par avion est utilisée de façon courante dans certains pays, pourra-t-elle, dans les buts pour lesquels nous voudrions la préconiser, être employée dans une colonie tropicale à forte couverture forestière, tel le Congo équatorial?

M. Carlier répond oui!

M. Bourne émet également un avis favorable, mais on pourrait objecter qu'il a opéré en Afrique un peu en dehors de la grande forêt. Les arguments produits par

(1) *Report of the Air board for the Year 1922. Dominion of Canada. Ottawa, 1923, avec cartes et deux appendices, en particulier App. 2, D. R. Cameron. Report on the use of aircraft in forest protection, pp. 70-75.*

(2) M. le Prof^r Ch. Bommer de l'Université de Bruxelles, a fait établir par la S. A. B. E. P. A. une carte de l'Arboretum de Tervueren, qui montre on ne peut mieux la valeur de la photographie aérienne pour la confection des plans forestiers.

M. Bourne sont cependant de valeur; il donne à l'appui de ses dires le relevé de ses observations sur la distribution des associations végétales, en rapport avec, en particulier, la couleur du sol, qui reflète sa constitution géologique.

Mais certains caractères sur lesquels se base M. Bourne sont moins apparents dans la forêt et il sera nécessaire, pensons-nous, si nous désirons entrer dans des détails, d'étudier de façon plus précise la biologie de nos essences forestières tropicales.

Si pour les régions du Katanga et du Sud-Kasaï, comparables à celles de la Rhodésie du Nord, nous pouvons avec M. Bourne garantir les résultats, nous ne sommes pas encore en Afrique équatoriale, en particulier pour la forêt centrale, arrivé à un stade de connaissance détaillée de nos essences ligneuses, analogue à celui du Canada, voire du Katanga.

Cette situation qu'il faut s'efforcer d'atteindre est certes plus compliquée par suite d'un plus grand nombre d'essences à aspect parfois assez semblable dans une même station, différent dans des situations plus ou moins distantes sous l'action de facteurs variables.

Mais cela n'empêche pas, pour nous, au contraire, d'affirmer qu'il sera de la plus grande importance, au Congo, même en dehors de la question scientifique pure et dans le but de faciliter les transactions commerciales, de posséder des photographies planimétriques et panoramiques, prises par avion, de diverses parties de la forêt tropicale.

Nous tenions à apporter uniquement quelques arguments en faveur d'un développement de l'aviation pour dresser les cartes bio-géographiques et de résoudre entre autres définitivement la question : La forêt tropicale centrale africaine est-elle compacte ou est-elle entrecoupée : d'îlots de savanes, de vastes marais arborés ou non, permanents ou intermittents ?

Sur le fond de cette question, on semble être actuelle-

ment assez généralement d'accord; tous les biogéographes admettent, pensons-nous, que la forêt n'est pas continue. Mais où commencent les divergences de vue, c'est quand on cherche à localiser les vides dans la forêt, quand il faut définir leur nature, quand il faut leur accorder une étendue.

La photographie par avion peut, pensons-nous, résoudre rapidement ces questions et beaucoup mieux que ne pourraient le faire de longs et coûteux relevés sur le terrain.

Le document photographique est irrécusable et comme nous l'avons rappelé plus haut, l'objectif voit des choses — et les enregistre — que l'œil aperçoit souvent moins facilement ou qui ne font sur lui qu'une impression passagère.

Certes, le document photographique ne résoudra pas toutes les questions; il restera naturellement toujours à déterminer l'origine de ces zones d'interruption — brousses ou marais.

L'avion pourra-t-il nous aider dans ce domaine?

Nous ne pouvons actuellement rien garantir à ce sujet. Mais s'il ne peut déterminer l'origine, il pourra, dans des conditions bien choisies, nous faire voir si les aires augmentent ou diminuent d'étendue et nous aider à définir les facteurs qui interviennent dans l'un ou l'autre cas.

Il serait vivement à souhaiter que, suivant les exemples donnés par le Comité Spécial du Katanga, ceux qui nous viennent de colonies voisines, en particulier de l'Égypte et de la Rhodésie, du Canada, des États-Unis de l'Amérique du Nord et bien d'autres, le Gouvernement de la Colonie du Congo belge entre résolument dans la voie de l'établissement, grâce à l'aviation, d'une documentation importante en photographies aériennes, bien repérées, pouvant servir aux études des biologistes, des géographes, des géologues et concourir ainsi à une connaissance de plus en plus approfondie de notre Afrique Centrale.

Séance du 18 mai 1935.

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

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, Delhayé, De Wildeman, Dubois, Fourmarier, Gérard, Leplae, Robert, Rodhain, membres titulaires; MM. Burgeon, Delevoy, Leynen, Passau, Polinard, Robyns, Trolli et Wattiez, membres associés.

Excusé : M. Droogmans.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la réunion.

Présentation d'un Mémoire.

M. *Polinard* présente le résumé de son ouvrage, intitulé : *Contribution à l'étude des roches éruptives et des schistes cristallins de la région de Bondo*. Il distingue :

1° Une série sédimentaire non atteinte par le métamorphisme, comportant des schistes tendres et des calcschistes, largement représentée à Likasi ainsi qu'au Sud et à l'Ouest de ce poste (système du Lualaba-Lubilash);

2° Un socle ancien nettement antérieur au système précédent, comportant vers l'Uele de grandes étendues de schistes cristallins à zonage large et généralement imparfait et vers le Bili, de grandes étendues de quartzites et de phyllades.

MM. *Buttgenbach*, *Delhayé*, *Fourmarier* posent quelques questions auxquelles M. *Polinard* répond.

La Section décide que cette étude paraîtra dans les *Mémoires in-8°*.

Présentation d'un Mémoire.

M. *De Wildeman* résume les conclusions d'un travail sur les médicaments indigènes congolais, qu'il a fait avec

la collaboration des D^{rs} Trolli, Grégoire, Orolovitch et M. Mortiaux. Il insiste sur la nécessité de provoquer l'envoi d'échantillons en quantité suffisante pour faire des études et des expériences. Un échange de vues, auquel prennent part notamment MM. *Bruynoghe, Rodhain, Dubois, Watiez, Leplae, Robyns, Trolli*, montre à la fois le grand intérêt que présentent ces recherches et les difficultés nombreuses qu'elles rencontrent.

Cette étude paraîtra dans les *Mémoires* in-8°.

Communication de M. H. Buttgenbach.

M. *Buttgenbach* présente un travail sur un sulfate d'urane du Katanga, travail qui paraîtra dans le *Bulletin*. (Voir p. 449.)

Concours annuel de 1935.

M. le *Secrétaire général* a reçu deux mémoires en réponse à la question relative aux groupes sanguins chez les Pygmées du Congo. MM. *Bruynoghe, Dubois* et *De Jonghe* sont chargés de faire rapport sur ces deux mémoires.

Comité secret.

Les membres titulaires se constituent en Comité secret.

La Section examine quelques candidatures et décide de remettre au mois de novembre la présentation d'une candidature en remplacement du R. P. *Vanderyst* et de candidatures éventuelles d'associés.

La séance est levée à 16 heures.

M. H. Buttgenbach. — Sur un sulfate d'urane du Katanga.

Le gîte d'uranium de Kasolo (Katanga) est bien connu parmi les minéralogistes pour le nombre et la beauté des minéraux que l'on y a trouvés et dont la plupart ont constitué des espèces nouvelles; ces minéraux proviennent de l'altération et du remplacement de la pechblende; on y a signalé des hydroxydes d'uranium, comme la becquerélite; des uranates hydratés de plomb, comme la curite; des silicates hydratés, comme la kasolite; des phosphates hydratés, comme la dewindtite.

M. Cousin m'a remis dernièrement un échantillon provenant du même gisement et qui représente un nouveau type d'altération : c'est un sulfate basique d'uranyle.

Ce minéral se trouve dans les joints et fissures d'un schiste siliceux et pyriteux et il y constitue des agglomérats d'aiguilles cristallines d'un beau jaune canari présentant par places des reflets verdâtres.

Sa densité est égale à 3,44.

Examinées au microscope, ces aiguilles, qui ne présentent guère que quelques dixièmes de millimètre de longueur, se séparent facilement les unes des autres; leur couleur par transparence est jaune, sans dichroïsme appréciable; elles ne sont pas terminées aux extrémités par des faces cristallines.

Entre nicols croisés, leur étude est facilitée lorsqu'elles sont immergées dans un liquide d'indice voisin de ceux du minéral. On peut constater alors qu'il existe, suivant l'allongement, deux plans principaux, très vraisemblablement perpendiculaires entre eux et très distincts l'un de l'autre par leurs apparences optiques. On peut considérer le minéral comme clinorhombique, l'un de ces plans étant h^1 (100) et l'autre g^1 (010).

Le plan h^1 , qui donne une teinte de polarisation voisine du bleu de 2^e ordre, s'éteint parallèlement à l'allongement et cette direction d'allongement est positive; le plan g^1 , qui donne une teinte voisine du jaune du même ordre, s'éteint obliquement sous un angle voisin de $18^\circ \pm 2^\circ$ et cette direction d'extinction est négative; cependant, la dispersion étant très forte, les extinctions, surtout sur h^1 sont un peu indécises. De plus, lorsqu'on fait rouler les aiguilles en appuyant sur le couvre-objet, on aperçoit d'autres plans longitudinaux, en zone entre les précédents, présentant une teinte violette, mais ces plans sont trop peu développés pour que les cristaux puissent reposer sur l'un d'entre eux.

En lumière convergente, quoique cependant avec beaucoup de difficultés, vu la petitesse des aiguilles, on peut constater que le plan des axes optiques est transversal à l'allongement: il fait donc un angle de 18° avec la normale à h^1 et la bissectrice obtuse, normale au plan de symétrie g^1 , est négative; le minéral est donc de signe positif.

Ces indications ont été confirmées par un examen de lamelles h^1 fait par M. Mélon à l'aide de l'appareil Féodorow; l'angle des axes optiques n'a pu être mesuré que pour le vert; il est de 52° . A noter que les mesures, très difficiles, semblent montrer que la bissectrice aiguë n'est pas très exactement dans le plan g^1 ; dans ce cas, le minéral serait clinométrique.

La mesure des indices a donné :

$$\alpha = 1,620 \qquad \beta = 1,624 \qquad \gamma = 1,633$$

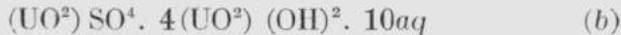
Le minéral est remarquablement pur; des essais qualitatifs n'y ont décelé que la présence de UO_3 , SO_3 , H_2O ; il n'y a pas trace de plomb, ni de chaux, ni de cuivre. Il est insoluble dans l'eau, mais très facilement soluble dans les acides. Une goutte de solution chlorhydrique traitée sur un porte-objet par une goutte de solution de chlorure calci-

que dépose, en plus de cristaux de gypse, de très beaux cristaux isotropes ayant la forme de cubes ou de cuboctaèdres.

L'uranium se trouve sous forme de sel d'uranyle UO^2 . Une analyse faite par M. Mélon, conduit, comme on le verra plus loin, à attribuer au minéral la formule



ou encore assez exactement



Chauffé à 115° , le minéral prend une belle teinte orange; il se déshydrate complètement à 175° ; il devient brun à 300° et vert foncé ou noir au rouge.

Une mesure de la radioactivité par l'électroscope a été faite par M. Guében; comparée à celle de l'oxyde U^3O^8 , l'activité du minéral est égale à 1,5.

Plusieurs minéraux constitués par des sulfates d'urane ont été signalés; je m'en réfère à ce sujet aux ouvrages de Hintze ⁽¹⁾ et de Larsen ⁽²⁾; on constate cependant que, pour la plupart d'entre eux, leur description laisse parfois dans l'indécision, ceci provenant sans doute de l'incertitude de la composition chimique des échantillons dont on a déterminé les constantes optiques.

La *johannite* et la *gilpinite* de Bohême constituent pour Larsen une même espèce qui diffère du minéral du Katanga, d'abord par la présence (6 %) de bases telles que CaO , FeO et Na_2O , ensuite par des indices de réfraction plus petits (1,616 à 1,572).

En 1921, Larsen a décrit sous le nom de *zippéite* des minéraux de Bohême et du Colorado dont les indices sont plus grands que 1,620, atteignant même 1,739 et qui sont

⁽¹⁾ *Handbuch der Mineralogie.*

⁽²⁾ *The microscopic determination of nonopaque minerals*, éditions de 1921 et 1934.

de signe négatif. Mais, dans son édition de 1934, Larsen réserve le nom de *zippéite* à un minéral dont les indices sont bien compris dans les limites de ceux du sulfate de Kasolo et qui est de signe positif, mais dont la bissectrice aiguë est normale au plan de symétrie et qui, de plus, possède une composition chimique différant notablement de celle de notre minéral, car elle est représentée par la formule



L'*uranochalcite* de Joachimsthal contient plus de 16 % de (CaO + CuO); elle est orthorhombique et ses indices dépassent 1,655.

L'*uraconite* de Bohême est orthorhombique et a des indices supérieurs à 1,75.

La composition de la *voglianite* de Joachimsthal est différente de celle du sulfate du Katanga : l'analyse de Lindacker donne bien 80 % de UO_3 , mais seulement 5 à 6 % d'eau au lieu de 14 % et elle renseigne 12 à 13 % de SO_3 au lieu de 4,3 %.

Enfin le *medjidite* d'Andrinople contient plus de 7 % de chaux.

Restent deux minéraux qui se rapprochent mieux du minéral de Kasolo.

Dauber a publié ⁽¹⁾ l'analyse suivante d'un *uranoxyd-sulfat* de Joachimsthal :



mais aucune indication n'a été donnée ultérieurement sur ce minéral que l'on avait trouvé en cristaux microscopiques jaune citron et qui n'a pas reçu de nom.

D'autre part, un minéral de Johanngeorgenstadt (Saxe) a été signalé par Weissbach ⁽²⁾ sous le nom d'*uranopilite*.

(1) *Pogg. Ann. de Ph.*, 1854, 92, 251.

(2) *Jh. Min.*, 2, 258, 1882.

Dans son édition de 1921, Larsen indique comme suit ses propriétés optiques : jaune pâle par transparence et dichroïsme peu appréciable; signe positif; la direction de l'indice moyen se trouve dans le plan d'aplatissement et fait un angle de 15° (Dana indique 9°) avec l'allongement; la bissectrice négative est inclinée sur la face d'aplatissement; le plan des axes optiques est transversal; les indices sont

1,631	1,623	1,621
-------	-------	-------

Notons que ces indices correspondent à un angle $2V = 53^\circ 20'$.

On voit que ces données concordent bien avec celles que nous avons indiquées plus haut pour le minéral étudié ici. Il est vrai que, d'après les analyses de Schultze, l'uranopilite contiendrait de la chaux, mais il semble bien que la présence de cette base dans l'échantillon analysé est due à un mélange du minéral avec du gypse et une excellente étude que vient de publier M. Novacek ⁽¹⁾ rectifie les résultats de Schultze.

La description que donne M. Novacek des aiguilles provenant d'échantillons de gisements divers rapportés à l'uranopilite et examinées au microscope concorde bien avec les indications de M. Larsen résumées plus haut et avec les observations que j'ai faites sur le minéral du Katanga : on peut dire qu'optiquement tous ces minéraux sont identiques et on peut leur conserver le nom d'*uranopilite*.

Mais des différences se montrent dans les compositions chimiques résultant des analyses qui ont été faites.

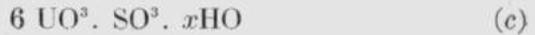
J'ai donné en (a) et (b) les formules que l'on pourrait adopter pour le minéral du Katanga et que justifie le tableau suivant, où l'on trouvera en M l'analyse par

⁽¹⁾ *Study on some secondary uranium minerals*, Z. Vestnik Kral. Ces. Spol. Nauk., Tr. II, Roc. 1935.

M. Mélon, en (a) et (b) les compositions déduites des formules indiquées :

	<i>M</i>		<i>a</i>	<i>b</i>
UO ³	80,10	80,80	80,87	81,19
SO ³	4,88	4,92	5,02	4,53
+ H ² O	3,92	3,95	3,95	4,08
— H ² O	10,24	10,33	10,16	10,20
ins.	0,33	—	—	—
	<u>99,47</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>

Pour M. Novacek, qui a fait six analyses d'échantillons de provenances diverses, la composition de l'uranopilite correspondrait à la formule



avec $x=16$ ou 17 .

Le tableau suivant donne les résultats des analyses II et VI de l'auteur ⁽¹⁾, rapportées à 100, en supposant la chaux de l'analyse II sous forme de gypse et, en c' et c'' , les compositions déduites de c respectivement avec 17 et 16 molécules d'eau :

	II	VI	c'	c''
UO ³	81,79	82,31	81,63	82,34
SO ³	3,55	3,66	3,81	3,84
H ² O	14,68	14,03	14,56	13,82

Observons d'abord que le rapport des molécules UO³ et SO³ reste toujours plus élevé dans les analyses de M. Novacek que dans celle de M. Mélon.

Mais, de plus M. Novacek a fait la très intéressante observation suivante : la déshydratation de l'uranopilite dans le baume amène un changement dans la coloration, la biréfringence et l'orientation des indices principaux et conduit à une forme β à laquelle il attribue la composition



(1) Ce sont les deux analyses qui ont donné le moins d'impuretés.

Dans le travail publié, l'auteur ne donne pour chacune des analyses que l'eau totale, mais il a bien voulu me faire connaître que, pour l'échantillon II, le départ d'eau était de 10,2 % à 125°; si l'on considère cette quantité comme constituée par de l'eau de cristallisation, l'analyse conduit à la composition suivante :



comme le montre le tableau suivant, où II' représente l'analyse II rectifiée et *d* la composition déduite de cette formule :

	II'	<i>d</i>
UO ²	81,78	81,66
SO ³	3,55	3,81
+ H ² O	4,52	4,28
- H ² O	10,15	10,26

Dans ces conditions et si, bien entendu, il s'agit d'une simple déshydratation, il semble que la forme β devrait correspondre à la formule



tandis que, d'après l'analyse de M. Mélon, la forme β devrait correspondre



On voit que si les propriétés optiques de l'uranopilite sont bien établies et si, de ce point de vue, on peut considérer, comme identiques les échantillons de provenances diverses, certains points restent encore à élucider relativement à la composition chimique du minéral.

