

quelques espèces, (*Maesopsis*, *Ricinodendron*) le semis direct en place paraît seul indiqué.

Un fait particulièrement intéressant a été constaté : c'est l'envahissement de ces plantations par un grand nombre d'essences locales tropophyles et hygrophyles dès l'âge de deux ans. Les relevés effectués montrent que l'on y trouve déjà alors, en moyenne, une centaine de sujets spontanés par hectare, appartenant à quarante espèces différentes. Cet envahissement est sensiblement plus rapide à proximité immédiate des galeries.

Ce phénomène, également constaté dans les plantations de Kimpanga (faites par le B.C.K.), sera suivi de près, car il témoigne de l'amélioration des conditions de milieu et permet d'espérer la formation de massifs s'apparentant de près à la constitution des galeries. Il laisse aussi entrevoir la possibilité de favoriser l'extension des galeries par des moyens encore plus économiques que ceux signalés ci-dessus.

La simple protection contre les feux de brousse, complétée en temps opportun par quelques désherbages et la plantation de quelques bouquets d'essences de valeur, semble devoir assurer assez rapidement le reboisement des plaines dénudées s'étendant entre les galeries.

On pourrait d'ailleurs en déduire que cette dénudation est principalement le résultat de l'action du feu, ce que semblent confirmer les résultats obtenus en Nigérie, où la protection contre le feu suffit pour amener la substitution des essences de la forêt dense à celle de la savane boisée, en quatorze ans.

Ce rapide aperçu des travaux effectués au Lomami permet donc d'augurer que cette région pourrait aisément subvenir à ses besoins en bois moyennant quelques mesures tout à fait économiques.

**M. P. Fourmarier. — Sur l'intérêt
de la création d'une station de recherches volcanologiques
au Parc National Albert (Congo belge).**

J'ai eu l'occasion de visiter récemment les îles volcaniques des Hawaï et je m'y suis intéressé spécialement à la Station volcanologique, installée au bord du cratère du Kilauea, où des recherches scientifiques sont poursuivies avec beaucoup de méthode sous l'impulsion de son éminent directeur, le professeur Jaggar.

J'ai pensé qu'une comparaison mérite d'être faite entre ce groupe de volcans et celui des Virunga, englobé dans le Parc National Albert, au Congo belge. Il y a, en effet, opposition complète entre les conditions géographiques de ces deux centres éruptifs. L'archipel des Hawaï est situé en plein océan, à grande distance de toute masse continentale; il est possible d'y observer le comportement de l'activité interne du globe dans des conditions bien spéciales; en outre, beaucoup de géologues admettent la très grande ancienneté de l'océan Pacifique, au moins dans sa partie centrale. Le groupe des Virunga, par contre, est situé en plein continent, à très grande distance de la mer; le massif continental qui le porte est considéré comme un très vieux continent. Il est à noter aussi que ces deux groupes éruptifs sont situés approximativement aux antipodes l'un de l'autre.

Pour ces diverses raisons, il y aurait intérêt à poursuivre des études parallèles sur ces deux régions et à voir, notamment, si l'activité interne s'y manifeste suivant des règles analogues.

A l'exception des formations coralligènes récentes entourant la plupart des îles et à l'exception de dépôts

superficiels disséminés en divers endroits, les îles Hawaï comprennent essentiellement des matériaux volcaniques; les nombreux appareils éruptifs qui parsèment les îles sont pour la plupart éteints; le Kilauea et le Mauna Loa sont encore actifs.

Les observations sur la tectonique des îles permettent de croire à l'existence d'un réseau de fractures à deux directions conjuguées principales : la plus importante est W.N.W.-E.S.E.; elle a orienté l'alignement des événements volcaniques, lesquels, en accumulant les matériaux éruptifs sur le fond de l'océan, ont fini par atteindre et dépasser le niveau de la mer, pour édifier la chaîne des îles. L'épaisseur de ces matériaux dépasse, par endroits, 8.000 mètres. Les laves sont, pour la majeure partie, de nature basaltique et d'autant plus riches en vacuoles qu'elles sont émises à une altitude plus grande (la comparaison entre les laves du Kilauea et du Mauna Loa est typique à cet égard); outre cela, il existe des trachytes qui sont postérieurs aux basaltes et encapuchonnent certains cônes volcaniques; l'émission de ces deux espèces de roches est séparée par un intervalle de temps assez long pour qu'il y ait eu érosion partielle et altération de la roche sous-jacente; on voit dans ces deux stades le résultat d'une différenciation opérée en profondeur dans le magma basaltique à la faveur d'une phase de repos.

L'isolement de l'archipel des Hawaï, son origine strictement volcanique, la nature très basaltique de la plupart de ses laves, rappelant la composition probable du Sima, ont fourni des arguments aux partisans de la théorie de la permanence du Pacifique et aux géologues qui n'admettent pas la continuité de la croûte de Sial à la surface du globe.

Le personnel scientifique de la Station vulcanologique d'Hawaï s'occupe non seulement de l'étude des matériaux rejetés par les volcans en activité, mais il procède aussi à des observations méthodiques sur tout ce qui touche au

comportement des appareils éruptifs; il semble que les éruptions se succèdent à intervalles réguliers en rapport, tout au moins approximatif, avec le développement maximum des taches solaires. Des mesures géodésiques précises ont permis de mettre en évidence les mouvements oscillatoires des cônes volcaniques sous l'action de la poussée des gaz et des variations dans la hauteur de la colonne de lave. Trois stations séismologiques relèvent de façon continue les ébranlements du sol résultant de l'activité même du Kilauea; la détermination de l'hypocentre permet de suivre les mouvements de montée et de descente de la colonne de lave, ce qui laisse entrevoir la possibilité de prédire le moment où une éruption a chance de se produire.

Je ne m'étendrai pas davantage sur le détail des observations de toutes natures : géologiques, pétrographiques, vulcanologiques, séismologiques, météorologiques, réalisées à la Station vulcanologique d'Hawaï; les seuls faits rapportés suffisent à montrer quel puissant intérêt scientifique présentent de telles recherches faites sans interruption depuis de nombreuses années.

Si l'on se reporte au groupe des volcans du Kivu, une analogie avec les Hawaï apparaît au premier abord; de part et d'autre, la localisation des événements volcaniques paraît liée à la présence d'un réseau de fractures radiales à deux directions conjuguées. Mais les conditions générales sont très différentes des points de vue géologique et géographique.

On sent immédiatement le très grand intérêt que présenteraient des observations systématiques sur l'un des éléments du groupe des volcans actifs du Kivu. Il conviendrait de rechercher si ces appareils, placés dans des conditions tout autres que ceux de l'archipel des Hawaï, se comportent de la même manière quant au rythme des éruptions, aux déformations du sol, aux mouvements de la colonne de lave, à la nature des fumerolles, aux chan-

gements dans la composition lithologique des laves, etc., ou s'ils sont apparentés à d'autres groupes de volcans sur lesquels des études systématiques sont poursuivies (Indes néerlandaises, Pérou, Islande, Italie, etc.).

De toute manière, la comparaison des résultats obtenus dans les laboratoires situés presque aux extrémités d'un même diamètre du globe, fournirait sans aucun doute des données importantes pour la connaissance de l'évolution de la Terre.

La Belgique doit à sa réputation scientifique d'établir sans retard une station vulcanologique au Kivu. Cette station devrait être placée sous la direction d'un géologue très au courant des méthodes de travail mises en œuvre à l'observatoire vulcanologique d'Hawaï ou à d'autres stations scientifiques de ce genre; la comparaison des données recueillies de part et d'autre pourrait conduire à d'heureux résultats.

J'é mets l'espoir que l'Institut Royal Colonial Belge voudra bien envisager la possibilité d'une réalisation pratique de ce projet et lui donner tout au moins son appui moral.

**Sur l'intérêt de la création d'une station
de recherches vulcanologiques au Parc National Albert
(Congo belge).**

(Note de M. V. VAN STRAELEN.)

L'intérêt de recherches vulcanologiques au Parc National Albert a été défini, dès 1932, par Son Altesse Royale le Duc de Brabant, lorsqu'Elle assumait la présidence de l'Institution. Ce fut un des sujets abordés par la première allocution présidentielle relative au programme de cet organisme.

Depuis 1932, le Colonel Hoier, un des conservateurs du Parc National, fait, à des intervalles réguliers, des observations, appuyées par un levé au 2.000^e, du cratère du Nyamlagira. Les données sont à présent suffisamment nombreuses pour réaliser un ensemble intéressant. Leur publication est préparée par le Colonel Hoier.

Les investigations vulcanologiques ne font point partie de la tradition scientifique belge. Il importait donc de provoquer la formation d'un chercheur; elle ne pouvait évidemment se faire qu'à l'étranger.

En 1934, un jeune ingénieur-géologue, M. J. Verhoo-gen, obéissant à une suggestion du Président du Parc National Albert, se rendit aux États-Unis et, grâce à l'appui de la C.R.B. Educational Foundation, séjourna pendant deux ans dans divers laboratoires s'occupant de vulcanologie et notamment à la station vulcanologique d'Hawaï.

On pouvait ainsi espérer qu'un Belge participerait aux études vulcanologiques du Kivu, même en pionnier. Rentré en Belgique, M. J. Verhoo-gen continua ses travaux, dans l'attente d'une opportunité pour entre-

prendre des recherches actives. Celles-ci sont coûteuses; poursuivies durant de longues périodes, elles exigent des installations et un outillage considérables, desservis par un personnel nombreux, dont certains éléments doivent forcément être européens.

La récente éruption du Nyamlagira permit de réunir les concours nécessaires aux premières investigations.

L'Institut des Parcs Nationaux, de concert avec le Fonds Cassel, a chargé M. J. Verhoogen d'étudier les manifestations éruptives présentes. La chose a été décidée et réalisée en un minimum de temps. En ce moment, le jeune vulcanologue se rend en avion au Kivu.

Les conséquences biologiques de l'éruption actuelle sont également observées par un botaniste et un zoologiste en mission dans le Parc National Albert.

Séance du 19 mars 1938.

La séance est ouverte à 15 heures, sous la présidence de M. *Robert*, directeur.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, De Wildeman, Fourmarier, Gérard, Marchal, Rodhain, Schouteden, membres titulaires; MM. Burgeon, Delevoy, Hausman, Leynen, Mouchet, Passau, Robijns, Van den Branden, Van Straelen, Wattiez, membres associés et De Jonghe, Secrétaire général.

Excusés : MM. Droogmans, Dubois, Frateur et Shaler.

Communication de M. É. De Wildeman.

M. *De Wildeman* complète les notes de MM. *Fourmarier* et *Van Straelen*, présentées à la séance de février, par quelques renseignements fournis par M. A. Lacroix, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, au Congrès de la Recherche scientifique dans les territoires d'Outre-Mer, à Paris, le 20 septembre 1937. (Voir p. 131.)

Présentation d'un Mémoire.

M. *De Wildeman* résume une étude dont il demande la publication dans les *Mémoires* in-8° et qui a pour objet les *dioscorea*, quelques-uns des problèmes de leur biologie et les qualités alimentaires, industrielles et toxiques de ces plantes.

Après avoir examiné quelques questions biologiques, il étudie la constitution chimique des tubercules de *dioscorea* et résume leurs principales propriétés. Il insiste sur l'imprécision et les discordances des analyses qui ont été faites jusqu'ici et qui ne permettent pas de déterminer les causes de la toxicité des tubercules de *dioscorea*. Ces sub-

stances toxiques paraissent, en tout cas, solubles dans l'eau et c'est par lavage que les indigènes ont appris à se débarrasser de ces principes nocifs. L'auteur énumère, en terminant, les *dioscorea* signalés au Congo belge et discute d'une manière générale la valeur de certains caractères des feuilles, racines, etc.

M. De Wildeman insiste sur la nécessité de recherches et d'analyses nouvelles sur la toxicité de cette plante. Cette nécessité est mise en lumière par un échange de vues auquel prennent part MM. Bruynoghe, Gérard, Watiez, Rodhain, Hauman et De Wildeman.

La Section décide l'impression de cette étude dans les *Mémoires* in-8°.

Communication de M. A.-J. Rodhain.

M. Rodhain donne lecture d'une note intitulée : *Les infections chroniques à trypanosoma Brucei chez le cobaye*, par J. Rodhain et M^{lle} H. Hendrix.

Le *Trypanosoma brucei* produit, chez le cobaye, une infection subaiguë d'une durée moyenne de quinze à trente jours. Au cours de cette trypanosomiase, la multiplication des trypanosomes dans le sang est partiellement inhibée et les flagellés pénètrent dans le système nerveux central.

Les auteurs, en opérant sur deux souches de *T. brucei* du Moyen-Congo belge, se sont servis de la foudrine pour prolonger les infections. Ils ont obtenu ainsi, en quelques cas, des survies de cinq mois et ont pu constater la présence des trypanosomes dans le liquide encéphalorachidien, alors qu'ils étaient momentanément absents de la circulation sanguine périphérique.

Ils ont observé aussi que quand on traite des cobayes infectés depuis plusieurs mois, les doses de Bayer 205, qui sont actives au début de la maladie, ne guérissent plus les animaux.