Ajoutons que, sans aucun doute, l'« uranoxydsulfat » de Dauber qui a été signalé plus haut doit être également rapporté au minéral étudié ici.



Séance du 15 juin 1935.

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

Sont présents : MM. Bruynoghe, Delhayé, Dubois, Fourmarier, Gérard, Robert, Schouteden, membres titulaires; MM. Burgeon, Delevoy, Passau, Polinard, Robijns, Van den Branden et Wattiez, membres associés.

Excusés : MM. Claessens, De Wildeman, Droogmans et Leplae.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

Étude soumise par le Ministère des Colonies à l'avis de la Section.

M. le Secrétaire général donne lecture d'une lettre du Département des Colonies, demandant l'avis de la Section sur un travail de M. Leemans, intitulé : *Les qualités requises d'une eau potable dans les pays tropicaux*. L'Administration voudrait savoir si cette étude pourrait servir de base à l'appréciation donnée par les autorités médicales de la Colonie, lorsque celles-ci sont appelées à donner un avis sur la potabilité de l'eau fournie à la population.

La Section désigne MM. *Bruynoghe*, *Dubois*, *Van den Branden* et *Wattiez* pour faire rapport sur cette question à la prochaine séance.

Communication de M. A. Dubois.

M. *Dubois* donne lecture d'une note sur la prophylaxie de la lèpre au Congo et notamment sur les méthodes d'isolement des lépreux. Cette étude est le fruit d'un séjour de plusieurs mois à Pawa en 1931 et d'un séjour d'un an au Nepoko en 1934. (Voir p. 458.)

Présentation d'un Mémoire.

M. Polinard résume son étude sur la *Constitution géologique et pétrographique des bassins de la Kotto et du M'Bari dans la région de Bria-Yalinga (Oubangui-Chari)*. Il étudie d'abord les traits généraux de la géographie et de la géologie de la région et, dans une seconde partie, le socle cristallin : les roches métamorphiques d'origine sédimentaire, les roches d'origine éruptive, les roches mixtes et les enclaves et quelques exemples d'associations complexes de roches. Il conclut qu'on peut considérer la région au Nord et à l'Est de Bria comme une province pétrographique subalcaline, à tendance hyperalumineuse et magnésienne. Cette conclusion est le résultat de la combinaison des trois méthodes : études sur le terrain, étude microscopique des roches, analyse chimique des roches.

Un échange de vues a lieu sur cette question entre MM. Fourmarier, Delhayé, Robert et Polinard.

La Section décide l'impression de ce travail dans les *Mémoires in-4°*.

La séance est levée à 15 h. 45.

M. A. Dubois. — La prophylaxie de la lèpre au Congo.

J'ai donné, antérieurement, quelques détails sur les débuts de l'organisation de la lutte antilépreuse au Népoko et rappelé, en particulier, les observations de Daniel, de Mouchet et le premier système prophylactique entrepris, sur les conseils de ce dernier, par M. Libois, alors administrateur de la région (1922) (1).

Ce système était basé sur l'établissement, par les chefs, de villages d'isolement. Ces villages n'ont pas disparu depuis lors, bien que leur efficacité ait été en diminuant faute d'appui et de surveillance efficaces.

Ultérieurement, la Croix-Rouge du Congo, sous la direction du D^r Conzemius, s'est établie dans le pays et s'est attachée également à la lutte contre la lèpre, tout en s'occupant de l'ensemble des maladies endémiques (2).

Grâce à l'Institut Royal Colonial Belge, j'ai pu, en 1931, faire un séjour de plusieurs mois à Pawa et y faire quelques études sur la lèpre. J'ai eu le désir de rendre nos essais plus scientifiques et grâce à divers appuis : Croix-Rouge du Congo, Fonds National de la Recherche scientifique, Fonds Reine Élisabeth pour l'Assistance médicale aux Indigènes (*Foréami*), Institut de Médecine tropicale « Prince Léopold » j'ai pu, en 1934, résider environ un an au Népoko et installer un petit laboratoire confié actuellement à un médecin s'occupant spécialement de ce service. Au cours de cette année, les conditions de travail ont été améliorées par la construction en matériaux durables de divers bâtiments : petit laboratoire et annexes, dispensaire pour lépreux, dispensaire de médecine générale, etc.

Les instruments les plus indispensables existent; le matériel pathologique est abondant, grâce aux 400-500

malades hospitalisés dans les trois léproseries dépendant de Pawa et aux cas nombreux en liberté.

Le but du centre de Pawa est non pas de faire une œuvre de prophylaxie étendue à toute la région, mais d'expérimenter les méthodes applicables à la lutte antilépreuse : diagnostic, traitement, etc. Malgré les occupations matérielles d'organisation, diverses études ont pu être faites, en particulier dans le domaine de la thérapeutique.

On conçoit l'importance de ce point, sans même y attacher une signification humanitaire individuelle. Nos conceptions prophylactiques varieront de l'isolement strict au traitement ambulatoire, selon l'efficacité de notre thérapeutique. D'autre part, l'indigène, très observateur, étudie l'effet de nos traitements et la modicité des résultats actuels entretient un scepticisme néfaste. Qu'on se rappelle le rôle du 914 pour créer une mentalité favorable chez les noirs, le rôle analogue de l'acte chirurgical, l'amélioration de la mentalité qui a succédé à l'introduction de la tryparsamide dans la thérapeutique.

Il n'y a pas lieu de donner, ici, le détail de tous les traitements mis en œuvre. Il peut être utile, par contre, — ne serait-ce que pour éviter des essais inutiles, — de les citer rapidement.

Nous continuons, évidemment, la médication classique aux dérivés du chaulmoogra. Citons les produits expérimentés :

Graumanyl par voie musculaire et même veineuse (nous avons vu ce dernier procédé dans le service du D^r Portois à Kitega);

Graumanyl cuprique;

Graumanyl iodé, soit par nous, soit par la firme;

Graumanyl composé, c'est-à-dire additionné de lipoides de l'huile de foie de morue;

Hyrganol;

Alepol par voie veineuse, soit seul, soit associé à du phosphate monopotassique pour diminuer l'alcalinité;
Antiléprol;
Éthylester iodé du Philippine Island Health Board;
Préparation A 4828 Bayer.

Mon opinion sur les dérivés du chaulmoogra n'a guère varié (*loc. cit.*) : efficacité très faible ou nulle selon le cas. Au moins possédons-nous actuellement des substances bien tolérées localement et je citerai, en particulier, l'éthylester iodé des îles Philippines, le graumanyl iodé et la préparation A 4828 Bayer.

Le traitement intradermique vanté en Extrême-Orient n'a pas, jusqu'à présent, été assez employé; la méthode est malheureusement assez asujettissante pour le personnel médical.

Beaucoup de léprologues estiment que pour obtenir de bons résultats avec ces produits, il faut s'adresser à des cas peu avancés. Nos séries de malades comprennent toujours quelques cas de ce genre et l'évolution n'en paraît guère meilleure. D'autre part, si l'on s'adresse à des cas trop peu évolutifs, il devient difficile d'apprécier ce qui revient à la thérapeutique et ce qui tient au caractère régressif spontané de la maladie. Il est du reste logique d'admettre qu'un traitement actif doit au moins donner de l'amélioration dans les cas sérieux.

Parmi les produits d'autres séries citons les matières colorantes :

Bleu de méthylène (3); lépinal Bayer; fluorescéine.

Les deux premiers traitements sont inactifs, le dernier est à l'étude.

Métaux ou Métalloïdes. — Manganèse : le manganyl (4); cuivre : sulfate de cuivre ammoniacal (4'), zymbyl, cuivre; or : solganal associé aux éthylesters; iode métalloïdique; arsenic minéral.

Certains de ces essais sont en cours; aucun ne donne beaucoup d'espoir jusqu'à présent.

Produits divers. — Léprarsol (thymolarsinate sodique); hyposulfite de soude.

Ces produits sont encore à l'étude.

Rien dans ces essais thérapeutiques ne donne de brillants résultats et ne présente d'intérêt en matière de prophylaxie. Celle-ci doit donc être basée avant tout sur l'isolement. Nous verrons, cependant, que de l'avis des spécialistes les plus autorisés cet isolement n'est pas à exiger pour tous les cas. A la prophylaxie est liée la question du recensement des malades. C'est ici qu'apparaît une difficulté notable et non encore surmontée : l'incertitude du diagnostic précoce et aussi du caractère évolutif de la maladie. Il arrive assez souvent qu'on trouve un indigène en bonne santé par ailleurs, mais présentant en un endroit quelconque de la peau une tache décolorée, cuivrée, pour laquelle on ne puisse formuler d'autre diagnostic que lèpre probable.

Les essais faits pour confirmer de façon positive ce diagnostic sont souvent infructueux : l'anesthésie manque souvent, la recherche du bacille est négative, comme du reste chez tant de lépreux indubitables et l'observateur reste à son seul diagnostic clinique de probabilité.

Nos listes de recensement ont jusqu'à présent inscrit de tels sujets sur la liste des lépreux. Il faut cependant quelque prudence en cette matière, comme les observations suivantes vont le montrer.

Nous avons eu l'occasion de revoir environ 300 de ces sujets, 3 ans à 3 ans et demi après le premier diagnostic de lèpre. Or, nous avons constaté que chez beaucoup il n'y avait plus de signe de la maladie, tandis que chez d'autres il existait seulement la même tache atypique qui existait autrefois.

Voici, par exemple, les réobservations faites chez

Agbwaka-Basubuo, tout à fait comparables à celles faites en d'autres villages :

Sujets revus. — 80 se répartissent en :

Statu quo, existence d'une macule de diagnostic déliat	36
Absence actuelle de symptômes	33
Lépreux ou fortement suspects	11

Devant de pareilles constatations, on peut formuler deux hypothèses : confusion et erreur au premier diagnostic ou absence d'évolution et régression dans beaucoup de cas.

Que des erreurs puissent se glisser au cours d'un recensement en brousse, cela va de soi et je ne saurais rien affirmer au sujet des gens qui ne montrent plus de symptômes. Il faut cependant reconnaître qu'il est souvent difficile de proposer un autre diagnostic pour ces macules discrètes et que dans la mesure du possible, on élimine les autres affectations (mycoses, macules résiduelles du pian, vitiligo, etc.). D'autre part, la deuxième hypothèse trouve actuellement de plus en plus de partisans et beaucoup d'auteurs estiment qu'il y a pas mal de cas de lèpre non évolutifs ou même régressifs. Un observateur expérimenté, Wade, nous écrit : « they are such cases which are so relatively resistant that, though they do develop evidence of the infection (including simple macule) the disease does not progress; the lesion may remain improgressive for years or may clear up entirely ».

Les rapports officiels du Soudan anglais expriment une opinion semblable : « a large percentage of early cutaneous cases remain stationary and do not require treatment or segregation (5) ».

Cochrane (6) a, récemment, attiré l'attention sur ces cas abortifs, si intéressants tant du point de vue de la pathologie générale qu'au point de vue pratique. Il com-

pare la lèpre à la tuberculose avec ses nombreuses infections latentes.

Si l'on admet ces vues et vis-à-vis de ces affirmations concordantes, je n'ai pas de raison suffisante de les mettre en doute; il en résulte de notables modifications dans notre prophylaxie et dans l'ensemble une vue plus optimiste. Il n'en reste pas moins qu'il serait fort désirable de disposer de moyens sûrs de diagnostic précoce. Nous en sommes loin, malheureusement.

C'est une notion classique que le simple examen microscopique par biopsie de la lésion est trop souvent négatif aux stades de début de la lèpre pour qu'il apporte un complément toujours sûr au diagnostic. Citons, à titre d'exemple, les examens entrepris chez les sujets revus cités plus haut (Agbwaka) :

Sujets lépreux ou très suspects : 8 examens dont 1 positif et 7 négatifs.

Sujets de diagnostic incertain : 24 examens dont 2 douteux et 22 négatifs.

Nous avons voulu préciser davantage la valeur du microscope pour le recensement. Pour cela, nous avons examiné systématiquement, avec la collaboration du D^r H. Westerlinck, tous les indigènes d'un groupement voisin.

Tous les sujets présentant une macule un tant soit peu suspecte ont été dirigés sur le laboratoire où un examen microscopique a été fait dans la plupart des cas. Ici, aussi, comme les chiffres suivants le montrent, le microscope ne nous a pas rendu grand service.

Total des sujets examinés : 1.660.

Macules : 149.

Examinés au laboratoire : 140, dont :

46 lépreux ou très suspects. Examinés : 40; positifs : 10; douteux : 2.

63 en observation. Examinés : 59; positifs : 8; douteux : 6; 31 renvoyés sans examen (pas suspects).

Il a pourtant été examiné longuement deux préparations de chaque individu et le temps consacré à cette besogne a été considérable.

Les essais d'homogénéisation de petites biopsies qui m'avaient été conseillés par notre collègue J. Rodhain ne m'ont pas, chez ces lépreux certains, donné de bons résultats, mais peut-être la technique est-elle en cause. Je ne disposais pas en particulier d'une centrifuge à grande vitesse. Le liquide de dissolution était la soude à 0,25 %. Bien entendu, si le germe existe sous des formes différentes de la forme acidorésistante, ces essais sont voués à l'échec.

Le test à l'histamine a été utilisé par divers observateurs ayant affaire à des sujets de race pas trop pigmentée. L'intradermoréaction à cette substance donne une réaction physiologique différente dans la peau saine et dans la peau où les filets nerveux sont altérés et en particulier dans la lèpre. Malheureusement, cette réaction vasculaire est trop peu appréciable sur la peau noire pour être sûre en pratique africaine.

Quant aux méthodes de la biochimie ou de la sérologie, elles ne sont pas encore au point et l'on peut se demander à priori si leur sensibilité sera jamais suffisante pour déceler les débuts, sans doute tout locaux, de la maladie. Le test de Botelho, modification de Ichikawa-Baum, auquel Adant (7) a reconnu une certaine valeur, s'est montré tout à fait inefficace dans nos essais.

Les travaux récents de Loewenstein permettent de croire que par le progrès de la technique des cultures nous pourrions perfectionner nos méthodes de diagnostic. J'en dirai autant de la mise en évidence d'allergie au moyen de Léprine. Le Prof^r viennois a bien voulu nous remettre de son produit, qui a été envoyé à Pawa pour expérimentation.

Nous nous sommes attaché davantage aux méthodes histologiques auxquelles certains auteurs [Lefrou et Querangal des Essarts (8)] reconnaissent une grande valeur. Nos études faites en collaboration avec le D^r Dupont ne sont pas assez avancées pour conclure, dès à présent et en particulier, essayer d'élucider la nature des macules non évolutives et sans symptômes concomitants.

Heureusement, la prophylaxie peut se contenter d'une moindre précision et il y a lieu, au cours des recensements, de classer les sujets de la façon suivante :

1° Cas en observation où la lèpre n'est établie ni cliniquement ni bactériologiquement de façon certaine. Il peut s'agir de cas débutants et ils intéressent la prophylaxie, ou bien de cas non évolutifs sans intérêt notable. De telles lèpres — fermées — n'exigent d'autre mesure qu'une révision tous les six mois. Si le cas est non évolutif, aucun traitement n'est nécessaire, sauf celui d'affections intercurrentes et une bonne hygiène. Si le cas paraît évoluer, il sera traité ambulatoirement.

2° Lépreux certains ou très suspects, non éjecteurs de bacilles (cas fermés débutants ou cas anciens arrêtés). Ce groupe n'exige vraisemblablement pas l'isolement, mais il sera peut-être difficile de faire saisir la discrimination aux indigènes pour qui taches et mutilations sont synonymes de lèpre. Au surplus, les vieux cas arrêtés avec des mutilations demandent souvent l'hospitalisation.

Le traitement sera appliqué à cette catégorie, sauf aux vieux cas arrêtés.

3° Lépreux cutanés, à bacilles nombreux et en excréant; ici, le traitement et surtout l'isolement sont indispensables.

Comme on le voit, la prophylaxie ne doit s'appliquer qu'à une minorité de lépreux; encore en discute-t-on parfois l'opportunité et les modalités.

On entend parfois affirmer qu'il ne faut actuellement

rien faire contre la lèpre, vu les autres tâches plus urgentes qui nous requièrent.

Cette vue paraît difficilement soutenable : si peu contagieuse que puisse être la lèpre, elle ne l'est pas moins et, on peut donc s'attendre à son extension. Du reste, des cas apparaissant chez l'Européen se voient de-ci de-là au Congo. D'autre part, la prophylaxie est surtout une question d'expérience locale et ne rend pas tout de suite. Il faut s'y entraîner de façon à être progressivement plus efficient.

Remarquons que la plupart des pays tropicaux s'intéressent actuellement vivement à la lèpre, malgré les tâches souvent lourdes de leurs services d'hygiène. Il est difficile de croire que toutes ces autorités se trompent et se livrent à des travaux de pur apparat.

Si l'opportunité de la lutte antilépreuse n'est nullement douteuse pour moi, sa modalité, au contraire, reste plus discutable.

Posons immédiatement comme principe que, vu l'état économique du Congo et les besoins médicaux urgents en d'autres domaines, seuls les schémas les moins onéreux en ressources et personnel sont applicables.

Un autre principe est que, vu le faible rendement de la thérapeutique, il faut surtout compter sur l'isolement. Actuellement, la modalité de cet isolement la plus en faveur est celle mise en usage autrefois au Nepoko, c'est-à-dire l'établissement par les chefs ou les notables, de villages où les lépreux vivent dans un isolement relatif, en partie par leur propre travail, en partie aidés par la communauté. Une influence européenne, un dispensaire, la présence d'infirmiers représentent une amélioration notable du système.