Ce phénomène est superposable à celui connu pour le *T. gambiense* chez l'homme, où le parasite, ayant pénétré dans la substance nerveuse du cerveau et de la moelle, s'y trouve relativement à l'abri de l'action des médicaments. (Voir p. 134.)

M. Rodhain répond à quelques questions posées par MM. Bruynoghe et Gérard.

Présentation d'un Mémoire.

M. Gérard présente une étude du D^r Schwetz intitulée : *Recherches sur le paludisme endémique au Bas-Congo et au Kwango*. La Section désigne MM. Rodhain et Mouchet pour faire rapport sur ce travail.

Divers.

La date de la prochaine séance est fixée au samedi 30 avril.

M. Gérard annonce que M. Robert, directeur de la Section, va se rendre pour quelques mois au Congo et il lui souhaite bon voyage au nom de la Section.

Après quoi, la séance est levée à 16 h. 15.

M. É. De Wildeman. — Recherches vulcanologiques.

A la dernière séance de la Section, une proposition de M. Fourmarier attira l'attention sur l'importance que pourrait avoir l'institution de recherches permanentes sur les volcans dans notre Colonie.

M. Fourmarier insista sur les recherches faites dans ce sens à Hawaï; je n'ai pas en ce moment voulu intervenir dans la discussion, parce que, tout en me souvenant de renseignements publiés sur le même sujet, je n'avais pas suffisamment à la mémoire leur portée.

Je puis actuellement les verser au dossier de cette question, qui mérite, cela n'est pas contestable, quoique très dispendieuse, de fixer l'attention, non seulement de spécialistes, mais de tous les scientifiques et des administrateurs traversant la région ou y résidant.

Il s'agit de quelques renseignements présentés par M. Alfred Lacroix, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, au Congrès de la Recherche scientifique dans les territoires d'Outre-Mer, à Paris, le 20 septembre dernier :

Dans la partie Nord de la Martinique, disait M. Lacroix, se dresse un volcan de sinistre renommée, mais d'exceptionnel intérêt du point de vue de la nature de ses manifestations. A la suite d'une reprise d'activité en 1920, les pouvoirs publics s'avisèrent de remplacer le petit observatoire de fortune que j'avais construit en 1902, après la destruction de Saint-Pierre, dans le but de surveiller de près la Montagne Pelée. Des crédits suffisants ont été attribués à la colonie, sur une subvention allouée par le Parlement. Deux bâtiments, d'une conception moderne, ont été édifiés, l'un à proximité du volcan, pour suivre étroitement ses manifestations, un autre à Fort-de-France, pour des études d'ordre plus général.

L'un et l'autre sont pourvus d'un outillage perfectionné pour les recherches vulcanologiques, physiques et chimiques, pour

les observations météorologiques, pour des études de magnétisme terrestre, de gravité, d'électricité atmosphérique, bref, pour tous les points de vue de la physique du globe.

La situation de cet observatoire est unique, dans une île possédant un volcan actif, île qui, dans le passé, a été secouée par des séismes redoutables, qui est fréquemment visitée par des cyclones dangereux; un pays où l'on a subi des ras de marée, en un mot, dans un milieu de choix pour les études de géophysique et pour des recherches sur les relations mutuelles possibles de phénomènes naturels variés.

La Martinique est voisine de nombreuses îles : la Guadeloupe, la Dominique, Sainte-Lucie, Saint-Vincent, etc., de nature analogue et où la plupart de ces phénomènes peuvent être étudiés par comparaison.

Du point de vue de la science théorique, cet observatoire a donc la plus grande valeur. Il doit aussi rendre des services pratiques, précieux notamment pour l'annonce des cyclones, la surveillance du volcan, la prévision du temps, si utile à un pays agricole. Il est le seul dans les Antilles où il soit possible de faire des recherches combinées de géophysique.

Enfin, il est dirigé et servi par un petit nombre d'ingénieurs météorologistes intelligents, instruits et dévoués : il pourrait recevoir avec fruit des travailleurs envoyés par la métropole.

Il commence seulement à fonctionner, et déjà, pour lui, l'horizon se charge de nuages.

A Fort-de-France, son utilité est discutée, son personnel subalterne réduit ou menacé de l'être; ses crédits, sinon encore son existence, sont en danger. Vous reconnaîtrez, Messieurs, les symptômes du mal qu'il y a un instant je me suis efforcé de définir.

Voilà un cas où le nouveau Comité de Recherches et la Caisse de Recherches pourront utilement faire leurs premières armes dans nos territoires d'Outre-Mer. Puissent-ils opérer rapidement le redressement indispensable.

On pourrait encore faire allusion ici à l'importance de tels laboratoires pour l'étude des phénomènes biologiques qui suivent les éruptions; il est, pensons-nous, — sur leur importance, — inutile d'insister ni de faire remarquer que seule la présence persistante sur place de naturalistes peut

nous permettre d'enregistrer des résultats d'intérêt général.

Les communications de MM. Fourmarier et Van Straelen sur les phénomènes volcaniques devant être publiées dans les Comptes rendus de nos séances, il serait peut-être utile que les opinions développées l'année dernière sur le même sujet, par M. le Prof^r Lacroix, fussent versées au même dossier, sans que nous considérions la suite qui pourra être donnée au vœu que nous avons émis.

Les renseignements fournis par M. le Prof^r Lacroix sont pour nous encourageants; ils peuvent nous guider vers le but que tous nous désirons, je pense, atteindre : l'extension des recherches scientifiques dans tous les domaines et en particulier dans ceux qui intéressent notre Colonie.

**M. A. J. Rodhain et M^{lle} H. Hendrix. — Les infections chroniques
à *Trypanosoma brucei* chez le Cobaye.**

Le *Trypanosoma brucei*, polymorphe, possède pour les mammifères une virulence très généralisée. Mais s'il est capable de les infecter à peu d'exceptions près, tous, il montre, vis-à-vis des diverses espèces animales, un pouvoir pathogène très variable.

Ainsi, chez les ruminants domestiques, bovidés, ovidés, capridés, il détermine habituellement des infections à allure chronique, alors que chez le chien, le singe et les petits rongeurs, il évolue d'une manière aiguë. Chez d'autres espèces, enfin, la trypanosomiase qu'il provoque est une maladie subaiguë.

Ce parasite, dont la morphologie est superposable à celle des trypanosomes humains de l'Afrique, partage avec eux un neurotropisme qui se manifeste surtout dans les infections chroniques.

Au cours de celles-ci, il finit par se localiser dans le système nerveux central; il peut être absent du sang pendant des périodes plus ou moins longues, développant une encéphalite, à lésions histologiques comparables à celles de la maladie du sommeil de l'homme.

Au cours de ces infections chroniques on assiste, dans le sang, à des poussées successives de multiplication de parasites, suivies de crise avec raréfaction ou disparition temporaire des trypanosomes. L'organisme se défend contre la multiplication excessive des flagellés par la production de substances diminuant la vitalité des trypanosomes, les lysant, ou permettant leur destruction par les cellules du tissu réticulo-endothélial.

Mais quelques-uns, plus résistants, survivent et donnent une génération nouvelle contre laquelle il faudra des anticorps nouveaux, car le parasite, doué d'une plasticité biologique remarquable, n'est plus sensible à ceux élaborés par l'organisme lors de la première crise.

C'est au cours de ces poussées et crises répétées que sournoisement le flagellate s'infiltré dans le système nerveux central, ou dans la substance nerveuse même; il se trouve mieux à l'abri des anticorps, comme aussi des agents thérapeutiques.

Dans les infections à évolution aiguë, la multiplication des trypanosomes se poursuit à un rythme non interrompu. Il peut être, tout au plus, momentanément arrêté, pour reprendre ensuite jusqu'à la mort de l'animal, qui succombe avec un nombre de trypanosomes dans le sang parfois plus élevé que celui des globules rouges.

C'est également le cas dans les infections subaiguës, où la multiplication des trypanosomes n'est interrompue que très temporairement par une ou deux crises.

Dans ces conditions, la phase nerveuse, l'encéphalite trypanosomique n'a pas le temps de se développer.

Nous nous sommes proposé d'examiner, en premier lieu, si en rendant artificiellement chronique une infection naturellement subaiguë, nous pourrions reproduire la phase nerveuse. En second lieu, nous avons recherché si chez les animaux chroniquement infectés, les trypanosomes localisés dans le système nerveux central échappaient à l'action d'une thérapeutique qui, employée au début de la trypanosomiase, aurait été efficace.

Nous avons choisi comme animal d'expérience le cobaye et nous nous sommes servis de deux souches de trypanosomes différentes : du type *brucei* (*pecaudi*). L'une, souche Madimba II, isolée d'un porc indigène dans le Moyen-Congo belge, l'autre, Tumba, obtenue d'un bovidé faisant partie d'un troupeau vivant près de la localité de ce nom.

Au moment de nos expériences, ces deux souches tuaient le cobaye : la souche Madimba en une moyenne de 18 à 20 jours, la souche Tumba en une moyenne de 15 à 20 jours. (Exceptionnellement les infections durent jusque 40 jours.)

Pour rendre chroniques les infections naturellement aiguës, nous les avons interrompues périodiquement en injectant aux animaux la Fouadine, à dose subthérapeutique. Au moment où la pullulation intensive des trypanosomes dans le sang menaçait de tuer les cobayes, nous leur administrions, sous la peau, de 0,40 cc. à 0,60 cc. de Fouadine, solution diluée de la moitié d'eau distillée. Nous avons choisi ce produit, parce qu'il est bien toléré sous la peau et que nous n'avions pas à craindre l'accoutumance rapide des trypanosomes à ce composé antimonial.

Après chaque injection, les trypanosomes disparaissaient du sang durant une période variant de 10 à 15 jours, quelquefois plus longue.

En intervenant ainsi en temps opportun, nous avons pu prolonger chez certains de nos cobayes la durée de leur infection jusque 5 mois.

Comme médicament, pour le traitement des animaux atteints d'infection chronique, notre choix s'est porté sur la Germanine (Bayer 205).

Si le *Trypanosoma brucei* y est, comme le sont d'ailleurs les *Trypanosoma gambiense* et *T. rhodesiense*, extrêmement sensible, son emploi dans la thérapeutique de la maladie du sommeil a pourtant montré que sa valeur dans les stades avancés de l'affection est beaucoup moindre.

Dans une première série d'expériences, nous avons établi l'efficacité du Bayer 205 contre les infections aiguës de nos deux souches de trypanosomes. Nous résumons dans les deux tableaux qui suivent les résultats de quelques-uns de ces essais.

TABLEAU I. — **Madimba II.**

| Numéros des cobayes. | Date de l'inoculation. | Date de l'inject. de Bayer 205. | Dose de Bayer 205 donn. | Résultats. |
|----------------------|------------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 1 | 24-VIII. | 30-VIII. 31-VIII. | 2 ctgr. ‰ 2 ctgr. ‰ | Mort de trypanosomiase après 3 mois. |
| 2 | 24-VIII. | 31-VIII. | 2 ctgr. ‰ | Guéri. |
| 3 | 24-VIII. | 30-VIII. | 5 ctgr. ‰ | Guéri. |
| 4 | 24-VIII. | 30-VIII. 31-VIII. | 5 ctgr. ‰ 5 ctgr. ‰ | Guéri. |
| 5 | 24-VIII. | 30-VIII. | 10 ctgr. ‰ | Guéri. |
| 6 | 24-VIII. | 30-VIII. | 10 ctgr. ‰ | Guéri. |

Cette expérience montre que déjà à la dose de 4 ctgr. par kilo de poids, donnée à raison de 2 ctgr., deux jours suivants, la Germanine guérit un animal sur deux; aux doses de 5 et 10 ctgr., le produit stérilise définitivement les animaux infectés.

TABLEAU II. — **Souche Tumba.**

| Numéros des cobayes. | Date de l'inoculation. | Date de l'inject. de Bayer 205. | Dose de Bayer 205 donn. | Résultats. |
|----------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------|---|
| 1 | 3-I. | 8-I (Trypan. nombreux dans le sang). | 5 ctgr. ‰ | Guéri. |
| 2 | 3-I. | 8-I (Trypan. nombreux dans le sang). | 5 ctgr. ‰ | Mort après 1 mois; indemne de Trypanosomes. |
| 3 | 3-I. | 8-I (Trypan. nombreux dans le sang). | 5 ctgr. ‰ | Guéri. |
| 4 | 7-XI. | 13-XI (Tryp. nombreux dans le sang). | 5 ctgr. ‰ | Guéri. |
| 5 | 23-I. | 26-I. 27-I. | 5 ctgr. ‰ 5 ctgr. ‰ | Guéri. Mort de pneumonie après 5 mois d'observation. |
| 6 | 23-I. | 26-I. 27-I. | 5 ctgr. ‰ 5 ctgr. ‰ | Guéri. Mort de pneumonie après 5 mois d'observation. |

Il résulte de l'examen de ce tableau, qu'à la dose de 5 ctgr. par kilo, le Bayer 205 guérit sûrement les cobayes infectés par la souche Tumba, lorsque ces animaux sont traités au début de l'infection.