Les avantages de cette prophylaxie sautent aux yeux : bon marché, peu de crainte chez l'indigène, isolement relatif diminuant tout au moins les contacts continus qui paraissent nécessaires pour l'infection.

Par contre, elle a aussi ses défauts et le principal est la faiblesse de l'isolement. Les sujets sains viennent parfois au village des lépreux, ce qui est ordinairement occasionnel et passager; mais ce qui est pire, les malades circulent beaucoup autour de leur emplacement et même logent au dehors. Nous examinerons plus loin les motifs de ces déplacements, mais ils sont un fait certain. Aussi, certains et en particulier le médecin provincial Sulcenti, ont proposé un isolement plus rigoureux exercé dans des endroits séparés par des obstacles géographiques. Ce projet, présenté à une réunion médico-administrative tenue à Wamba en 1934, a immédiatement soulevé diverses objections. Ne parlons pas des objections sentimentales : il faut songer aussi aux sujets sains qui ont leurs droits. Négligeons les objections d'ordre juridique : la législation peut évidemment être complétée si tant est que les ordonnances actuelles ne suffisent pas.

Plus graves sont les objections d'ordre géographique : existe-t-il des régions habitables suffisamment isolées par quelque accident géographique? Et si leur séparation n'est pas parfaite, y a-t-il moyen d'assurer une surveillance efficace? Les administrateurs locaux consultés à ce sujet n'ont pu être affirmatifs. Sans doute, pour nous limiter au Nepoko, existe-t-il une vaste zone de forêts inhabitée au Sud du territoire des Mangbetus, mais le maintien des lépreux dans cette région serait loin d'être facile, vu les nombreuses communications possibles à travers cette forêt.

Remarquons, cependant, que le projet n'est pas irréalisable, puisqu'il a été appliqué au Soudan anglo-égyptien dans une région où la lutte contre la maladie du sommeil avait habitué les populations à des mesures sévères, mais où ne paraît exister aucune facilité géographique.

J'ai fait immédiatement une autre objection : ne va-t-on pas faire fuir et se cacher la majorité des lépreux? A cela le défenseur du projet répondit que dans son idée l'isole-

ment strict devait être réservé aux lépreux très bacillifères constituant la petite minorité. Rien n'empêcherait, en effet, de faire une discrimination et de laisser les lépreux fermés au traitement ambulatoire, les cas plus sérieux, mais peu infectants, en village de chefferie et seulement les cas graves en isolement complet. J'avais antérieurement proposé pour ces cas un isolement strict près de nos postes médicaux (9).

L'isolement proposé par le D^r Sulcenti serait évidemment d'une plus grande valeur; d'autre part, pour les cas plus légers, il constituerait un excellent moyen de discipline en laissant planer sur les fortes têtes la menace de la relégation. Il ne faut pas se faire d'illusion; on ne conduit pas des centaines de lépreux sans une certaine pression et il en va de même de n'importe quelle prophylaxie.

Cependant, si les difficultés journalières m'ont fait incliner quelque peu vers le système en question, il me paraît de bon sens de faire d'abord l'effort nécessaire pour faire rendre à la première méthode, plus simple, tout ce qu'elle peut rendre.

Je l'ai dit, le grand défaut du système actuel c'est la tendance du malade à circuler et même loger dans les villages voisins.

Quels sont les motifs qui le poussent à cela?

Tout d'abord et ici l'urgence ne peut être contestée, la faim. Le lépreux laissé à lui-même n'est pas sans travailler, mais il ne peut assurer toujours toute sa subsistance et va se procurer le nécessaire chez des parents ou amis. Cela est encore plus vrai à la saison des chenilles et autres délices analogues. Le remède me paraît être de veiller à ce que le ravitaillement soit suffisamment assuré, d'une part, en stimulant les lépreux au travail par la propagande et l'éducation, d'autre part, en exigeant des chefferies un appui suffisant aux isolés. L'Administration territoriale doit y tenir la main. Un second motif, plus important peut-être encore, ce sont les palabres. Il faut

avoir vécu au milieu de ces villages pour se rendre compte de leur grande signification. Le noir est processif, chicanier et éloquent. A l'annonce d'une séance de justice, une effervescence incroyable se manifeste; chacun retrouve un vieux litige dont le redressement s'impose et les rôles occupent bientôt des pages : affaires de femmes le plus souvent, héritages parfois, petites contestations civiles diverses. L'administrateur de Wamba a forcé le chef à trancher ces palabres à la léproserie même. Nous avons reconnu de gros défauts à la méthode : elle aboutit à un va-et-vient considérable dans la léproserie : témoins, parties, curieux, femmes et enfants des parties.

Il me semble que la solution serait que le lépreux ne fût autorisé à présenter ses différends en justice que par l'intermédiaire d'un sujet sain, son mandataire. Cette solution ne sera pas du goût des intéressés, mais elle sera utile. On peut aussi exiger des chefs qu'avant l'isolement on tranche tous les litiges intéressant le lépreux.

Il reste, enfin, une dernière cause de circulation et peut-être la plus incompressible : les sentiments de sociabilité normaux, inhérents au noir comme à tout homme. L'affectivité de nos malades partiellement satisfaite au village d'isolement par la présence d'amis, de femmes et même, malheureusement, souvent d'enfants pour lesquels on ne trouve pas de gardiens ailleurs, s'épanche cependant volontiers dans le milieu natal. Quoi de plus naturel? Ici un seul système me paraît efficace : une certaine pression légale adoucie éventuellement par l'autorisation de visites données parfois aux sujets sains.

Encore cette pression doit-elle être exercée à bon escient. Il faut assurément interdire au malade de circuler chez les indigènes sains et au besoin il faut le punir, mais il faut surtout agir sur les sujets sains qui favorisent les sorties en hébergeant et logeant les lépreux.

Même la responsabilité du chef ou du notable du groupement en question doit être présumée. Le paragraphe 4

de l'article 50 de l'ordonnance du 10 octobre 1931 prévoit que toute personne qui aide un malade à se soustraire au traitement est passible de peine. Ce texte n'est pas suffisant. Il devrait être complété dans le sens suivant : toute personne qui aura donné logement à un lépreux, notoirement isolé en village spécial, sera puni de...; la même peine sera applicable au notable, capita ou chef qui aura toléré le logement d'un lépreux dans son agglomération. Il est certain que lorsque les indigènes ou les notables sauront qu'ils peuvent être punis s'ils hébergent des lépreux, ceux-ci ne seront plus tolérés dans les villages. Il est par ailleurs facile de faire l'appel tous les jours dans les villages d'isolement et de faire rechercher les fugitifs. Il ne m'est quasi jamais arrivé qu'on ne puisse me fournir les indications les plus précises sur le lieu de séjour d'un de nos pensionnaires. Pareille modification de la loi serait peut-être difficile à obtenir à cause du caractère peu défini des notables et de l'impossibilité de rendre le grand chef responsable de ce qui se passe dans le moindre hameau (c'est là un des nombreux inconvénients de l'organisation actuelle de grandes chefferies artificielles). Cependant, cette mesure serait fort utile et peu à peu la loi passerait dans les mœurs.

Quant aux sanctions à appliquer aux lépreux mêmes, il faut concilier les nécessités de la répression et de l'hygiène. Le mieux serait, dans les pays à forte endémicité, de faire construire à la chefferie un petit pavillon spécial servant de prison aux lépreux. Le chef serait averti d'avoir à agir avec humanité vis-à-vis de ces malheureux. S'il existe une léproserie sous contrôle européen, on pourrait y édifier le pavillon de façon à assurer la surveillance par un Européen intéressé à éviter les abus.

Il peut paraître moyenageux et inhumain de terminer une étude de prophylaxie par des considérations d'ordre pénal, mais celui qui a vécu au contact des lépreux ne saurait se faire trop d'illusion; il est difficile de former la

mentalité indigène à une conception sanitaire sans un certain degré de pression. Tout système prophylactique limite plus ou moins la liberté individuelle et exige donc des sanctions. Au surplus, il y a là un dilemme : ou bien nous appliquerons toutes les mesures nécessaires pour perfectionner le schéma actuel et le rendre pleinement effectif, ou nous serons amenés, par son insuffisance, à un système plus difficile, plus onéreux et finalement moins humain.

Au milieu de l'œuvre à entreprendre, que devient notre centre de Pawa et quel but peut-on lui assigner ? Pawa ne peut actuellement étendre son rayon d'action directe, thérapeutique ou prophylactique ; des raisons évidentes de budget et de personnel l'en empêchent.

Le rôle de Pawa m'apparaît surtout comme celui d'un centre expérimental avec, comme grand avantage, que l'expérience est menée en plein milieu indigène. Des études d'épidémiologie, de diagnostic, de thérapeutique y trouveront un matériel et emplacement de choix. Des études plus strictement scientifiques y sont aussi éventuellement possibles.

Si l'on veut une comparaison, on peut la faire avec le rôle du laboratoire de Léopoldville, dont pendant des années le rôle direct prophylactique a été très faible en matière de maladie du sommeil, mais qui n'en a pas moins joué un rôle directeur important comme centre d'expérimentation en matière de diagnostic et de thérapeutique. Il est probable que situé en plein centre endémique, ce laboratoire se serait lancé plus rapidement dans la voie de la prophylaxie. Non seulement, Léopoldville a servi de centre d'études aux médecins, mais aussi aux aides médicaux divers. En matière de lèpre, il ne faut certainement pas les nombreux agents spécialistes qu'exige la trypanosomiase, mais il nous faut un ou deux spécialistes pour la Colonie, qui pourront très favorablement être formés à Pawa, précisément à cause de la situation en

plein milieu endémique. Seulement, qu'on ne s'y trompe pas, il s'agit là d'une tâche de longue durée. La formation d'un léprologue compétent exige des années, vu la lenteur d'évolution de la maladie et la difficulté de son étude.

J'espère donc que malgré les difficultés de l'heure, le travail commencé au Nepoko pourra être continué avec persévérance et fruit; agir autrement serait perdre l'argent déjà engagé là-bas.

L'Institut Royal Colonial Belge a déjà diverses fois montré sa sympathie à l'œuvre entreprise à Pawa et cette sympathie, dont nous lui sommes bien reconnaissant, sera, je l'espère, un stimulant pour les collaborateurs de cette œuvre à la fois scientifique et humanitaire.

BIBLIOGRAPHIE.

- (1). La lèpre dans la région de Wamba-Pawa. (*Mémoire publié par l'Institut Royal Colonial Belge, 1932.*)
 - (2). *Rapports annuels de la Croix-Rouge du Congo.* Bruxelles.
 - (3). *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, 13 février 1935, n° 2. (4 et 4'). *Annales de la Société belge de Médecine tropicale*, 1935, n° 1.
 - (5). Atkey. *Internat. Journal of Leprosy*, vol. III, n° 1, 1935.
 - (6). *Internat. Journal of Leprosy*. vol. II, n° 4, 1934.
 - (7). *Annales de la Société belge de Médecine tropicale*, 1932, n. 4.
 - (8). *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*, 1934.
 - (9). *Bruzelles-Médical*, 1932, n° 49.
-

Séance du 20 juillet 1935.

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

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, Delhaye, Droogmans, Dubois, Fourmarier, Leplae, Robert, Rodhain, Schouteden, membres titulaires; MM. Delevoy, Leynen, Mouchet, Passau, Robijns et Van den Branden, membres associés.

Excusés : MM. Claessens et Wattiez.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la réunion.

Invitations.

M. le *Président* donne lecture d'une lettre de M. Bouckaert, recteur de l'Institut agronomique de Gembloux, invitant l'Institut Royal Colonial belge à se faire représenter aux fêtes du LXXV^e anniversaire de cet Institut. La Section décide qu'outre son Directeur, M. *Marchal*, MM. *Schouteden*, *Delevoy* et *Robijns* représenteront l'Institut.

Le Section décide de se faire représenter à la VII^e session du Congrès international des mines, de la métallurgie et de la géologie appliquée (Paris, 20-26 octobre 1935) par MM. *Fourmarier*, *Buttgenbach*, *Delhaye*, *Robert*, *Passau* et *Polinard*.

Communication de M. E. Leplae.

M. *Leplae* présente une note sur l'irrigation. Après avoir exposé les principaux essais tentés jusqu'ici au Congo et insisté sur l'utilité de l'irrigation, dans les régions de la Colonie caractérisées par une sécheresse d'environ 5 mois, comme le Bas-Congo, le Katanga, le Ruanda-Urundi, il

décrit une méthode nouvelle, celle de l'irrigation mécanique que l'on pourrait appeler aussi de la pluie artificielle. (Voir p. 476.)

M. *Leynen* insiste sur l'importance que cette méthode présente notamment au Katanga et plus particulièrement sur la nourriture du bétail pendant la saison sèche.

Communication de M. P. Fourmarier.

M. *Fourmarier* présente une étude sur l'extension du bassin charbonnier du Tanganyka et répond à quelques questions posées à ce sujet par MM. *Rodhain*, *Leplae* et *Delhaye*. (Voir p. 486.)

Communication de M. W. Robijns.

M. *Robijns* présente une note complémentaire de M. *Lebrun* sur les ficus du Congo. (Voir p. 494.)

**Rapport sur une étude soumise par le Ministère des Colonies
à l'avis de la Section.**

Sur rapports verbaux de MM. *Bruynoghe*, *Dubois*, *Robert*, *Rodhain*, *Van den Branden* et sur rapport écrit de M. *Wattiez*, la Section émet l'avis que le travail intitulé : « Les qualités requises d'une eau potable dans les pays tropicaux », constitue un guide non indispensable sans doute, mais susceptible d'être consulté avec fruit. Mais ce travail ne possède pas les caractères d'originalité et de personnalité qui pourraient le faire entrer dans le cadre des publications de l'Institut.

M. le *Secrétaire général* est chargé de transmettre cet avis au Ministère des Colonies.

Concours annuel de 1935.

M. *Bruynoghe* donne lecture des conclusions de la commission, composée de MM. *Dubois*, *De Jonghe* et lui-même et chargée d'apprécier deux mémoires reçus en réponse à

la question relative aux groupes sanguins des pygmées.

La Commission propose d'attribuer le prix à l'auteur du mémoire portant comme devise : « Les groupes sanguins » et de donner une mention honorable au mémoire portant la devise : « Sangre y lluvia ». Elle propose en outre la publication des deux études dans les *Mémoires* de l'Institut.

La Section approuve ces propositions. Les enveloppes sont alors ouvertes et montrent que M. le D^r Jadin, 102, rue Vital de Coster, Louvain, obtient le prix et M. le D^r Paul Julien, Rembrandtkade, 4, Utrecht (Hollande), la mention honorable.

La séance est levée à 16 h. 15.

M. E. Leplae. — Note sur l'irrigation au Congo et spécialement sur l'application de l'irrigation mécanique.

Le Congo belge et la Belgique jouissent de cette propriété inestimable au point de vue agricole, de recevoir des pluies abondantes et régulières. La drache nationale est pour nous, en Afrique comme en Belgique, la source principale de prospérité agricole. Sans elle le Congo n'aurait guère qu'une valeur minière, car ses terres sont généralement pauvres.

Mais il est heureusement fertilisé par un climat pluvieux. En fait, il occupe à lui seul, dans l'aride continent africain, environ la moitié de l'unique zone pluvieuse possédée par l'Afrique. Tout autour de lui règnent des climats semi-arides et, à peu de distance, au Nord comme à l'Est et au Sud, les déserts apparaissent.

Notre Colonie ignore les régions arides. La seule partie de notre Empire colonial où le défaut de pluie apparaisse assez fréquemment, de manière nuisible pour l'agriculture et même parfois de façon meurtrière pour les populations, est le Nord-Est du Ruanda-Urundi : des milliers de vies humaines y périrent encore il y a six ans.

L'aridité peut être plus ou moins complète : les pluies inférieures à 25 ou 30 centimètres ne laissent exister, sous les tropiques, que le désert. Celles qui avoisinent 50 centimètres permettent une agriculture assez développée déjà. Celles de 70 à 80 cm. sont comptées comme favorables; les plus avantageuses comptent de 1 à 2 m. de pluie et jusque 3 et 4 m. Ces chiffres montrent qu'il suffit d'ajouter quelques centimètres d'eau d'irrigation au total annuel de la pluie locale, pour transformer les conditions agricoles dans un sens très favorable. C'est ce qu'on



La pluie artificielle : irrigation par jets tournants (Hongrie).



La pluie artificielle : irrigation par rampe oscillante.



Irrigation d'une culture de légumes. Station expérimentale de la Munama près d'Elisabethville.

réalise par l'irrigation, très développée dans le Nord et le Sud de l'Afrique.

Mais, à ce point de vue, le total annuel des pluies n'est pas seul à considérer : certaines régions, pluvieuses cependant, passent chaque année par des périodes d'*aridité temporaire* pendant lesquelles la végétation et les travaux agricoles subissent des arrêts plus ou moins prolongés. Cette aridité saisonnière règne au Congo dans trois régions : au Bas-Congo, dans le Katanga et surtout dans le Haut-Katanga; enfin, dans une forte partie du Ruanda-Urundi. Ces pays reçoivent, il est vrai, 80 à 100 cm. de pluie, mais ces pluies se massent en 5 ou 6 mois de l'année : pendant les autres mois la pluie est absente, ou rare et faible.

Il en résulte que si le Congo belge peut, d'une manière générale, se passer d'*irrigation artificielle*, il renferme cependant des régions étendues, très importantes par leur situation ou par leur valeur industrielle, ou encore par la densité de leur population, qui connaissent de longs mois d'*aridité* et pourraient augmenter leur production agricole de manière notable, ou même la doubler, s'ils étaient pourvus d'irrigations fonctionnant pendant la saison sèche.