TABLEAU III.

| Numéros des cobayes. | Date de l'inoculation. | TRAITEMENT SUBI : | | | Résultats. |
|----------------------|------------------------|---|--|-------------------------------|---|
| | | Dates des injections médicament. | Doses de Fouadine injectées. | Doses de Bayer 205 injectées. | |
| 1 | 15-V. | Néant. | — | — | Mort le 2-V. |
| 2 | 15-V. | 2-VI. 7-VI. 11-VI. 21-VI. 1-VII. 9-VII. 28-VII. | 0,4 cc. (sol. 50 %) 0,4 cc. (sol. 50 %) 0,4 cc. (sol. 50 %) 0,4 cc. (sol. 50 %) 0,4 cc. (sol. 50 %) 0,4 cc. (sol. 50 %) | | Trouvé mort le 29-VII, après 2 mois et 14 jours. |
| 3 | 15-V. | 2-VI. 10-VI. 21-VI. 1-VII. 14-VII. 28-VII. 14-VIII. 27-VIII. 10-IX. 20-IX. 9-X. | 0,4 cc. (sol. 50 %) 0,4 cc. (sol. 50 %) 0,6 cc. 0,6 cc. 0,5 cc. 0,5 cc. 0,5 cc. 0,5 cc. 0,5 cc. 1 cc. | 5 ctgr. % | Reste stérile jusqu'au 20-X, où, vu son état précaire, nous le tuons pour autopsie. Le liquide encéphalo-rachidien montre des Trypanosomes. |
| 4 | 3-IX. | 10-IX. 20-IX. 9-X. 4-XI. 21-XI. 12-XII. 2-I. | 0,5 cc. 0,5 cc. 1 cc. 0,75 cc. 1 cc. 1 cc. | 10 ctgr. % | Guéri. |

Au cours des nombreux essais que nous avons faits en vue de rendre l'infection chronique, nous avons perdu beaucoup d'animaux à cause d'une épidémie d'infection pulmonaire dont souffrait notre élevage de cobayes. Nous avons réussi pourtant à maintenir en vie quelques sujets, les uns infectés par la souche Madimba II, les autres par la souche Tumba.

Nous avons réuni dans le tableau III l'observation de 5 cobayes infectés par la souche Madimba II.

Nous voyons, par l'observation du cobaye 3, que son infection a pu être prolongée au delà de cinq mois. Au cours de sa trypanosomiase, il a reçu 9 injections de Fouadine, suivies chaque fois de rechutes, à la suite desquelles l'administration de 5 ctgr. de Bayer 205 a pu stériliser le sang, mais a laissé persister les trypanosomes dans le liquide encéphalo-rachidien, prélevé au 4^e ventricule.

Nous avons constaté cette persistance des trypanosomes dans le liquide rachidien chez un cobaye qui, en deux mois, avait reçu 2 fois 1 cc. de Fouadine et 2 fois 0,5 cc. de Fouadine. La dernière injection de 0.5 cc. de Fouadine fut donnée le 28 février; l'animal fut trouvé mort le 18 mars; le sang ne renfermait pas de trypanosomes, mais ceux-ci furent rencontrés dans le liquide encéphalo-rachidien.

D'autre part, le cobaye 4 a guéri par une dose massive de Bayer 205 : 10 ctgr. au kilo, malgré que son infection durait depuis trois mois.

Le tableau IV résume l'histoire de 3 cobayes infectés par la souche Tumba et soumis à la même méthode d'expérimentation.

Nous voyons, par l'examen de ce tableau, que le cobaye 1, après près de 4 mois d'infection, ne guérit plus avec deux doses de 5 ctgr. $\frac{\circ}{\infty}$ de Bayer, qui, administrées au début de sa trypanosomiase, l'auraient infailliblement débarrassé de ses parasites. Le cobaye 2 offre, d'autre part, un exemple de persistance des trypanosomes dans le

TABLEAU IV. — Souche Tumba.

| Numéros des cobayes. | Date de l'inoculation. | TRAITEMENT SUBI. | Résultats. |
|----------------------|-------------------------|--|--|
| 1 | 28-X. | Du 4-XI au 28-XI, trois fois 1 cc. Fouadine. | Guéri. |
| | Réinoculé le 13-III. | Du 20-III au 20-VI, sept fois 0,5 cc. Fouadine. | |
| | | 1-VII, 5 ctgr. $\frac{0}{100}$ Bayer 205. 2-VII, 5 ctgr. $\frac{0}{100}$ Bayer 205. | Rechute le 13-X. |
| | | 14-X, 5 ctgr. $\frac{0}{100}$ Bayer 205. 15-X, 5 ctgr. $\frac{0}{100}$ Bayer 205. | Trouvé mort le 29-XI au matin; décédé la nuit. |
| 2 | 12-II. | Du 17-II au 8-VI, huit fois 0,5 cc. Fouadine. | |
| | | 22-VI, 5 ctgr. $\frac{0}{100}$ Bayer 205. 23-VI, 5 ctgr. $\frac{0}{100}$ Bayer 205. | Trouvé mort le 26-XI. Sang négatif. Liqu. encéphalo-rachidien Trypan. présents. |

liquide encéphalo-rachidien, malgré l'administration d'une dose sûrement curative de Germanine, mais donnée à un moment où l'infection datait depuis 4 mois.

CONCLUSIONS.

Nous croyons avoir démontré que lorsque, par un traitement approprié, on transforme l'infection subaiguë que détermine, chez un cobaye, le *Trypanosoma brucei*, en une maladie chronique, les trypanosomes envahissent le système nerveux central.

Les doses de Bayer 205 qui, employées au début de l'infection, auraient définitivement guéri les animaux sont, dès lors, insuffisantes à obtenir ce résultat. Ils stérilisent encore le sang, mais laissent intacts les trypanosomes qui ont pénétré dans le liquide encéphalo-rachidien.

Ces faits sont du même ordre que ceux que l'expérience de la thérapeutique de la trypanosomiase humaine de l'Afrique ont mis en évidence et viennent appuyer le caractère neurotrope des trypanosomes polymorphes du type *brucei*.

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Séance du 28 janvier 1938.

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

Sont présents : MM. Allard, Bollengier, Fontainas, le baron Liebrechts, Maury, Moulaert, van de Putte, membres titulaires; MM. De Backer, Lancsweert, membres associés, et De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Excusés : MM. Dehalu et Olsen, en voyage au Congo.

Communication administrative.

Après approbation du procès-verbal de la dernière séance, M. le *Président* prie M. *van de Putte*, directeur pour 1938, de prendre la présidence. Celui-ci remercie la Section et donne la parole à M. le *Secrétaire général* pour quelques renseignements d'ordre administratif.

Les bureaux des Sections sont constitués comme suit :

A la première Section : M. *Carton de Tournai*, directeur et *Président* de l'Institut; M. H. *Rolin*, vice-directeur.

A la deuxième Section : M. *Robert*, directeur, et M. *Gérard*, vice-directeur.

A la troisième Section : M. *van de Putte*, directeur, et M. *Olsen*, vice-directeur.

Invitation.

Une délégation de l'Institut, composée de la Commission administrative, des directeurs et vice-directeurs des Sections, a été invitée à assister à la réception qui a eu lieu

au Palais de Bruxelles, le vendredi 28 janvier, à 9 h. 15. Elle a remis au Roi une adresse signée par les membres de la délégation présents à Bruxelles.

Communication de M. J. Maury.

M. Maury présente une note de M. Devroey, intitulée : *Le problème de la Lukuga*. Ce travail, très documenté, dû à la collaboration de l'auteur et de l'ingénieur Vanderlinden, du Service des Voies navigables au Congo belge, comprend deux parties bien distinctes : la première est documentaire et traite des points suivants :

Fixation de l'altitude du lac au-dessus du niveau moyen des mers et de la cote à donner à un plan de référence destiné à l'étude des variations du niveau; l'étude des variations de ce niveau entre 1846 et 1921.

L'auteur étudie ensuite le régime actuel du Tanganyka et conclut à des fluctuations saisonnières identiques à Albertville, Kigoma, Usumbura et Uvira, qui consistent en une hausse d'octobre à mai et une baisse de mai à octobre, dont l'amplitude moyenne pour la période de 1921 à 1937 est de 0^m80. A ces variations s'en ajoutent d'autres de courtes périodes ayant le caractère de seiches.

Au cours des 30 dernières années, l'amplitude des variations du niveau n'a pas dépassé 3 mètres.

L'auteur étudie ensuite la Lukuga, déversoir du lac, et rend compte des travaux importants exécutés par le Service des Voies navigables pour la détermination du seuil et des conditions d'écoulement dans la rivière.

Il examine ensuite les relations existant entre le régime pluviométrique et les variations de niveau du lac et en conclut que les variations du niveau, au cours des 12 dernières années, sont dues uniquement à des variations de régime pluviométrique et non à des modifications des conditions d'écoulement dans la Lukuga.

La seconde partie du mémoire est consacrée à l'étude des moyens à mettre en œuvre pour stabiliser le niveau du lac, étude particulièrement intéressante dont l'importance a retenu l'intérêt de la Section d'une manière toute spéciale. Deux membres, MM. *Gevaert* et *Bollengier*, ont été chargés d'examiner spécialement cette partie du travail de M. Devroey. Ils feront rapport à la Section au cours d'une séance ultérieure.

Comité secret.

Les membres titulaires se constituent en Comité secret et délibèrent sur les candidatures des membres associés. Le vote aura lieu à la séance de février.

La séance est levée à 16 heures.

Séance du 25 février 1938.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Gevaert*, remplaçant M. *van de Putte*, directeur, et M. *Olsen*, vice-directeur, tous deux en voyage au Congo.

Sont présents : MM. Dehalu, Fontainas, Jadot, le baron Liebrechts, Maury, Moulaert, membres titulaires; MM. De Backer, De Roover, Gillet, membres associés, et De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Excusés : MM. Beelaerts et Gillon.

Communication de M. M. Dehalu.

M. *Dehalu* décrit le nouveau laboratoire de photogrammétrie de l'Université de Liège. Il montre les perfectionnements récents apportés aux appareils de photogrammétrie aérienne et terrestre et insiste sur les avantages qui en résultent, notamment au point de vue cartographique et cadastral. (Voir p. 146.)

Communication de M. O. Jadot.

M. *Jadot* donne lecture d'une étude intitulée : *Transports sur routes au Congo belge*. Il démontre que la dépense supplémentaire nécessaire en matière de transports dans la colonie pour multiplier environ par 6 le trafic, total d'exportation agricole venu de l'hinterland des chemins de fer existants, représenterait un faible pourcentage des dépenses déjà faites pour leur établissement.

Il esquisse les grandes lignes d'un plan quinquennal pour l'établissement des réseaux routiers, affluant aux

lignes ferrées déjà construites et susceptibles d'un accroissement de trafic agricole immédiat. (Voir p. 153.)

Un échange de vues suit cette communication. La plupart des membres présents y prennent part.

Comité secret.

Les membres titulaires se constituent en comité secret pour la désignation de trois candidats associés. Sont choisis : MM. *Barzin*, directeur général de la Compagnie géologique et minière des ingénieurs et industriels belges (*Géomines*); *Cél. Camus*, directeur général de la Compagnie des Chemins de Fer du Congo supérieur aux Grands Lacs africains; M. *Devroey*, ingénieur en chef de la Colonie.

La séance est levée à 16 h. 30.

**M. M. Dehalu. — Le laboratoire
de Photogrammétrie de l'Université de Liège.**

Le laboratoire de Photogrammétrie de l'Université de Liège est équipé pour la restitution des vues photographiques terrestres et aériennes à toutes les échelles en usage dans la topographie. Il est destiné non seulement à vulgariser un procédé qui tend à supplanter tous les autres, mais à poursuivre des études d'ordre spéculatif et pratique dans un cadre suffisamment étendu.

Nous nous bornerons ici à donner une description sommaire du matériel scientifique que nous possédons.

Appareils de prise de vues. — Pour les prises de vues terrestres, nous disposons d'un modèle de chambre photographique que j'ai fait construire en 1903, en vue de l'application de la méthode de Laussedat, et d'un photothéodolite de Hugershof. La caractéristique du premier instrument est le réglage facile des organes essentiels, qu'on effectue par retournement de la chambre sur un support horizontal en forme de plateau, mobile autour d'un axe vertical et disposé au centre d'un triangle de calage. Quant au second, il permet de prendre des photographies sous des inclinaisons allant de la verticale à -47 degrés.

Ces deux appareils sont munis d'un objectif de 21 cm., afin de pouvoir restituer sans modification leurs prises de vues au stéréoplanigraphe C_5 que nous décrirons plus loin.

Pour les photographies aériennes à bord d'avions, nous possédons une chambre automatique de 21 cm. de distance focale pour pellicules, du format 18×18 cm. Elle est munie d'un statoscope enregistreur. Deux autres statoscopes sont destinés l'un au pilotage et l'autre à la station de base.

Le matériel de développement comporte quatre cuves, dont deux pour le lavage, les deux autres pour le fixage des clichés. Le film s'enroule et se déroule automatiquement dans chaque cuve.

Un tambour de séchage, qui permet d'enrouler 60 mètres de film, et un appareil pour l'obtention des positives complètent les accessoires.