Ces conditions d'*aridité temporaire* caractérisent entre autres les vastes pays agricoles qui recouvrent l'Afrique du Sud; aussi l'irrigation est-elle devenue, dans ces pays, d'une importance majeure pour l'agriculture : petit à petit on travaille à doter ces régions de systèmes hydrauliques de plus en plus importants, accumulant et débitant les eaux de pluie. Bien qu'infimes en comparaison de celles d'autres pays tropicaux, les irrigations de l'Afrique du Sud possèdent déjà une sérieuse importance et des barrages réservoirs de bonne capacité. Plus de 1.000.000 d'hectares pourraient être irrigués. De nombreuses irrigations privées, par barrage ou par pompage, ont de 80 à 500 hectares.

Nous trouvons au Congo belge quelques exemples, très rares toutefois et bien limités, de l'utilité des irrigations.

Déjà sous l'État Indépendant du Congo, quelques efforts avaient été faits pour expérimenter l'irrigation dans une station agricole du Bas-Congo. Un petit barrage, construit par les Travaux publics, très fragile et périodiquement emporté par les crues, fut essayé dans la vallée de Kitobola. Il relevait légèrement les eaux de la Lukunga pour les déverser sur deux ou trois pièces de terre.

Aussitôt organisé, le Service de l'Agriculture s'occupa de consolider le barrage et fit venir, en 1910, des Indes et des Antilles, des variétés de riz propres à la culture irriguée. Le barrage et la route, légendaire par la durée et le coût de ses travaux (100.000 francs or), assurèrent l'humectation des terres de la vallée et le transport des produits. En 1911, les *riz irrigués* donnèrent 4.300 kg. de grain par hectare contre 1.300 à 1.800 kg. obtenus des variétés locales moins productives. De plus, en 1912, nous fîmes envoyer des Indes et d'Égypte les 17 meilleures variétés de *cannes à sucre*, qui livrèrent, sous l'irrigation, des produits excellents quant au rendement et à la richesse. Aussi, plusieurs projets de culture sucrière furent-ils avancés par des groupes capitalistes. Mais le seul qui passa enfin à la réalisation fut le groupe de M. Lip-pens : il constitua la belle sucrerie de Moerbeke, dotée de centaines d'hectares de terre. Toutefois, séduit par les belles cannes de Kitobola dont il planta ses champs, le groupe en question ne crut pas nécessaire d'exécuter l'irrigation que nous lui avions conseillée. Après deux années d'expé-rience, il revint à des idées plus conformes aux conditions du climat et commença des travaux d'irrigation dont on ne conteste plus la nécessité aujourd'hui.

Pendant que Kitobola montrait ainsi les effets de l'irri-gation sur les cultures de riz et de canne à sucre, on ouvrait à l'agriculture européenne, à l'autre bout du Congo, une région éprouvée elle aussi par une aridité sai-

sonnière : la région minière du Haut-Katanga. Quelques maraichers Hindous et Chinois, arrivés dès les premiers mois d'existence d'Élisabethville, pratiquèrent de minuscules irrigations pour la culture des légumes en saison sèche et la Mission agricole racheta, d'une société belge, une étroite vallée, boisée, pleine de tsétsés et parcourue par la petite rivière Munama : nous l'avions choisie parce qu'elle se prêtait bien à l'irrigation. Un adroit fermier de Belgique, M. Rommelaere, y établit une agriculture intensive, irriguée par un canal de dérivation de 3 km. et des moyens de fortune. La ferme fut débarrassée des tsétsés par un déboisement progressif. De nombreuses expériences sur les cultures de légumes, céréales et fruits (orangers, etc.), y furent établies avec grand succès et servirent de bases à l'ouvrage intitulé *Une Ferme au Katanga*, qui sert de guide pratique à nos colons.

Cette première irrigation devait être suivie par d'autres ; nous avons même engagé un Ingénieur des Ponts et Chaussées de Belgique, pour étudier les irrigations de l'Afrique du Sud et faire l'étude d'installations semblables au Congo belge. La terminaison de la Mission agricole et le décès prématuré de l'ingénieur M. Mullie, arrêtaient ces projets.

Entre-temps deux petits essais d'irrigation avaient été réalisés par des particuliers : M^{re} de Hemptinne avait irrigué ses cultures maraîchères et ses quelques caféiers et un colon-médecin, venant de l'Afrique du Sud, avait construit un petit barrage d'irrigation à la ferme Snelleghem, près d'Élisabethville. Le docteur ne put continuer son exploitation, sa santé ayant fléchi sous les conditions alors assez peu favorables de la vie au Katanga.

Diverses petites irrigations furent ensuite établies près d'Élisabethville, notamment par la Mission des Pères Salésiens à la Kafubu et récemment par le Comité Spécial du Katanga du côté de la Karavia près d'Élisabethville.

Ces sept ou huit exemples épuisent à peu près les essais

d'irrigation au Congo avant et après la guerre. Signalons toutefois des embryons d'irrigation dans quelques vallées marécageuses du Ruanda cultivées par les Wahutu : les rigoles drainent en saison des pluies et humectent en saison sèche.

*
* *

Passons à l'*irrigation mécanique* et à l'intérêt qu'elle pourrait présenter dans les régions les moins pluvieuses du Congo.

Disons d'abord comment cette méthode diffère de l'*irrigation ordinaire*.

Celle-ci se fait en amenant sur le terrain un filet d'eau plus ou moins important, qu'on épanche à la surface du champ ou bien qu'on fait couler entre les lignes de plantes, dans des raies ou des rigoles. Quand il s'agit de prairies ou de cultures de fourrages, on peut même inonder la terre pendant quelques heures ou quelques jours.

Ainsi pratiquée, l'irrigation est devenue d'une importance énorme dans tous les pays de pluviosité moyenne ou faible. Elle opère des miracles, même en Belgique, où son application a fertilisé une grande partie de notre Campine, dont les sables sont vite desséchés en été, ce qui assure le succès d'arrosages artificiels.

L'art de l'irrigation, les études hydrauliques et de construction qui s'y rapportent, le perfectionnement des machines élévatoires, les dispositions et calculs des canaux d'irrigation, la construction des barrages, des aqueducs et des appareils de répartition et surtout les barrages de dimensions gigantesques qui assurent aujourd'hui l'existence des cultures et des populations de tant de pays tropicaux, ont fait de l'irrigation presque une science nouvelle. L'existence économique de grands pays dépend entièrement aujourd'hui de leurs irrigations. Les Indes anglaises, le Sud de la Chine, l'Indochine, l'île de Java, le Sud des États-Unis, l'Égypte, ne sauraient nourrir leurs

populations et leurs formidables exportations sans la perfection de leurs travaux hydrauliques.

Depuis que les avions transportent vers le Congo des centaines de Belges à travers la vallée du Nil, nombre de nos compatriotes peuvent admirer les grands barrages de ce fleuve et les richesses qu'ils ont amenées dans l'Égypte et le Soudan.

Mais la grande majorité de ces irrigations se font par les méthodes anciennes citées plus haut. L'irrigation mécanique opère tout autrement. Elle est d'origine américaine et même partiellement belge et donne au sol une *pluie artificielle*.

Nous apprîmes à la connaître pendant la guerre. Dans une fête belge organisée à Saint-Louis, avec le regretté Léon Osterrieth, je rencontrai un vieux prêtre belge, établi aux États-Unis depuis un demi-siècle et qui veillait sur les nombreux colons belges établis entre New-York et les Grands Lacs, principalement aux environs de Rochester, près de la rive du lac Ontario. Il me raconta que beaucoup de ces colons, excellents maraîchers, arrosaient leurs cultures de légumes au moyen de systèmes ingénieux par lesquels l'eau était répartie par des tuyaux dans les champs et projetée de toutes parts en aspersion fertilisantes, dont la durée et le débit étaient facilement réglables.

Dans cet aménagement d'un système de *pluie artificielle*, les maraîchers belges ont montré, paraît-il, tant d'initiative et d'ingéniosité que le perfectionnement de cette méthode était considéré dans la région comme étant dû, en grande partie, à nos compatriotes.

Il n'est que juste de dire que je trouvai le système appliqué, avec diverses variantes, dans plusieurs autres régions des États-Unis, entre autres en Floride, où il me fut possible d'en suivre le fonctionnement. D'autre part, l'irrigation par pluie artificielle a reçu depuis la guerre dans l'Europe centrale et méridionale et même dans les envi-

rons de Paris et des autres grandes villes d'Europe, pour les légumes surtout, de fort nombreuses applications, pour lesquelles une variété d'appareils différents furent combinés. Commencée avec des débits restreints, elle atteint aujourd'hui des jaugeages considérables.

C'est que la pluie artificielle, autrefois exclusivement employée par les maraîchers, a passé depuis quelque temps déjà dans la grande culture agricole. Il ne pouvait en être autrement, car dans plusieurs pays de l'Europe centrale la pluie est peu abondante. Dans le centre de l'Allemagne, la Bohême, une partie de l'Autriche, la Roumanie et dans presque tout le Sud de la Russie, la chute annuelle de pluie se tient entre 25 et 50 cm.; elle est souvent inférieure à la moitié de l'eau dont notre drache nationale nous gratifie chaque année. Or, nous savons tous que la pluie belge, loin d'être excessive pour notre agriculture, n'apporte que la quantité optimum demandée par nos agriculteurs.

On comprend donc que les progrès des méthodes de pluie artificielle aient suscité beaucoup d'attention chez les agriculteurs du centre de l'Europe. Pour ne citer qu'un exemple de ce qu'elle peut produire, j'indiquerai qu'un ingénieur agronome belge établi depuis de nombreuses années en Roumanie, où il dirigea pendant 20 ans une sucrerie-raffinerie fort importante, créée par des Belges, a fait, il y a deux ans, l'application du système dans sa belle exploitation agricole de Moldavie. Il y cultivait pour une maison spécialiste, des graines de betteraves sucrières de haute sélection. Dès la première année, la pluie artificielle, appliquée sur quelques hectares, produisit une récolte de graines tellement supérieure à celle des betteraves non irriguées, que cet essai laissa un bénéfice très élevé, payant très amplement les dépenses. L'installation fut aussitôt établie sur une superficie double. Dans ces régions, la chaleur et la richesse du sol sont tout ce qu'un agriculteur peut demander, mais ce qui manque, c'est l'eau. La pluie artificielle apporte le remède.

On saisit combien ce procédé peut être intéressant dans les pays tropicaux, où sont unies aussi la haute température et une richesse minérale suffisante des terrains exploités, mais avec absence pendant quelques mois par an de l'humectation indispensable.

Décrivons sommairement les systèmes appliqués pour la distribution de l'eau en pluie : cette distribution est beaucoup moins facile à effectuer de manière uniforme qu'on ne le pense et entraîna l'essai d'un assez grand nombre d'appareils différents.

Aussi longtemps qu'il ne s'agit que d'irriguer une faible surface, comme celle d'un petit jardin maraîcher, on utilise des jets tournants ou tourniquets plus ou moins multipliés, analogues à ceux qu'on emploie pour l'arrosage des pelouses dans nos jardins de ville. Mais ce système très simple présente un grave défaut : l'eau retombe en circonférence autour de l'appareil, de sorte qu'une couronne, entourant le tourniquet à deux ou trois mètres de distance, est beaucoup plus fortement arrosée que le centre du cercle; une seconde couronne entourant cette zone arrosée reçoit peu d'eau. On peut éviter ce défaut en améliorant les jets, en ajoutant des jets intermédiaires, ou en montant les jets sur des bras tournants décrivant des cercles de 8 à 10 m. de diamètre, ou encore sur de longs tubes munis de jets équidistants et nombreux. Ces files de jets ou *rampes* sont alors promenées d'un bout à l'autre du champ et donnent une irrigation uniforme.

Un second système place, à peu de distance du sol, à intervalles réguliers, des rampes parallèles, pouvant avoir 100 à 150 mètres de longueur et débitant l'eau par de petits trous équidistants. Il en sort de minces filets d'eau qui retombent en pluie fine. En inclinant les jets tantôt vers la droite, tantôt vers la gauche, on peut arroser bien uniformément une bande de terre large de 15 à 20 m. et longue de 50 à 150 m. environ, soit 7 à 30 ares. Le grand avantage de ce système est l'uniformité de distribution.

Un troisième système, aujourd'hui préféré dans quelques pays semi-arides, emploie des lances puissantes, projetant des gerbes d'eau à 50 à 100 m. et plus, comme des lances d'incendie. Chaque jet tourne automatiquement et arrose, avec une intensité réglable, un cercle ayant jusque 100 m. de diamètre.

L'eau lui est amenée sous pression de une à plusieurs atmosphères, soit par une canalisation souterraine, soit par une canalisation mobile alimentée par une pompe à moteur électrique ou Diesel et qu'on déplace à la surface des champs. L'eau est puisée dans un puits, une rivière ou un ruisseau, ou encore dans des canaux spécialement creusés en vue de ces irrigations.

Le jet doit évidemment être tel que l'eau retombe finement pulvérisée et ne produise ni érosion, ni battage du terrain : le débit doit donc être adapté à la nature du sol qu'on irrigue, ainsi que la pulvérisation du liquide.

Ces trois systèmes sont appliqués aujourd'hui avec un grand nombre de variantes, dans l'Europe semi-aride et dans les Colonies insuffisamment pluvieuses. Ils fonctionnent bien au point de vue mécanique et augmentent fort les rendements agricoles. Toutefois, le coût de ces installations est assez élevé et le résultat économique est variable. Je me propose de le traiter un jour dans une de nos séances, parce que l'*irrigation mécanique* ou la *pluie artificielle* peut être fort intéressante dans certaines régions du Congo belge et surtout dans celles qui disposent d'électricité pour le pompage des eaux et leur refoulement sous pression.

Cette irrigation mécanique présente, en effet, l'avantage de pouvoir s'appliquer à des terrains ondulés sans exiger aucun aménagement de la surface, ce qui économise de grands frais.

Elle permettrait d'étendre rapidement l'irrigation dans certaines terres du Bas Congo, telles par exemple que les concessions de la Sucrerie de Moerbeke et diverses planta-

tions; elle s'appliquerait fort bien aussi au Katanga et dans le Haut-Ituri; en un mot partout où l'on peut disposer de force motrice permettant de puiser l'eau d'un canal ou d'un cours d'eau naturel et l'envoyer au loin dans des tuyaux de fer ou d'aluminium.

Pour l'irrigation de surfaces de plusieurs hectares, le troisième système, projetant l'eau à distance par un jet rotatif puissant, semble le seul applicable.

Ce système est d'ailleurs actuellement le plus employé pour l'irrigation de grandes surfaces par la pluie artificielle.

M. P. Fourmarier. — Note au sujet du bassin charbonnier du Tanganyika.

A l'occasion de la mise au point des tracés géologiques et de la rédaction des notices explicatives des feuilles Albertville et Baudouinvillle de la carte géologique du Congo belge à l'échelle du 500.000^e, j'ai revu la question des relations éventuelles entre la série à charbon exploitée dans la vallée de la Lukuga et celle reconnue à une vingtaine de kilomètres au Sud, à proximité du lac Tanganyika.

Ces deux formations appartiennent incontestablement au système du Karroo (Système du Lualaba-Lubilash), comme le prouve la présence d'une flore à *Glossopteris*; mais comme des variations importantes ont été observées dans le facies et la puissance des assises de ce système et comme les allures transgressives s'y rencontrent fréquemment, on peut hésiter sur le point de savoir s'il faut placer les deux gisements au même niveau stratigraphique.

Dans la coupe de la Lukuga, où il atteint son développement maximum, le système du Lualaba-Lubilash (Karoo) comprend la succession suivante, énumérée de haut en bas :

ÉTAGE DU SANKURU. — Grès rouge grossier avec bancs de poudingue à gros cailloux; quelques lentilles de calcaire, parfois silicifié, renfermant localement des traces de *Chara*, y sont intercalées.

Grès rouge friable, feldspathique, grossier à stratification entrecroisée; bancs de poudingue pisaire; vers le bas, le grès devient psammitique.

L'ensemble des grès rouges étaient une épaisseur de l'ordre de 500 mètres.

ÉTAGE DU LUALABA. — Schistes rouges et verts avec quelques lits de calcaire noduleux et bancs de grès, passant vers le haut à des psammites schisteux. On y trouve un mince lit de charbon bitumineux et de petits bancs de schiste bitumineux. *Épaisseur* : environ 100 mètres.

ÉTAGE DE LA LUKUGA. — Schistes rouges et schistes noirs, psammite, grès vert, grès jaune grossier, feldspathique; veinettes de houille et lits à plantes (assise de transition). *Épaisseur* : environ 40 mètres.

Grès grossier feldspathique, passant au poudingue pisaire; intercalations de couches de houille. Au sommet, niveau de schiste noir à végétaux formant transition avec l'assise supérieure. *Épaisseur* : environ 75 mètres.

Schiste noir, finement micacé avec bancs de psammite zonaire, passant vers le haut à du psammite zonaire. *Épaisseur* : de 50 à 100 mètres.

Conglomérat glaciaire (*tillite*) de composition et de puissance très variables, dans lequel sont intercalés des niveaux de grès et de schiste.

Au cours de mes levés de 1913 ⁽¹⁾, j'avais constaté que les dépôts rapportés à l'étage de la Lukuga diminuent considérablement de puissance au Sud-Ouest de la région de Greinerville et que les couches les plus élevées de cet étage s'avancent en transgression sur le substratum ancien.

C'est ainsi qu'aux environs de Mulange (vallée de la Koki), une faible épaisseur de roches gréseuses s'intercale entre ce substratum et le niveau des schistes rouges à bancs calcaires (étage du Lualaba) si caractéristique dans la région. Bien que je n'y aie pas trouvé trace de charbon, j'avais rapporté ces roches gréseuses à l'assise à couches de houille de la Lukuga; on pourrait cependant y voir aussi l'équivalent de l'assise de transition dont le facies serait plus arénacé.

(1) FOURMARIER, P., Le bassin charbonnier de la Lukuga. (*Ann. Soc. géol. Belg. Public. relat. Congo belge*, année 1913-1914, p. 163.)