Nous disposons encore des porte-clichés pour la restitution des photographies prises au moyen d'une chambre munie d'un objectif grand angulaire de 10 cm. de distance focale.

Le stéréocomparateur. — C'est l'appareil didactique par excellence pour l'initiation à la stéréophotogrammétrie terrestre. Il se compose d'un superstéréoscope pour l'examen des photographies conjuguées deux à deux et d'un banc comparateur pour la mesure des coordonnées x et y des images photographiques. Une des épreuves photographiques, celle de droite, peut se mouvoir indépendamment dans le sens des x , à l'aide d'une vis micrométrique, appelée vis des parallaxes, ce qui provoque le déplacement en profondeur d'un repère aérien, constitué par la superposition des deux marques réticulaires du microscope binoculaire.

En tournant les vis en x et y et la vis des parallaxes, il est possible d'amener le repère aérien en n'importe quel point du modèle plastique du terrain tel qu'il apparaît en vision stéréoscopique.

Le stéréocomparateur permet d'effectuer la mesure précise des parallaxes et des coordonnées x et y des points des épreuves photographiques et ainsi de construire par points isolés le plan ou la carte du terrain photographié des extrémités d'une base.

Stéréoscope de Barr et Strond. — Ce modèle très simple utilise des vues photographiques aériennes du format 18×18 cm. prises à l'aide d'une chambre dont l'axe est

maintenu dans une position sensiblement verticale. Deux vues successives, présentant un certain recouvrement, sont placées chacune sur un des deux plateaux de l'appareil. Ces deux plateaux peuvent tourner autour de leur centre et on les oriente jusqu'à ce qu'on obtienne la vision stéréoscopique des parties communes du terrain photographié.

Les deux photographies sont maintenues en place au moyen de deux glaces sur les faces inférieures desquelles sont tracés des quadrillages. Ces glaces sont placées dans des cadres qu'on peut faire mouvoir longitudinalement sans modifier leur écartement.

On peut cependant modifier celui-ci à l'aide d'une vis micrométrique qui joue le rôle de vis de parallaxe. En vision stéréoscopique le quadrillage, tracé sur les glaces, apparaît comme un filet tendu au-dessus du terrain, dont on l'éloigne ou le rapproche à volonté en tournant la vis des parallaxes.

Si l'on fait passer un des nœuds du filet par un point du terrain de cote connue, tous les points du terrain rencontrés par les mailles du filet auront la même cote. Il suffit donc de les noter et de les réunir pour obtenir le tracé de la courbe de niveau correspondante. Un dispositif spécial permet, en outre, la mesure des coordonnées x et y des points des épreuves photographiques.

La mise à l'échelle du plan figuré par les photographies se fait commodément à l'aide du procédé connu sous le nom de méthode d'Arundel, due au capitaine Hotinne, de l'armée anglaise, et qui consiste dans la construction graphique d'une triangulation nadirale effectuée à l'aide de points convenablement choisis sur les épreuves photographiques elles-mêmes.

Epidiascope. — C'est un appareil de redressement qui peut être utile pour compléter un plan existant. Ce plan est d'abord dessiné sur du papier transparent et placé dans le plan de l'image redressée du cliché aérien.

On fait alors coïncider des points de l'image avec ceux du dessin, qu'on peut compléter en y reportant les détails manquants.

Le Multiplex de Zeiss. — Cet appareil utilise pour la vision stéréoscopique le procédé des anaglyphes, qui consiste, comme on le sait, à réaliser l'effet stéréoscopique, en teignant des vues photographiques, prises avec un certain écartement, en deux couleurs complémentaires et en les examinant avec des lunettes pourvues des deux verres colorés des mêmes teintes complémentaires (rouge et vert).

Le multiplex se compose d'un bâti auquel sont suspendues de petites chambres photographiques de 5 cm. de foyer et de format $4,5 \times 4,5$ cm.

Des réductions de photographies prises par avion sont placées dans ces chambres et projetées sur une feuille de dessin au moyen de forts projecteurs disposés à l'arrière de clichés.

Les chambres peuvent tourner séparément par rapport à trois axes et subir des translations suivant trois directions perpendiculaires. Il est possible en utilisant ces mouvements de rétablir exactement les clichés dans la position qu'ils occupaient dans l'espace au moment de la prise de vue.

Devant les objectifs de chaque chambre on place alternativement un verre rouge et un verre bleu et l'on examine les vues projetées à l'aide d'un lorgnon muni d'un verre bleu et d'un verre rouge, la couleur du verre devant l'œil gauche étant la même que celle du projecteur de gauche. Si les clichés ont été rigoureusement mis en place, le modèle du terrain apparaît. En intervertissant les verres, on obtient un relief pseudoscopique, c'est-à-dire que les creux du terrain apparaîtront en relief et inversement.

La construction du plan s'effectue en faisant coïncider avec les différents points du relief du terrain un repère

lumineux disposé au centre d'une tablette circulaire montée sur un pied en forme de fer à cheval, muni à sa base d'un crayon traceur. On manœuvre ce support en le faisant glisser sur la feuille de dessin. De cette manière le crayon reproduit le tracé continu des lignes du relief topographique que l'on fait décrire au repère lumineux, telles que bords de route, de cours d'eau, contours de maisons, etc.

La tablette portant le repère lumineux est déplaçable en hauteur au moyen d'une vis sans fin. Sa hauteur au-dessus de la surface du dessin peut être lue sur une règle portant une division millimétrique.

En réglant convenablement cette hauteur, il est possible de tracer une courbe de niveau de cote donnée, si l'on maintient, dans le déplacement du support, le repère lumineux constamment en contact avec la maquette stéréoscopique du terrain.

Le multiplex est un appareil simple qui s'adapte bien à la restitution de tous les terrains, plats ou accidentés. Il convient surtout pour la restitution aux petites échelles des cartes coloniales.

Nous l'avons installé dans une petite chambre obscure aménagée dans l'angle S-W du laboratoire, où nous disposons encore d'un appareil de réduction des clichés 18 × 18 cm. en 4,5 × 4,5 cm.

Le stéréoplanigraphe de Zeiss, modèle C₅. — C'est le modèle le plus perfectionné existant actuellement.

Il permet de restituer toutes les vues terrestres ou aériennes, quelle que soit l'inclinaison de l'axe de la chambre de prise de vues. Il convient pour la restitution des plans à toutes les échelles, mais sa grande précision le recommande spécialement pour l'exécution des plans à grande échelle. Il est équipé pour permettre l'aérotriangulation et l'aéronivellement. Cette méthode est appelée à jouer un rôle très important dans l'élaboration des cartes coloniales,

où elle supplée à l'absence d'un réseau de triangulation. Le stéréoplanigraphe peut alors être utilisé pour la détermination des points de contrôle qui seront employés au multiplex pour la restitution précise des détails du terrain.