En 1928, cependant, M. Reintjens ⁽¹⁾, ingénieur du Comité Spécial du Katanga, découvrit des traces de charbon au Sud de la rivière Lubeleye. M. l'ingénieur Jamotte ⁽²⁾ fit exécuter un certain nombre de travaux de recherches entre la rivière Mukweie (affluent de la Kagulube) et la rivière Luanda; il put établir ainsi l'existence d'un petit bassin charbonnier qu'il appela bassin du Tanganyika.

La série des couches de combustible s'y présente comme il est indiqué ci-après, dans l'ordre stratigraphique descendant :

<i>Couche Mukweie</i>	puissance 0 ^m 55.
Stampe de	20 mètres.
<i>Couche Kasongo</i>	puissance 0 ^m 50.
Stampe de	12 mètres.
<i>Couche Kagulube</i>	puissance 1 m. à 1 ^m 80.
Stampe de	1 mètre.
<i>Veinette Kabumba</i>	puissance 0 ^m 10 à 0 ^m 20.

Il n'est pas établi qu'il n'existe pas d'autres couches occupant un niveau plus élevé, mais s'il en est ainsi, elles sont dissimulées sous les alluvions largement développées en cet endroit.

Ces couches de combustible appartiennent à une assise formée principalement de grès blanc, jaunâtre, rose, brunâtre, accompagné de psammite, de schiste argileux gris et noir, ou brun ou gris-vert bigarré de rouge et parfois aussi de poudingue.

Par la présence du charbon et la prédominance des grès, la formation rappelle l'assise à charbon de la Lukuga. Cependant j'avais signalé la présence au bord du lac, près

(1) REINTJENS, E., Note sur la découverte de charbon au Sud de la rivière Lubileye (région d'Albertville). (*Ann. Soc. géol. Belg. Publ. relat. au Congo belge*, année 1928-1929.)

(2) JAMOTTE, A., Esquisse géologique du bassin charbonnier du Tanganyika. (*Idem*, année 1929-1930.)

de Tambwa, d'un niveau de grès blanchâtres et jaunâtres qui surmontent les grès rouges de l'étage du Sankuru, tels qu'ils apparaissent sur les rives de la Lukuga.

M. Jamotte a trouvé quelque ressemblance entre les grès du bassin charbonnier du Tanganyika et les grès de Tambwa; il a montré que ces derniers paraissent bien être supérieurs au niveau des grès rouges et il en a conclu à l'indépendance de la série du Tanganyika avec celle de la Lukuga.

La présence de *Glossopteris* dans les deux séries charbonnières porte cependant à les rapporter au même niveau. D'autre part, on pourrait sans grande difficulté trouver une certaine analogie entre les trois couches de charbon du bassin du Tanganyika et les trois couches inférieures du bassin de la Lukuga, en observant que, de part et d'autre, la couche principale est la couche inférieure et que l'épaisseur des stampes n'est pas très différente.

C'est à cause de cette incertitude dans l'établissement des relations réciproques des bassins charbonniers de la Lukuga et du Tanganyika que j'ai cru devoir reprendre l'examen de la question, en cherchant d'autres arguments.

Le niveau des schistes rouges à bancs calcaires de l'étage du Lualaba constitue un repère particulièrement précieux.

J'ai rappelé que près de Mulange, dans la vallée de la Koki, à une douzaine de kilomètres au Sud de Greinerville, les schistes rouges ne sont séparés du substratum ancien que par une faible épaisseur de roches gréseuses dont le facies est celui des grès de l'assise à charbon; il faut admettre que les dépôts antérieurs, si largement représentés dans la vallée de la Lukuga, ont complètement disparu ⁽¹⁾.

Si maintenant on se porte un peu plus au Sud, dans la vallée de la Micho, près du village Biondo (Kabiondo),

(1) Comme je l'ai fait observer dans mon mémoire cité, la coupe relevée près de Mulange montre nettement une allure transgressive des bancs de l'Est vers l'Ouest.

on observe, sous le même niveau repère formé par les schistes rouges à bancs calcaires, la succession suivante :

f) Grès jaunâtre micacé, très grossier, feldspathique, passant au poudingue pisaire;

e) Psammite zonaire, noirâtre ou gris, à débris de végétaux, avec bancs plus gréseux et un peu de schiste noirâtre, micacé, grossier. Vers le bas, domine le schiste noir, micacé, à débris de végétaux, parfois à cassure sphéroïdale;

d) Grès vert foncé, micacé et grès rouge grossier, passant au poudingue pisaire, ou même à un poudingue plus grossier;

c) Schiste compact, verdâtre, se divisant en grosses boules, renfermant, dans sa partie supérieure des bancs psammitiques micacés.

b) Grès rouge grossier, un peu zonaire renfermant de petits cailloux roulés;

a) Schiste grossier ou psammitique, rouge, rouge brun ou bigarré de vert, englobant des galets de roches cristallines, reposant en discordance sur le substratum ancien.

Il n'est pas douteux que le grès jaunâtre grossier passant au poudingue, situé sous les schistes rouges, est la continuation vers le S.-E. des bancs de grès grossier qui, près de Mulange, reposent directement sur le cristallophyllien. Mais dans la vallée de la Micho, on voit s'intercaler entre ces grès et le substratum une formation importante comprenant, au sommet, des schistes noirs avec des psammites; à la base, des grès et des schistes où domine la teinte rouge et la teinte verte. La coloration rouge pourrait faire supposer que l'on se trouve en présence du niveau gréseux qui surmonte l'étage du Lualaba; cependant, il n'en est rien; il s'agit d'un dépôt sous-jacent aux schistes rouges; les observations sur le terrain ne laissent aucun doute à cet égard.

Si l'on se reporte maintenant dans la vallée de la Kagulube et de ses affluents, les observations deviennent beaucoup plus difficiles parce que le relief est moindre et le sol couvert d'alluvions et de marécages. Il n'empêche que les schistes rouges à bancs calcaires ont été signalés et que le dépôt à charbon découvert par MM. Reintjens et Jamotte s'étend au Sud-Ouest du passage de ces schistes qui, en allure générale, inclinent doucement vers le N.-E.

Les descriptions données par M. Jamotte montrent que sous le niveau à grès blanc ou jaunâtre dominant avec intercalations de couches de houille, se trouvent des schistes gris et noirs, teintés de rouge, ou des schistes verdâtres et lie de vin, surmontant des grès roses. Il y a là une analogie frappante avec le facies lithologique observé dans la vallée de la Micho.

Malgré les variations de facies et de puissance, il semble donc bien que l'on puisse admettre la continuité entre le niveau à charbon de la Mukweie-Kagulube et les formations sans charbon situées plus au Nord-Ouest à la bordure du massif ancien limitant, vers le Sud-Ouest, le bassin de Lualaba-Lubilash (Karroo) de la Lukuga. Dans ces conditions, le bassin du Tanganyika ne serait rien autre que la réapparition en surface, des couches de la Lukuga.

Si l'on se reporte, d'ailleurs, au parallèle passant par Greinerville, les observations faites en surface et dans les sondages, ont montré que les couches de l'étage de la Lukuga esquissent une allure synclinale, sous les assises plus récentes, transgressives vers l'Ouest et vers l'Est ⁽¹⁾. Une coupe schématique joignant les affleurements de la Micho à ceux des environs de Tambwa donnerait une disposition analogue. Il résulte, d'ailleurs, de la documentation fournie par M. Jamotte, que dans la rivière Mukweie, à l'endroit le plus occidental où le charbon a été reconnu,

(1) Voir à ce sujet : FOURMARIER, P., *op. cit.*; JAMOTTE, A., Contribution à l'étude géologique du bassin charbonnier de la Lukuga. (*Com. Spéc. Katanga. Ann. Serv. Mines*, t. II, 1931.)

les couches inférieures font défaut et la couche supérieure vient au voisinage immédiat des roches du substratum.

Ces considérations ne sont pas sans intérêt quant à l'extension probable en profondeur du gisement de charbon de la Lukuga. Elles sont intéressantes aussi du point de vue scientifique. Dans mon mémoire de 1910, j'ai fait observer que le facies des terrains du Système du Karroo reste relativement constant suivant une direction N.-N.-W.—S.-S.-E. c'est-à-dire, parallèle à l'allongement général du bassin et aux failles principales qui affectent la région.

Au Sud de la Lukuga, la bordure du bassin s'incurve assez fortement pour prendre une direction N.-W.—S.-E.; on conçoit que, par suite de ce changement d'allure, des facies différents apparaissent en affleurement suivant cette bordure.

Note complémentaire sur les *Ficus* du Congo.

(Note de M. J. LEBRUN, présentée par M. W. ROBYNS.)

Depuis la publication de notre Révision des *Ficus* du Congo ⁽¹⁾, nous avons eu l'occasion d'examiner diverses collections qui contenaient de nombreux représentants de ce genre. Ce sont particulièrement des matériaux récoltés par MM. Delevoy et Humbert et par l'amiral H. Lynes. L'objet de la présente notice est d'exposer les résultats de cet examen en tant qu'ils ajoutent à la connaissance taxonomique du genre ou à sa distribution géographique au Congo belge.

SOUS-GENRE SYCOMORUS GASP.

Ficus Mucoso WELW.; LEBRUN, *Mém. in-8° Inst. R. Col. Belg., Sect. Sc. Nat. et Méd.*, III, fasc. 1, p. 27 (1934).

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Albertville, versant Est, août 1921, DELEVOY 177.

SOUS-GENRE SYCIDIUM MIQ.

Ficus asperifolia MIQ.; LEBRUN, *loc. cit.*, p. 36.

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Albertville, source au km. 123 du chemin de fer des Grands Lacs, oct. 1921, DELEVOY 371.

SOUS-GENRE UROSTIGMA GASP.

Ficus Lynesii LEBRUN, sp. nov.; aff. *F. ingenti* Miq., sed foliis pubescentibus apice longe acuminatis breviterque petiolatis, receptaculis majoribus et floribus ♀ breviter pedicellatis differt.

Arbor parva, valde ramosa; ramuli angulati, breviter sed dense griseo-pubescentes; rami cortice sicco atro-violaceo obtecti,

(1) Les espèces congolaises du genre *Ficus* L. (*Mém. in-8° Inst. Roy. Col. Belge, Sect. Sc. nat. et méd.*, III, fasc. 1, pp. 1-79 [1934].)

sparse griseo-pubescentes. *Folia* petiolata; petioli supra canaliculati, infra rotundati, saepe sulcati vel angulati, breviter sed dense pubescentes interdum statu juvenili subtomentosi, 10-18 mm. longi; lamina ovata, apice abrupte vel sensim acuminata, basi manifeste cordata, 6-9 cm. longa et 3-5 cm. lata, integra, coriacea, supra viride glaucescens, infra viride pallidior, utrinque sparse et breviter (in nervis dense) pubescens; costa media utrinque prominens; nervi laterales utrinsecus mediani 5-8, ascendentes, margine arcuatim conjuncti, utrinque conspicui. *Receptacula* in axillis foliorum geminata, pedunculata, globosa vel subglobosa, basi paulum contracta, circ. 15 mm. diametro, maturate puberulenta; bractee ostioli conspicuae, imbricatae, extus sparse puberulae; pedunculi sparse sed dense pubescentes vel subtomentosi, 3-5 mm. longi; bractee basales 3, ovato-suborbiculaires, membranaceae, extus puberulentae, margine ciliolatae, circ. 1 mm. diametro. *Flores* ♂ circum ostiolum relegati; perianthum subhyalinum; stamen solitarium. *Flores* ♀ breviter stipitati; perianthum ei fl. ♂ simile. *Flores* insectiferi longe pedicellati.

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Entre Elisabethville et Kasenga, janv. 1934, LYNES 429 (typus in *Herb. Hort. Bot. Brux.*).

OBSERVATION. — Cette espèce est bien distincte des autres *Ficus* africains du sous-genre *Urostigma*; elle se rapproche assez bien du *F. ingens* Miq., mais en diffère nettement par les caractères diagnostiques énumérés ci-dessus. Elle se distingue du *F. Welwitschii* par les feuilles pubescentes à nervures latérales moins nombreuses, par le pétiole plus court et par les réceptacles plus développés et distinctement pédonculés. Le *F. cordata* Thunb., de l'Afrique du Sud, paraît également apparenté à notre nouvelle espèce; celle-ci s'en distingue facilement par les feuilles pubescentes profondément cordées à la base et par les bractées basilaires du réceptacle beaucoup moins développées. Enfin le *F. Lynesii* se reconnaîtra du *F. dicranostyla* Mildbr., de la Guinée supérieure et de la région nilienne, par les rameaux anguleux, les feuilles ovales profondément cordées à la base et plus petites et par les réceptacles gémérés.

Dans la clef analytique de notre Révision des *Ficus* congolais, la nouvelle espèce devrait se placer après le n° 15, *F. verruculosa* Warb., dont elle partage le caractère des réceptacles pédonculés, mais dont elle se distingue nettement, entre autre, par les caractères foliaires.

Ficus ingens MIQ.; LEBRUN, *loc. cit.*, p. 41.

DISTRICT DES LACS ÉDOUARD ET KIVU : Montagnes au Sud-Ouest du lac Édouard, 1.200-2.000 m. d'altitude, mai-juin 1929, HUMBERT 8247.

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Benzée, sept. 1921, DELEVOY 331.

Ficus Welwitschii WARB.; LEBRUN, *loc. cit.*, p. 41.

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Albertville, km. 123 du chemin de fer des Grands Lacs, oct. 1921, DELEVOY 389.

SOUS-GENRE BIBRACTEATAE MILDBR. ET BURRET.

§ **Fasciculatae** MILDBR. et BURRET.

Ficus ottoniaefolia MIQ.; LEBRUN, *loc. cit.*, p. 42.

DISTRICT DES LACS ÉDOUARD ET KIVU : Ile Idjwi, 1.465 m. d'altitude, rive Nord-Ouest, 1929, HUMBERT 8367 et 8382.

§ **Chlamydocarpae** LEBRUN.

Ficus ovata VAHL, var. **octomelifolia** (WARB.) MILDBR. et BURRET; LEBRUN, *loc. cit.*, p. 58.

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Plateau de la réserve des Salésiens, fév. 1921, DELEVOY 47.

§ **Chlamyodorae** MILDBR. et BURRET.

Ficus Barteri SPRAGUE; LEBRUN, *loc. cit.*, p. 64.

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Albertville, km. 123 du chemin de fer des Grands Lacs, oct. 1921, DELEVOY 388.

Ficus persicifolia WELW.; LEBRUN, *loc. cit.*, p. 67.

DISTRICT DU HAUT-KATANGA : Katombe, fév. 1922, DELEVOY 682.

Ficus pseudomangifera HUTCH., *Kew Bull.*, 1915, p. 342 et *Fl. Trop. Afr.*, VI, 2, p. 204 (1917).

F. ottoniaefolia Mildbr. et Burret, *Wiss. Ergebn. Deutsch. Zent.-Afr.-Exp.*, II, Bot., p. 185 (1911), non Miq.

DISTRICT DES LACS ÉDOUARD ET KIVU : Rive occidentale du lac
Édouard, janv. 1908, MILDBRAED 1967.

DISTRICT DU RUANDA-URUNDI : Ile Wau, sept. 1907, MILDBRAED
1145.

OBSERVATION. — Cette espèce a été omise dans notre
travail antérieur sur les *Ficus* du Congo. Elle devrait se
classer près du *F. crassipedicellata* De Wild. dont elle se
distingue à première vue par les feuilles plus développées
et par les pédoncules réceptaculaires tomenteux.

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES.

Séance du 26 avril 1935.

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

Sont présents : MM. Fontainas, Gevaert, le baron Liebrechts, Olsen, membres titulaires et M. De Backer, membre associé.

Excusés : MM. Allard, Maury, Moulaert et van de Putte.
M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

Concours annuel de 1937.

Après délibération, la Section arrête le texte des deux questions suivantes pour le concours annuel de 1937 :

1° Présenter une étude sur les minerais de métaux spéciaux déjà découverts, ou paraissant devoir exister dans les aires minéralisées de la Province Orientale et du Ruanda-Urundi;

2° Faire un exposé des procédés de séparation des métaux spéciaux découverts dans les divers minerais de la Province Orientale et du Ruanda.

La séance est levée à 15 h.30.

Séance du 31 mai 1935.

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

Sont présents : MM. *Bollengier*, *Fontainas*, *Gillon*, le baron *Liebrechts*, *Mauzy*, *Olsen*, *van de Putte*, membres titulaires; MM. *De Backer* et *Marchal*, membres associés.

M. *De Jonghe*, Secrétaire général, assiste à la séance.

Communication de M. E. De Backer.

M. *De Backer* examine les travaux qui ont été systématiquement entrepris dans la Colonie en vue d'assurer la navigabilité de certaines rivières.

Celles-ci sont bordées, la plupart du temps, par la forêt vierge. La navigation y est souvent gênée, soit par les « snags », troncs d'arbres échoués dans la passe navigable, soit par des arbres tombés dans la rivière, le long de la rive.

Il est nécessaire d'enlever ces obstacles.

Les travaux de curage sont effectués par le service des voies navigables sur les rivières accessibles à la navigation à vapeur (tirant d'eau 0,80 m.).

Les brigades de curage disposent d'un matériel spécial :

Pour les grandes rivières, du snagboat « *Mangola* », pouvant lever une charge de 30 tonnes;

Pour les affluents, d'un ponton avec grue mobile, pouvant lever une charge de 10 tonnes.

Les travaux de curage des petites rivières, à aménager pour la navigation par baleinières à moteur, sont confiés aux soins du service territorial ou bien font l'objet d'une entreprise. Il s'agit, avec des moyens rudimentaires, de

faire le minimum de travaux pour permettre le passage des baleinières à moteur. (Voir p. 501.)

Un échange de vues, auquel prennent part, notamment, MM. le *Président*, *Fontainas*, *Olsen*, *van de Putte* et *De Backer*, fait ressortir la grande importance qui s'attache à la fixation des points terminus de la navigation pour les bateaux du type « Délivrance ». L'aménagement et l'entretien des rivières plus petites, navigables pour baleinières à moteur seulement, sont la plupart du temps trop onéreux. Il ne faut l'entreprendre qu'après une étude minutieuse de la situation économique de la région.

Concours annuel de 1935.

MM. *Bollengier*, *De Backer* et *Gevaert* sont désignés pour former le jury qui examinera les réponses reçues à la question relative à la navigabilité du fleuve en aval de Matadi.

MM. *van de Putte*, *Beelaerts* et *De Roover* formeront le jury pour l'examen des réponses reçues à la question relative au copal.

Comité secret.

La Section prend acte de la présentation de deux candidatures pour une place d'associé.

La séance est levée à 16 heures.

M. E. De Backer. — Les « snags » et le curage des rivières.

Le Service des Voies navigables de la Colonie, après avoir procédé à une enquête auprès des autorités territoriales et des compagnies de navigation, a classé les voies navigables en cinq catégories :

1^o *catégorie* : rivières accessibles aux baleinières à moteur de 5 tonnes.

2^o *catégorie* : rivières accessibles aux petits bateaux (genre « Délivrance ») remorquant deux barges de 40 tonnes (tirant d'eau de 0,80 m.).

3^o *catégorie* : rivières accessibles aux trains comprenant des barges de 150 tonnes (tirant d'eau 1,10 m.).

4^o *catégorie* : rivières accessibles aux trains comprenant des barges de 350 tonnes (tirant d'eau de 1,30 m.).

5^o *catégorie* : rivières accessibles aux trains comprenant des barges de 800 tonnes (tirant d'eau de 2 m.).

La situation au 31 décembre 1933 s'établit comme suit :
11,652 km. accessibles aux bateaux type « Délivrance » (2^o catégorie) dont :

7,331 km. accessibles aux barges de 150 t. (3^o catégorie);

5,545 km. accessibles aux barges de 350 t. (4^o catégorie);

3,135 km. accessibles aux barges de 800 t. (5^o catégorie).

Cette classification, qui vaut pour l'époque des hautes eaux, serait à modifier quelque peu pour la saison des basses eaux, spécialement en ce qui concerne certaines rivières ou tronçons de rivières de la 5^o catégorie.

Cette situation ne tient donc pas compte des voies navigables de la 1^o catégorie, c'est-à-dire accessibles aux baleinières à moteur.

Pour les raisons exposées plus loin, il est difficile de donner des renseignements précis au sujet de la longueur totale des rivières de cette catégorie.

Néanmoins, si nous estimons celle-ci à 3.000 km., nous voyons que la longueur totale des rivières constituant le réseau des voies navigables de la Colonie est de 15.000 km. environ.

Il s'agit, bien entendu, de 15.000 km. de rivières accessibles à la navigation dans leur état actuel ou susceptibles d'être ouvertes à la navigation, moyennant l'exécution de travaux de curage.

Nous entendons par curage d'une rivière non seulement l'enlèvement des « snags », mais aussi le nettoyage des rives boisées, là où les arbres tombés dans la rivière ou les branches surplombant la rivière empiètent sur la route de navigation.

Or, les rivières du Congo sont bordées, la plupart du temps, par la forêt vierge; dans ces conditions, on comprendra aisément que pour organiser méthodiquement le curage des rivières, il était indispensable de créer un service spécial disposant d'un matériel approprié aux conditions de travail.

Les moyens à mettre en œuvre doivent évidemment être adaptés aux caractéristiques de la rivière; ils diffèrent donc suivant qu'il s'agit d'une rivière accessible à des bateaux de 1 m. de tirant d'eau et plus, ou à des bateaux du genre « Délivrance », ou à des baleinières à moteur.

On peut d'ailleurs dire, que si la nature de l'obstacle reste la même, les difficultés de son enlèvement, par contre, varient dans le même ordre de grandeur.

Nous allons examiner maintenant les différentes méthodes de curage employées et adaptées aux catégories de rivières considérées :

**I. — LE CURAGE DES BIEFS NAVIGABLES
DU FLEUVE CONGO ET DE SES PRINCIPAUX AFFLUENTS.
(3^e, 4^e et 5^e catégories) LE SNAGBOAT.**

Pour les biefs principaux de ces rivières, le curage comprend en ordre principal l'enlèvement des snags.

Nous avons déjà eu l'occasion (voir *Bulletin de l'Institut Royal Colonial Belge*, t. III, n° 1, 1932) de signaler non seulement la gêne, mais aussi le danger que les « snags » constituent pour la navigation.

Rappelons que les snags sont des troncs d'arbres arrachés aux rives par la violence du courant et entraînés par ce dernier jusqu'à ce qu'ils soient arrêtés sur le fond de la rivière.

Ils peuvent alors, soit obstruer la passe navigable, soit provoquer la formation de bancs de sable.

Dans les biefs balisés, donc soumis à une surveillance permanente, — les snags peuvent être repérés rapidement et enlevés avant qu'ils soient ensablés.

Ce travail — quand il s'agit de snags de dimensions restreintes — peut même être fait par les bateaux baliseurs, qui sont munis à l'avant d'une petite bigue.

D'autre part, pour l'enlèvement des snags de fortes dimensions, le service disposait du bateau appelé « Dérocheur », mais qui n'est plus utilisé pour le travail de dérochage; ce bateau est pourvu d'une forte bigue et d'un treuil très puissant.

Toutefois, il y a lieu de remarquer que les bigues de ces bateaux baliseurs et dérocheurs sont fixes et de faible portée en avant du bateau.

Il en résulte divers inconvénients ou difficultés de manœuvres, par exemple :

Quand le snag se trouve le long de la rive;

Quand les branches de l'arbre s'engagent sous la coque du bateau au cours des manœuvres;

Quand il s'agit de débarrasser de ses branches un arbre relevé; celui-ci, étant suspendu hors du bateau, est inaccessible, ou du moins difficilement accessible;

Quand il s'agit de déposer l'arbre à la rive au-dessus de la laisse des hautes eaux.

Dans ces conditions, l'enlèvement d'un snag est un travail très lent et très laborieux.

Évidemment, ces difficultés et sujétions ne seraient pas à prendre en considération, s'il ne s'agissait que de quelques snags à enlever de temps en temps.

Malheureusement, ce n'est pas le cas pour les 7.000 km. de rivières constituant les 3^e, 4^e et 5^e catégories.

D'autre part, ces difficultés et sujétions acquièrent une grande importance quand il s'agit d'ouvrir à la navigation des rivières telles que la Mongala, l'Itimburi et d'autres, encombrées par des snags et par des arbres surplombant la rive.

Aussi, il fut reconnu indispensable d'étudier un matériel à grand rendement, spécialement adapté à ce genre de travail.

Pour l'étude de cet engin, nous nous sommes inspiré de ce qui a été fait dans ce domaine en Amérique (États-Unis), où le travail du curage des rivières au moyen de snagboats a été organisé méthodiquement.

Les caractéristiques du snagboat à commander pour la Colonie furent déterminées par M. Willems, ingénieur attaché au Service des Voies navigables de la Colonie, qui, au cours d'une mission en Amérique, eut l'occasion de suivre sur place le travail des snagboats.

L'étude définitive du projet et l'exécution furent confiées au *Chantier naval Cockerill*, à Hoboken.

Le bateau fut remonté à Léopoldville par le *Chantier naval et industriel (Chanic)*.

Le snagboat fut mis en service en octobre 1933 et appelé « Mongala », du nom de la rivière où il fut envoyé en premier lieu pour y faire des travaux de curage.

Les caractéristiques principales du snagboat « Mongala » sont :

Vitesse en service normal en eau calme, environ 15 km./heure.

Puissance normale : 300 C.V.I.

Longueur entre perpendiculaires extrêmes : 42,70 m.

Largeur hors membrures : 9 mètres.

VUE EN ÉLÉVATION

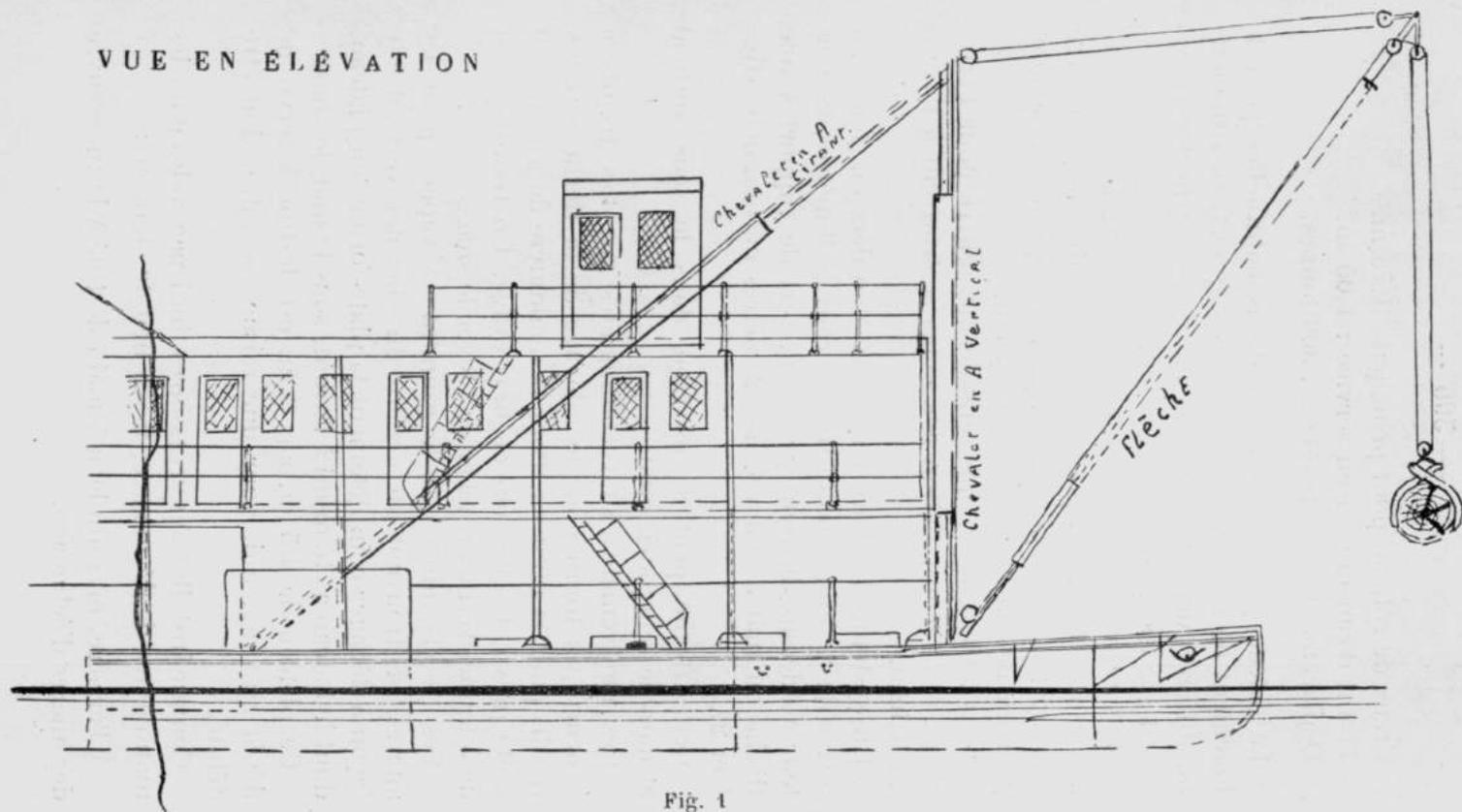


Fig. 1

Creux de côté au pont principal : 1,75 m.

Tirant d'eau moyen en service : 1,05 m.

Déplacement correspondant : 309 tonnes.

Le bateau possède les installations habituelles pour le logement de l'équipage et, sous ce rapport, sa silhouette ne diffère guère de celle des autres sternwheelers naviguant sur les rivières de la Colonie.

Sans entrer dans des détails à ce sujet, signalons cependant que le logement pour l'équipage indigène sur le pont principal et celui pour l'équipage européen sur le pont promenade ont été conçus largement.

Tous les engins et appareils de manœuvre pour l'arrachage et la manipulation des snags se trouvent à l'avant du bateau.

Un système de deux paires de chevalets en acier, en forme de A, dont le point fixe se trouve à 9 mètres de hauteur au-dessus du pont principal, sert de support à une flèche ou mât de charge de 12 mètres de longueur (fig. 1 et 2).

Cette flèche peut se mouvoir dans le sens vertical et dans le sens horizontal.

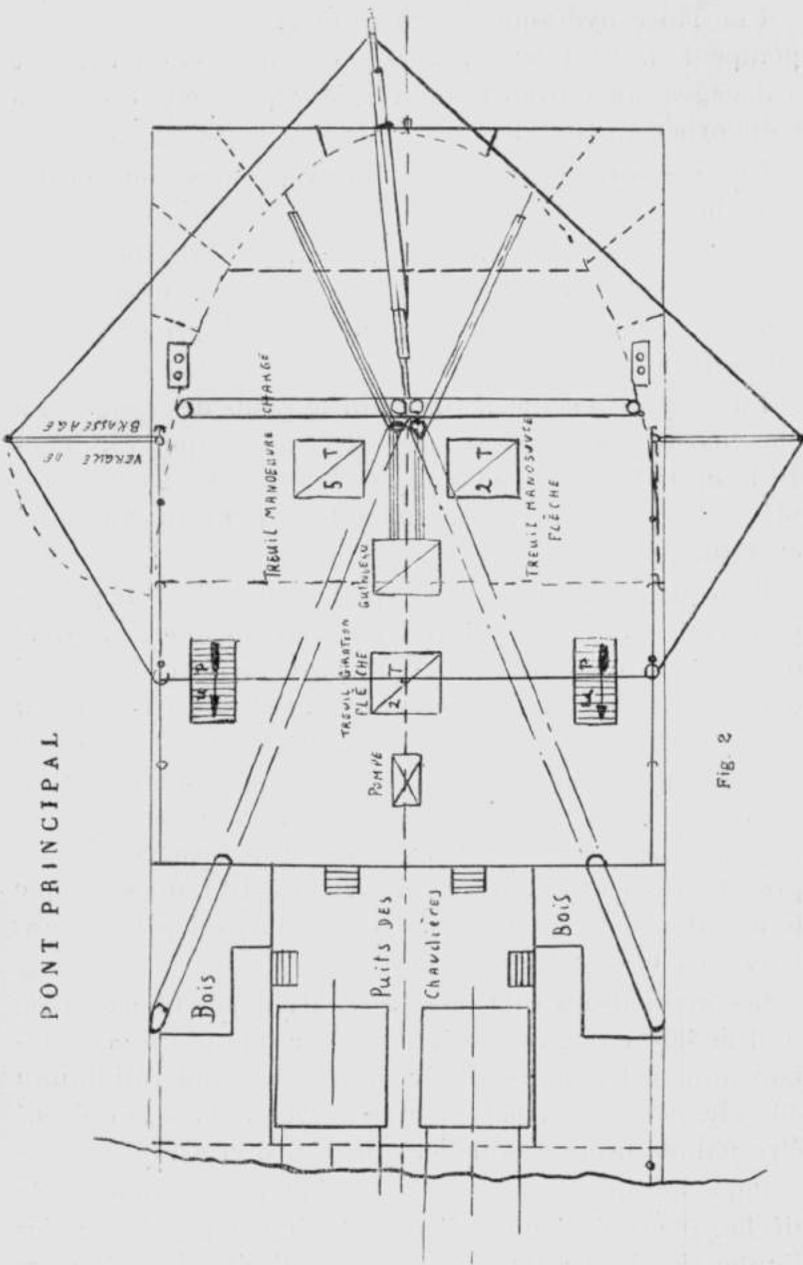
Ces mouvements sont commandés par des treuils à vapeur : un treuil pour le relevage de la flèche et deux treuils pour sa giration. Pour la manœuvre de giration, il a été prévu des vergues de brasseyage. Un treuil spécial de 5 tonnes sert à arracher et à lever le snag.

Ces treuils, ainsi que le guindeau à vapeur pour les ancrés, se trouvent en arrière du chevalet vertical, de façon à dégager complètement la plate-forme, ou plateau, dont le bateau a été muni à l'avant, sous le mât de charge.

Ce plateau de 4,5 m. sur 9 m. est destiné à servir de dépôt au snag, qui, pour une raison ou autre, doit être débité.

Comme installations accessoires, indispensables pour les manœuvres de désnagage, il y a lieu de signaler :

A l'arrière, un guindeau à main destiné à la manœuvre des ancrés d'échouage.



PONT PRINCIPAL

FIG 2

Une lance hydraulique, qui peut être raccordée à une pompe d'un débit de 15 tonnes par heure. Cette lance sert à dégager, au moyen d'un jet d'eau puissant, les snags embourbés ou ensablés.

Une scie articulée pour le tronçonnage des snags et des branches.

Nous devons mentionner également les water-ballast — un à l'avant et un à l'arrière — qui interviennent pour rétablir l'assiette horizontale du bateau lorsque le snag est suspendu.

En ce qui concerne maintenant le poids des snags, il a été envisagé que celui-ci ne dépasserait que rarement 10 tonnes. Toutefois, pour l'arrachement des snags ensablés, il a été tablé sur un effort pouvant atteindre 30 tonnes.

Bien que tous les engins et la plate-forme aient été prévus pour cette charge maximum, il se conçoit que cet effort d'arrachement de 30 tonnes ne peut pas être développé dans toutes les positions de la bigue. Cet effort maximum doit se faire avec la flèche inclinée de 45° sur la verticale et de 19° d'écart maximum par rapport à l'axe du bateau. Au delà de ce secteur de 19° à droite et à gauche de ce plan médian, la charge d'arrachage et de levage doit être progressivement réduite, pour arriver à 10 tonnes lorsque le mât de charge, toujours incliné à 45° , est perpendiculaire à l'axe du bateau.

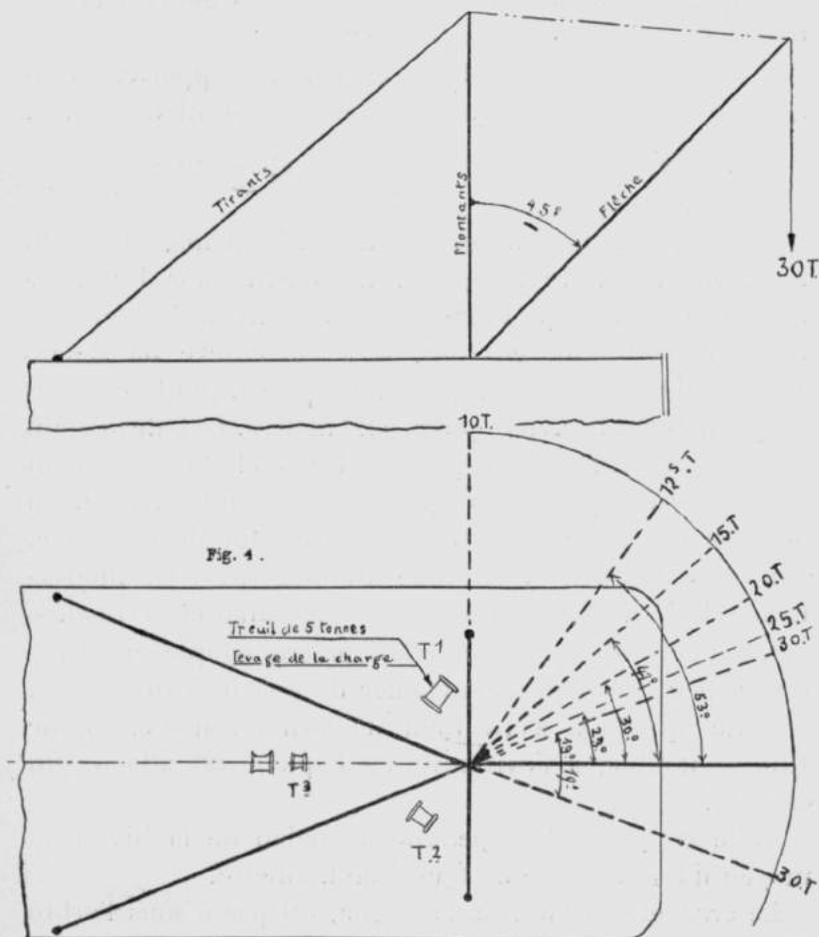
Les inclinaisons extrêmes de la flèche sur l'horizontale sont de 30° à 75° . Si la flèche occupe une position angulaire plus petite que 45° par rapport au pont (minimum 30°), les efforts d'arrachage et de levage des snags doivent être réduits proportionnellement (fig. 3 et 4).

Pour les manœuvres de levage et de giration de la flèche, il y a également lieu de tenir compte des angles limites, la charge dans ces cas étant limitée à 10 tonnes.

Il y a donc des conditions très strictes de charge, d'angle

de lever, etc., à respecter; elles sont indiquées sur les cadrans et secteurs disposés sur les pièces.

Ce qui précède montre que cet engin doit être manié avec prudence par l'officier en charge du bateau.



Il était évidemment impossible de prévoir, à priori, tous les cas qui pourraient se présenter en pratique; d'autre part, on devait s'attendre à devoir apporter certaines modifications de détail au système, lors des premiers essais de désnagage auxquels le bateau serait soumis.

M. l'Ingénieur Willems fut chargé de suivre ces essais, à l'effet :

De se rendre compte des difficultés particulières à chaque cas qui se présenterait;

D'apprécier le rendement de l'engin en général et des divers mécanismes en particulier;

D'étudier les améliorations de détail à apporter éventuellement au système pour sa mise au point définitive.

Comme déjà signalé, ces essais eurent lieu sur la rivière Mongala.

Du rapport, très intéressant, de M. Willems, relatif au fonctionnement du snagboat, nous extrayons les notes suivantes : En 16 jours de travail effectif et sur un parcours de 100 km. environ, il a été enlevé 39 snags, 10 arbres à la rive et 22 grosses branches, dont certaines surplombaient la rivière jusqu'à 20 mètres. Le bateau étant convenablement amarré près de l'obstacle, l'enlèvement d'un snag comprend les opérations suivantes : mise en position favorable de la flèche, accrochage de l'obstacle, amarrage définitif et relevage du snag, puis les mouvements de la flèche dans les plans horizontal et vertical.

L'accrochage, opération relativement simple en apparence, peut néanmoins entraîner de sérieuses difficultés.

Cette opération s'effectuait d'abord au moyen d'une élingue double, à l'extrémité de laquelle est attaché un crochet.

Cette élingue est suspendue au palan de la bigue au moyen d'une manille de 6 cm. de diamètre.

Le crochet, au bout de l'élingue, est passé sous l'arbre et ramené vers le haut, jusqu'à ce qu'il puisse agripper l'amarre.

On comprend immédiatement que cet amarrage n'est pas aisé s'il s'agit d'un snag de grandes dimensions se trouvant à une profondeur de 2,50 m. à 3 m. sous eau.

Les plongeurs éprouvent des difficultés à manipuler le

crochet, qui pèse très lourd; en outre, le courant, s'il est assez fort, constitue une gêne pour cette manœuvre.

Aussi, pour alléger cette opération, on fait d'abord passer sous l'arbre une corde de chanvre, dont une des extrémités est solidaire du crochet.

Néanmoins, comme il fut constaté que l'utilisation de la grosse manille de 6 m. sous le palan de la bigue n'était pas très pratique, cette manille a été remplacée par deux crochets combinés à la même attache.

De cette façon, les plongeurs n'ont plus qu'à passer sous l'obstacle un bout de ligne de sonde, rattachée à une élingue simple, les extrémités de celle-ci étant simplement passées sur un des crochets. La longueur de l'élingue peut être conditionnée à chaque cas. Pour augmenter l'adhérence de l'arbre, on passe autour des deux brins de l'élingue et avant la mise en tension de ceux-ci, une grosse manille de 2 cm., qui est ensuite descendue jusque près de l'arbre amarré.

Le premier amarrage n'est en général qu'un accrochage, le point d'attache ne se trouvant évidemment pas du premier coup dans la région du centre de gravité de l'obstacle.

L'arbre relevé penche toujours d'un côté et, bien que le palan soit remonté jusqu'à l'extrémité supérieure de sa course, la partie de l'arbre se trouvant dans l'eau n'est pas toujours soulevée, soit parce que cette partie est plus lourde que l'autre, soit parce que les racines tiennent encore dans le sol.

Avec l'élingue à crochet, il fallait déplacer celui-ci. Afin de ne pas recommencer entièrement l'opération de l'amarrage, on maintenait l'obstacle appuyé contre le plateau et suspendu à des câbles frappés sur les bittes du bateau. Dans ces conditions, on pouvait très souvent opérer à fleur d'eau, facilitant ainsi le travail des plongeurs.

Avec le système des deux crochets sous le palan, dont question plus haut, on remédie facilement à un manque d'équilibre de l'arbre en plaçant une deuxième élingue.

L'amarrage proprement dit de l'arbre, combiné avec la mise en position favorable de la flèche, prend en moyenne 5 à 15 minutes, mais ce temps varie essentiellement avec les dimensions du tronc, la profondeur à laquelle il se trouve, sa position et aussi la force du courant.

Si l'arbre qu'on relève est encore garni de ses branches, celles-ci apparaissent au fur et à mesure que l'arbre monte à la surface. Elles sont distribuées en tous sens et constituent des obstacles supplémentaires qui s'opposent généralement au relevage de l'arbre entier et qui doivent donc être éliminés.

Si les branches peuvent être amenées au-dessus du plateau, le découpage est assez aisé et les branches peuvent immédiatement être enlevées pour laisser le plateau entièrement libre.

Si, au contraire, les branches débordent, on les amarre aux bittes avant de les couper et on les laisse provisoirement tomber à l'eau jusqu'à ce que les autres opérations soient terminées.

Là, encore, l'expérience a fait apporter certaines corrections à la conception première du bateau en ce qui concerne le plateau. Celui-ci constitue le centre d'activité du bateau pendant le curage et il avait été prescrit de le laisser entièrement nu. Toutefois, la nécessité d'amarrer les branches a fait poser trois bittes d'amarrage sur le plateau à des endroits judicieusement choisis pour gêner le moins possible.

La manœuvre de la flèche dans le plan vertical intervient pour amener les branches prises sous le bateau, au-dessus du plateau, en éloignant ou attirant l'obstacle, respectivement par l'abaissement et le relèvement de la flèche.

La giration intervient à son tour, soit pour attirer la flèche dans le secteur central et permettre une augmentation d'effort, soit pour amener l'arbre dans une position favorable au découpage des branches, soit encore pour

reprenre les branches coupées et provisoirement amarrées aux bittes de côté.

Ici encore M. Willems a signalé certaines améliorations à apporter en ce qui concerne l'emplacement des orifices d'évacuation hors bord de la vapeur utilisée par les treuils. Ces orifices se trouvaient trop bas et trop vers l'avant, d'où les inconvénients suivants :

D'une part, lors du relèvement d'une forte charge, ces ouvertures sont tirées sous eau, faisant craindre un coup d'eau dans les treuils. D'autre part, pour reprendre les branches coupées amarrées aux bittes de côté, on doit souvent manœuvrer les treuils et parfois même le bateau. Les plongeurs sont alors gênés par la vapeur qui s'échappe des conduites d'évacuation des treuils et du servo-moteur.

Pour remédier à ces inconvénients, l'échappement de la vapeur doit être rehaussé jusque sur le pont et reculé vers la troisième épontille.

En ce qui concerne maintenant les manœuvres de la charge dans une position déterminée, le fonctionnement de l'engin a donné entière satisfaction, même avec les plus grandes tractions exercées. Il fut reconnu néanmoins utile :

De renforcer la superstructure pour supprimer les trépidations;

D'allonger le câble du treuil d'une quinzaine de mètres, afin de pouvoir descendre suffisamment la poulie (1,50 m. sous eau), la flèche étant maintenue à 45° d'inclinaison sur l'horizontale;

De remplacer par un treuil de 5 tonnes le treuil de 2 tonnes destiné au levage de la flèche;

De placer un deuxième treuil de giration.

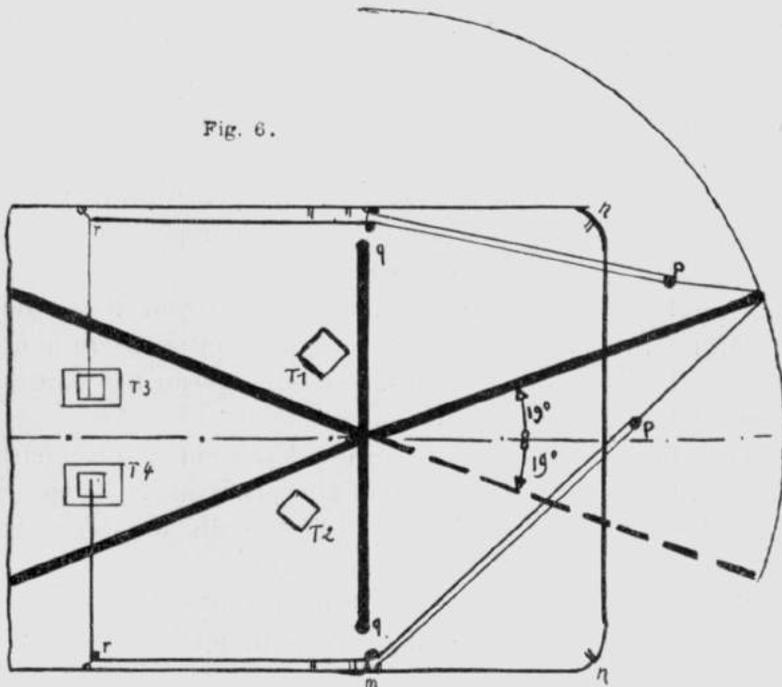
La question de la giration de la flèche a dû faire l'objet d'une mise au point pour la raison suivante : les chevalets-vergues de brasseyage débordent de 2,50 m. Il n'est donc pas possible de faire usage de ces chevalets dans le cas d'un

Si l'on doit travailler en dehors du secteur central, le brin qu'on doit mollir part de l'attache n située à l'extrémité avant, de sorte que la flèche est retenue, même si elle doit virer jusque 90° sur l'autre bord.

Les attaches n , fixées au devant du bateau, peuvent paraître une entrave à la manœuvre des poids soulevés.

Il n'en est rien, car le brin n'est attaché en n que lorsqu'on doit manœuvrer vers l'autre bord.

Fig. 6.



Ces attaches ont encore été utilisées dans les circonstances suivantes :

L'arbre suspendu en équilibre n'est pas toujours entièrement hors de l'eau, bien que le palan soit remonté le plus haut possible. La partie de l'arbre qui reste immergée subit l'action du courant et est entraînée vers l'aval. Cette résistance supplémentaire rend la manœuvre du bateau plus difficile lors de son déplacement jusqu'au lieu de dépôt de l'obstacle.

Afin de ramener la partie immergée hors de l'eau, un câble est attaché à la partie émergente; il contourne une poulie frappée sur l'attache *n* et est enroulé autour d'une poupée du guindeau. Une traction sur ce câble ramène la partie immergée hors de l'eau.

La dernière opération du désnagage consiste à déposer le snag à terre au-dessus de la laisse des hautes eaux. Cette opération n'est évidemment pas compliquée; toutefois, elle peut faire perdre du temps si l'on ne trouve pas à proximité un lieu de dépôt.

A ce sujet, il y a lieu de faire remarquer que les conditions de travail exigées par le snagboat sont un peu contradictoires.

C'est l'époque des basses eaux qui se prête le mieux au travail du snagboat, au point de vue repérage des snags, leur amarrage et leur enlèvement.

Toutefois, comme le snagboat a un tirant d'eau de 1,05 m., il ne peut pas toujours s'approcher suffisamment des rives pour y déposer, au-dessus du niveau des hautes eaux, les snags qu'il a enlevés.

Dans ces conditions, le snag est déposé provisoirement à la berge, en dehors du courant et repris pour être déposé plus loin, lors d'un passage ultérieur du snagboat, le niveau des eaux ayant monté entretemps.

Il va de soi, d'ailleurs, que, si les conditions de travail le permettent, le snag est découpé pour les besoins de la chaufferie du bord.

Pour ce débitage, ainsi que pour l'enlèvement des branches de l'arbre, le snagboat dispose d'une scie électrique à chaîne coupante.

Cette scie est prévue pour le découpage de troncs de 1,10 m. de diamètre maximum.

Cependant, cette scie est spécialement utilisée pour le découpage des branches dont le diamètre dépasse 0,30 m. En deçà de cette dimension il n'y a pas avantage à employer des moyens mécaniques.

La durée totale des opérations pour un snag de 10 tonnes — amarrage, levage, ébranchage, dépôt — est en moyenne de deux à quatre heures.

Évidemment, cette durée peut être augmentée sensiblement si les circonstances sont défavorables, par exemple : arbre se présentant mal, fortement ramifié ou ayant ses racines retenues dans le sol.

Il en est de même si le poids de l'arbre dépasse 10 tonnes, le nombre de branches à couper augmentant généralement dans ce cas. C'est, en effet, le découpage des branches qui provoque la plus grande perte de temps.

En ce qui concerne les dimensions maxima des snags, M. Willems signale avoir constaté deux cas où l'arbre devait peser plus de 30 tonnes (tronc de 25 m. de longueur, — ayant un diamètre moyen de 1,20 m., — suivi de plusieurs ramifications partant d'un nœud où l'arbre mesurait environ 1,80 m. de diamètre).

Néanmoins, ces obstacles ont pu être enlevés; pour maintenir la charge dans les limites autorisées, l'arbre a été ramené à fleur d'eau et, dans cette position, il a été déplacé et déposé en dehors de la route de navigation.

Si ces cas sont assez rares, il y en a d'autres, cependant, d'un tout autre genre et qui présentent des difficultés aussi grandes. Ce sont les snags ensablés. Il faut alors toute la force du snagboat pour les enlever. Il n'est pas rare, au cours de la traction, de voir le plateau d'avant du bateau descendre au niveau de l'eau, alors que, d'ordinaire, il se trouve à 1 m. au-dessus de ce niveau.

Il est arrivé quelquefois que le snag se rompait sous l'effort.

Au cours de sa campagne dans le Sankuru, le snagboat a rencontré deux snags qu'il n'est pas parvenu à enlever.

Ces snags, dont le tronc principal mesure 1,50 m. de diamètre, se tiennent debout dans 7 m. et 7,50 m. d'eau; ils sont ensablés, au point de bouger à peine sous la poussée du bateau, marchant pleine vitesse en avant. Ils

résistaient pareillement à la traction maximum, répétée et soutenue, des engins de levage du snagboat.

Étant données la grande profondeur et la violence du courant, il n'était pas possible d'employer la lance hydraulique pour dégager l'obstacle.

Dans des cas pareils, il ne reste qu'une ressource : faire sauter l'obstacle à la tonite, à une profondeur telle que, même en période d'étiage, il ne constitue plus une entrave à la navigation.

Le rendement du snagboat. — Pour donner une idée du travail accompli par le snagboat depuis sa mise en service, signalons qu'au cours de sa campagne dans les rivières Mongala, Itimbiri et Sankuru, il a enlevé :

Dans la rivière Mongala, de Mobeka à Businga (329 km.), 137 snags et arbres surplombant la rivière;

Dans la rivière Itimbiri, plus de 500;

Dans la rivière Sankuru et à Port-Francqui, 257;

Soit au total environ 900 snags en dix mois de travail.

Le coût de l'enlèvement d'un snag par le snagboat. — L'équipage du snagboat se compose d'un officier de marine, d'un mécanicien européen et de 23 indigènes.

Les frais d'exploitation du snagboat se montent à environ 1,000 francs par jour.

A la moyenne de trois snags enlevés par jour, chaque snag revient donc à 350 francs environ.

Ce prix serait à doubler pour tenir compte de l'amortissement du bateau, frais de revision, etc.

Le coût du snagboat « Mongala », rendu sur place et complètement équipé, est de 3,500,000 francs.

Au cours de cet exposé, il a été souvent question de l'enlèvement des arbres tombés le long de la rive.

Nous tenons à préciser que, pour le curage des grandes rivières, il n'y a pas lieu d'envisager le nettoyage systématique des rives.

Quand les rives sont fortement corrodées, il arrive que

les arbres tombés pèle-mêle le long de la rive sont enchevêtrés les uns dans les autres, à tel point qu'ils constituent alors une protection de la rive contre l'action du courant.

Dans ce cas, si la passe longeant la rive est assez large, on se contente de découper les arbres qui, sortant de l'alignement, empiètent sur la passe. Ce sont ces arbres qui constituent un danger pour la navigation, parce que les barreaux noirs ont une tendance à serrer de trop près la rive à la montée.

Le risque de voir quelque jour un de ces arbres emporté par le courant est évidemment moins grand que pour les snags échoués sur les bancs de sable.

Comme les bancs de sable sont sujets à migration, les snags en question peuvent se remettre en mouvement et venir échouer dans la passe navigable.

Il importe donc de les détruire.

Ces obstacles étant facilement accessibles en période d'étiage, leur destruction n'offre aucune difficulté.

Mais il faut faire appel à l'aide des indigènes.

Deux solutions se présentent :

La première, brûler l'arbre, procédé lent et qui oblige l'indigène à rester sur place pour entretenir le feu ;

La deuxième, faire débiter les snags en bûches de longueur réglementaire, qui seraient empilées en un endroit accostable, soit à la rive, soit sur le banc de sable lui-même.

Ce dernier procédé semble être le plus pratique. Les arbres qui seraient trop grands pour être débités sont à détruire ou à enlever par la brigade de curage.

II. — LE CURAGE DES AFFLUENTS SECONDAIRES

(rivières de la 2^e catégorie).

L'emploi du snagboat, étant données les caractéristiques de ce bateau, est limité aux rivières offrant non seulement un mouillage de 1 m. au moins, mais aussi

des possibilités de manœuvre. Pour le curage des affluents secondaires (rivières de la 2^e catégorie, accessibles donc à des vapeurs du type « Délivrance ») on aurait pu avoir recours à des snagboats de modèle réduit; toutefois, comme la Colonie disposait de pontons à grappin Priestmann, il a été décidé de tirer parti de ce matériel, en l'affectant aux brigades constituées pour le curage des affluents en question. Une brigade de curage dispose du matériel suivant :

Un bateau automoteur;

Un ou deux pontons, munis d'une grue mobile à vapeur;

Pontons pour le dépôt des snags;

Baleinières et pirogues.

Le personnel d'une brigade comprend un Européen et un nombre de travailleurs indigènes variant de 50 à 100 et dépassant même ce chiffre lorsqu'il s'agit de travaux de déboisement des rives, ce qui est le cas le plus fréquent.

Le ponton-grue constitue le seul matériel spécial dont dispose la brigade. Ce ponton, de 24,40 m. de long et 9,70 m. de large, a un tirant d'eau de 0,70 m.

La force de levage de la grue est de 5,5 tonnes à 7,35 m. de rayon et de 10 tonnes à 5,5 m.

Le découpage des snags et des branches doit se faire à la hache et à la scie.

Deux brigades de curage ainsi équipées ont été affectées, l'une au curage de la rivière Lubefu, l'autre au curage de la rivière Lonkonia.

Pour donner une idée de l'encombrement de ces rivières, signalons que, dans la rivière Lonkonia, la brigade a enlevé, en un mois, 141 snags et coupé 587 arbres sur une distance de 1.500 m. Dans ces conditions, il se conçoit que la progression des travaux soit très lente dans des rivières si fortement encombrées.

Les travaux de curage de 206 km. de la rivière Lubefu

ont duré dix-sept mois; les dépenses se sont élevées à 250,000 francs, soit 1,210 francs le km.

Pour la rivière Lonkonkia, par contre, les dépenses se sont élevées à 220,000 francs pour le nettoyage de 45 km., soit 5,000 francs le km. Ce travail a duré vingt-sept mois.

III. — LE CURAGE DES PETITES RIVIÈRES (1^{re} catégorie).

Le curage des petites rivières apparaît donc comme un travail dont le coût serait, dans la plupart des cas, hors de proportion avec le résultat à atteindre.

Il ne peut donc être question d'envisager l'exécution d'un travail de cette importance pour les rivières de la 1^{re} catégorie, où il s'agit de remplacer les pirogues par des baleinières à moteur avec remorques.

Dans ce cas, les travaux de nettoyage sont limités à l'aménagement des mauvais passages, soit par déboisement des rives, soit par ébranchage des arbres tombés dans la rivière. Les moyens employés sont rudimentaires : la scie, la hache et le treuil à main pour retirer ou déplacer en cas de besoin un snag trop gênant. Ce dernier travail peut s'effectuer le plus souvent en s'installant à terre.

Le curage des petites rivières est confié actuellement au service territorial; quelquefois, ces travaux font l'objet d'une entreprise.

Il s'agit évidemment d'un premier travail de curage à parachever par après en cas de besoin.

Toutefois, ce serait une erreur de croire qu'il serait possible, grâce à un curage complet, de rendre éventuellement ces rivières accessibles à des bateaux du type « Délivrance », soit en toute saison, soit uniquement à l'époque des hautes eaux. Ce cas peut se présenter, mais nous croyons que ce sera l'exception, car ces petites rivières ont en général un cours très sinueux et un courant assez violent, qui les rendent impraticables aux bateaux type « Délivrance ».

C'est d'ailleurs pour ces raisons que nous avons eu le cas d'un déclassement de rivière; ainsi la rivière Lubefu, considérée avant curage comme rivière de 2^e catégorie, a dû être classée, après curage, parmi les rivières de la 1^{re} catégorie.

Le fait que le Service des Voies navigables s'occupe exclusivement du curage des rivières accessibles à des bateaux du type « Délivrance » au moins et que les travaux de curage des petites rivières sont exécutés par les soins du Service territorial ne doit pas faire croire que la Colonie, sans toutefois se désintéresser des voies navigables de la 1^{re} catégorie, n'y attacherait pas la même importance qu'aux rivières des autres catégories.

On pourrait expliquer ce fait en disant qu'une organisation méthodique ne pouvant se concevoir qu'en passant du principal au secondaire, il est logique que le Service des Voies navigables s'occupe en premier lieu des grandes rivières.

Toutefois, la question se présente sous un autre aspect. En effet, la navigation par baleinières à moteur n'étant pas encore très développée, il ne peut être question de procéder en même temps au curage de toutes les rivières se prêtant à cette navigation. Il est indispensable de faire, parmi ces rivières, un choix judicieux et d'établir un ordre d'urgence suivant l'intérêt économique et le développement de la région à desservir.

L'autorité territoriale locale est évidemment la mieux qualifiée pour faire ce choix; si, d'autre part, les premiers travaux à exécuter pour parer au plus pressé peuvent être effectués sous la direction du Service territorial, il est possible de faire entamer ces travaux en même temps dans plusieurs régions et cela dans l'ordre d'urgence établi pour chaque région.

Le Gouvernement général n'intervient que pour fournir aux Services territoriaux les moyens financiers nécessaires pour couvrir les dépenses de ces travaux et le Service des

Voies navigables peut donc concentrer tous ses efforts sur les voies principales et secondaires accessibles à la navigation à vapeur.

Cette politique permet, non seulement d'atteindre des objectifs immédiats, mais aussi de poursuivre la réalisation simultanée des trois stades à considérer dans l'aménagement du réseau des voies navigables, c'est-à-dire :

Premier stade, l'entretien en bon état des voies principales constituant les grandes voies de communication;

Deuxième stade, l'amélioration des voies secondaires concentrant le trafic des régions et le transportant aux escales desservies par les voies principales;

Troisième stade, l'aménagement des petites rivières couvrant le pays d'un réseau serré et constituant les voies d'apport des voies secondaires.

Cette politique des voies navigables ainsi comprise, si elle peut être poursuivie sans arrêt, nous permettra, dans un avenir pas trop éloigné, d'utiliser au maximum et dans son état naturel, le magnifique réseau de voies navigables dont notre Colonie est dotée.

Séance du 28 juin 1935.

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

Sont présents : MM. *Bollengier*, *Deguent*, *Fontainas*, le baron *Liebrechts*, *Maury*, van de *Putte*, membres titulaires; MM. *Beelaerts*, *Bette*, *De Backer*, *De Roover* et *Marchal*, membres associés.

M. *De Jonghe*, Secrétaire général, assiste à la réunion.

Communication de M. K. *Bollengier*.

M. *Bollengier* expose les procédés anciens et nouveaux en vue de la détermination, tant en mer qu'en rivière :

- a) du niveau des eaux;
- b) des profondeurs d'eau;
- c) de la vitesse des eaux;
- d) du débit solide (qualitativement et quantitativement).

Il décrit les appareils servant à déterminer rapidement les profondeurs (entre autres les appareils de *Stechern*, de *De Muralt*, de *Parenthou* et le *Sonic Sounder*, sonde à écho).

En ce qui concerne la vitesse des eaux, il parle des moulins *Ott*, indiquant également la direction du courant et de l'appareil *IDRAC*.

Quant au débit solide, il décrit quelques appareils très simples et pratiques, se trouvant à bord du *S/S Oceaan*, bateau hydrographique hollandais.

Il répond ensuite à quelques questions posées par MM. le *Président*, *Maury*, *Bette* et *De Backer*.

L'étude de M. *Bollengier* paraîtra ultérieurement.

Comité secret.

Les membres titulaires examinent les candidatures présentées pour une place d'associé.

La séance est levée à 16 h. 30.

Séance du 26 juillet 1935.

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

Sont présents : MM. Allard, Deguent, Fontainas, Gevaert, Gillon, Maury, van de Putte, membres titulaires; MM. Anthoine, Beelaerts, De Backer et De Roover, membres associés.

Excusé : M. Olsen.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

Présentation d'un Mémoire.

Après avoir décrit la situation géographique du gîte aurifère du mont Tsi à Kilo, M. *Anthoine* en expose les conditions de gisement.

Celles-ci furent déterminées par des levés de cartographie géologique, par des prospections systématiques appropriées et par des essais à caractère semi-industriel, au cours desquels un important tonnage de minerai fut amalgamé, après avoir passé dans une suite d'appareils tels que : moulins chiliens, hydroséparateurs, tube Mill, Dorr Classifier.

L'ensemble de ces recherches a permis de conclure à l'existence d'une masse de plus de six millions de tonnes de phyllade violent, complètement oxydé, dont la teneur en or libre oscillait autour de 0,8 gr. de métal fin par tonne.

M. *Anthoine* expose ensuite les conditions techniques actuelles et futures de l'extraction et du traitement du minerai.

Après avoir donné les différents postes du prix de revient, relatifs à l'activité de la mine du Mont Tsi pour les quatre premiers mois de 1935, au cours desquels près de 10.000 tonnes furent extraites et broyées, il précise le bénéfice enregistré par tonne traitée et par kilogramme d'or fin vendu.

M. *Anthoine* termine en attirant spécialement l'atten-

tion des mineurs coloniaux sur l'intérêt de la mise en valeur des gîtes aurifères à basse teneur existant dans les régions aurifères congolaises qui, dans certaines conditions (eau, main-d'œuvre, force motrice à bon marché) peuvent constituer des propositions dont le rendement est extrêmement attrayant.

Un échange de vues se produit sur cette question. MM. le *Président*, *Fontainas*, *van de Putte* et *Anthoine* y prennent part.

Le travail de M. *Anthoine* fera l'objet d'un mémoire in-4°.

Concours annuel de 1935.

La Section entend le rapport de la Commission chargée d'apprécier les réponses données à la question relative au copal. Les rapporteurs, MM. *van de Putte*, *Beelaerts* et *De Roover* proposent de décerner le prix au mémoire « En avant ». Ils suggèrent de réduire le prix à 4.000 francs et d'affecter 1.000 francs à récompenser le mémoire « Observer et réfléchir ». Celui-ci recevrait donc une mention honorable. Le premier serait imprimé dans la collection in-8° de l'Institut. La Section adopte ces propositions.

L'auteur du mémoire « En avant » est M. *Léon Helinckx*, ingénieur-chimiste.

Le mémoire « Observer et réfléchir » est l'œuvre collective de MM. *Willy Claude*, *Théo Joset* et *Jules Lequarré*.

Sur rapport de MM. *Bollengier*, *Gevaert* et *De Backer*, la Section décide de ne pas attribuer un prix au manuscrit reçu en réponse à la question relative à la navigabilité du fleuve en aval de Matadi.

Comité secret.

Les membres titulaires, réunis en Comité secret, décident de proposer à l'approbation du Ministre, la nomination de MM. *Lancsweert* et *Descans* comme membres associés de l'Institut.

La séance est levée à 16 h. 15.

ERRATUM

Bulletin, tome VI, 1, p. 236.

Paragraphe 5, ligne 1, *au lieu de* : Feuilles spiralées; celles des formes *adultes* linéaires..., *lire* : Feuilles spiralées; celles des formes *juvéniles* linéaires...

TABLE DES MATIÈRES

Section des Sciences morales et politiques.	
Séance du 15 avril 1935	277
Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo	277
Présentation d'un Mémoire : « La société secrète des Bakhimba au Mayombe », par le R. P. L. Bittremieux	279
Communication de M. T. Heyse : Le décret du 31 mai 1934 sur la constatation de la vacance des terres et la renonciation des droits indigènes	282
Concours annuel de 1937	278
Séance du 20 mai 1935	297
Correspondance	297
Invitations	297
Communication de M. O. Louwers sur l'ouvrage de M. M. Salvadori intitulé : « Quelques aspects de l'immigration européenne en Afrique et en particulier sur les hauts plateaux de l'Afrique Orientale »	299
Rapport de M. N. De Cleene sur le mémoire du R. P. L. Bittremieux : « La société secrète des Bakhimba au Mayombe »	336
Communication de M. A. Moeller : L'État libre de Liberia en Afrique	298
Concours annuel de 1935	298
Prix linguistique	298
Séance du 17 juin 1935	338
Présentation d'ouvrages	338
Correspondance	338
Communication de M. E. De Jonghe : Vers une langue nationale congolaise	340
Séance du 29 juillet 1935	352
De la nécessité d'une documentation scientifique ou statistique, préalable à toute mesure intéressant les indigènes (note de M. A. Moeller)	355
De la nécessité d'une documentation scientifique ou statistique, préalable à toute mesure intéressant les indigènes (note complémentaire de M. A. Bertrand)	357
La conquête du Ruanda-Urundi (note de M. A. Engels)	359
La conquête du Ruanda-Urundi (note de M. G. Moulart)	361
La conquête du Ruanda-Urundi (note complémentaire de M. O. Louwers)	372
Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo	353
Concours annuel de 1935	353
Section des Sciences naturelles et médicales.	
Séance du 13 avril 1935	379
Invitations	379
Présentation d'un Mémoire : « Le milieu physique du Centre africain méridional et la Phytogéographie », par MM. M. Robert et G. Delevoy	379
Rapport sur la Mission d'études anthropologiques du Dr J. Jadin.	382
Communication de M. N. Wattiez : Notice chimique, histologique et histochimique sur le <i>Tephrosia Vogelii</i> Hook fil. (en collaboration avec MM. G. Lagrange et L. Ghigny)	412
Communication de M. E. De Wildeman : La photographie par avion dans l'étude de la phytogéographie des régions tropicales	433
Concours annuel de 1937	381

Séance du 18 mai 1935	447
Présentation d'un Mémoire : « Contribution à l'étude des roches éruptives et des schistes cristallins de la région de Bondo », par M. E. Polinard	447
Présentation d'un Mémoire : « A propos de médicaments indigènes congolais », par M. E. De Wildeman (en collaboration avec les D ^{rs} Trolli, Grégoire, Orolovitch et M. Mortiaux)	447
Communication de M. H. Buttgenbach : Sur un sulfate d'urane du Katanga	449
Concours annuel de 1935	448
Comité secret	448

Séance du 15 juin 1935	456
Etude de M. F. Leemans intitulée : Les qualités requises d'une eau potable dans les pays tropicaux (soumise à l'avis de la section)	456
Communication de M. A. Dubois : La prophylaxie de la lèpre au Congo	458
Présentation d'un Mémoire : « Constitution géologique et pétrographique des bassins de la Kotto et du M'Bari dans la région de Bria-Yalinga (Oubangui-Chari) », par M. E. Polinard.	457

Séance du 20 juillet 1935	473
Invitations	473
Communication de M. E. Leplae : Note sur l'irrigation au Congo et spécialement sur l'application de l'irrigation mécanique	476
Communication de M. P. Fourmarier : Note au sujet du bassin charbonnier du Tanganyika	486
Note complémentaire de M. J. Lebrun sur les <i>Ficus</i> du Congo (présentée par M. W. Robyns)	494
Rapport sur l'étude de M. F. Leemans intitulée : Les qualités requises d'une eau potable dans les pays tropicaux (soumise à l'avis de la section)	474
Concours annuel de 1935	474

Section des Sciences techniques.

Séance du 26 avril 1935	498
Concours annuel de 1937	498
Séance du 31 mai 1935	499
Communication de M. E. De Backer : Les « snags » et le curage des rivières	501
Concours annuel de 1935	500
Comité secret	500

Séance du 28 juin 1935	524
Communication de M. K. Bollengier sur les procédés anciens et nouveaux en vue de la détermination, tant en mer qu'en rivière, du niveau, des profondeurs, de la vitesse et du débit solide des eaux	524
Comité secret	524

Séance du 26 juillet 1935	525
Présentation d'un Mémoire : « L'amalgame de l'or appliquée aux minerais de basse teneur », par M. R. Anthoine.	526
Concours annuel de 1935	526
Comité secret	526

Erratum	527
--------------------------	-----