L'appareil se compose d'un fort bâti horizontal en forme de croix monté sur trois vis calantes. Les branches de la croix sont à section triangulaire et portent des chemins de roulement le long desquels se meuvent des chariots dont les déplacements mesurent les coordonnées X et Y. Ces valeurs se lisent directement sur les règles divisées en millimètres. L'axe des Z est constitué par une colonne verticale à section triangulaire, pesant 210 kg., qui peut se déplacer sur le chemin de roulement des Y. Sur les chemins de roulement de cette colonne se déplace verticalement le chariot des Z.

Entre le bâti et le banc des X se trouve une boîte d'engrenages qui transmettent les mouvements d'un pédalier au chariot des Z. Les mouvements des chariots X et Y s'effectuent au moyen de manivelles.

Sur le chariot des X peuvent coulisser deux pièces qui constituent les chariots des bases, au moyen de deux vis sans fin actionnées par de petites manivelles. Leurs déplacements se lisent sur des règles à vernier. Ces chariots comportent chacun trois mouvements parallèles respectivement à X, Y et Z.

Par leur déplacement on peut réaliser les composantes B_x , B_y , B_z de la base aux extrémités de laquelle ont été prises les vues photographiques.

Aux deux extrémités du chariot des Z sont disposés les axes de rotation des chambres. Celles-ci peuvent se mouvoir dans deux sens perpendiculaires et les clichés peuvent tourner dans leur plan. Ils sont montés sur un porteplaques spécial et éclairés uniformément par de forts réflecteurs paraboliques.

Les rayons lumineux sortant des objectifs des chambres sont dirigés par de multiples réflexions sur le dispositif

binoculaire qui permet d'obtenir une vision stéréoscopique des parties communes des deux clichés, si l'on règle convenablement les chambres de restitution.

Pour parvenir aux oculaires, les rayons lumineux issus des chambres sont réfléchis par deux miroirs vers des prismes associés à des lentilles. Ces miroirs portent deux petites marques dont les images fusionnées dans la vision stéréoscopique constituent un repère aérien analogue à celui du stéréocomparateur.

Comme dans le cas de cet appareil, si l'on tourne les deux manivelles qui actionnent les mouvements des chariots X et Y et le pédalier, on peut amener le repère aérien en n'importe quel point du relief stéréoscopique. Les déplacements de ce repère suivant les lignes caractéristiques de ce relief, telles que bords de routes, de cours d'eau, coins de maison, etc., peuvent être transmis à un crayon qui les reproduit sur une feuille de papier à dessiner, à l'échelle désirée. En bloquant le mouvement du pédalier et en réglant convenablement le tambour des altitudes, on obtient le tracé des courbes de niveau, si l'on a soin de maintenir le repère aérien en contact constant avec le terrain pendant les déplacements des chariots en X et en Y.

Le modèle C₅, que nous venons de décrire brièvement, réalise sur les autres types construits antérieurement un progrès considérable au point de vue de l'étude des tracés de voies de communication en pays neuf et en général de tous les levés coloniaux. Il a, en effet, été étudié spécialement pour permettre l'élaboration de cartes s'appuyant exclusivement sur des photographies et sur quelques points de coordonnées astronomiques connus.

M. O. Jadot. — Transports sur route au Congo belge.

M. Paul Gillet, mon collègue à la Compagnie du Chemin de Fer du Bas-Congo au Katanga, a très opportunément jeté les bases d'une étude des transports par voie de terre au Congo belge, dans une intéressante communication faite à votre Section, en 1936.

Il concluait son étude, notamment, en mettant en évidence, par des formules rationnelles dont les constantes résultent de l'expérience, qu'en matière de transports « il faut éviter de voir trop grand et d'immobiliser trop tôt, dans des voies de communication trop importantes, des capitaux qui s'y déprécient inutilement ».

Nous voulons, dans notre communication, attirer l'attention sur une autre vérité qui nous semble actuellement perdue de vue au Congo, suite peut-être à un « climat » d'économie, envers et contre tout, créé par la dernière crise. C'est que, si, en matière de transports, une certaine dépense a été engagée et un certain résultat d'exploitation et d'utilité pour le public obtenus, les perfectionnements de la technique permettent, par une minime augmentation de la dépense initiale, de déterminer un accroissement considérable du résultat d'exploitation et de l'utilité pour le public.

Cette vérité m'a été rappelée et j'ai pu la contrôler, tout récemment, par des constatations faites en étudiant le problème routier pendant mon dernier séjour au Congo, en 1936-1937.

**I. — EXEMPLES D'ACCROISSEMENT DE TRAFIC ET DE RECETTES
SUR UNE LIGNE FERRÉE, CRÉÉ
PAR LA CONSTRUCTION DE ROUTES AUTOMOBILES AFFLUENTES.**

A. — L'exemple que je vais citer concerne une ligne de chemin de fer congolaise longue de 522 km., ayant coûté

environ 425 millions de francs et ouverte à l'exploitation en 1931.

Le tableau I donne quelques renseignements sur le trafic d'exportation enregistré sur cette ligne depuis 1933. Il s'agit de produits agricoles et miniers venus de l'hinterland desservi par la ligne, laquelle possède, en plus, un trafic de transit à l'exportation et à l'importation.

TABLEAU I. — **Trafic d'exportation.**

| Années | Tonnes | Tonnes-km. | Recettes brutes francs |
|--|--------|------------|------------------------|
| 1933 | 1.152 | 451.019 | 184.702 |
| 1934 | 1.315 | 534.940 | 203.077 |
| 1935 | 944 | 360.537 | 120.340 |
| 1936 | 3.186 | 1.383.634 | 466.630 |
| 1937 | | | |
| Sans le trafic venu des routes nouvelles . . . | 5.727 | 2.410.695 | 862.390 |
| Trafic venu des routes nouvelles. | 34.462 | 12.359.573 | 1.632.407 |
| Trafic total. | 40.189 | 14.770.268 | 2.494.797 |

Examinons les causes de l'accroissement considérable de trafic et de recettes enregistré en 1937 par rapport à la moyenne des quatre années précédentes.

Parmi les 40.189 tonnes chargées en 1937, il y en a 5.727 provenant de l'accroissement normal du trafic enregistré les années précédentes et 34.462 provenant d'un trafic entièrement nouveau créé de toutes pièces en 1937.

Au début de 1937, une société minière ayant des concessions dans l'hinterland du chemin de fer en question a décidé de construire, partant de deux gares, deux pistes automobiles, l'une de 55 km. de longueur, l'autre de 7 km. Ces pistes ont été achevées en 4 mois et ont coûté ensemble exactement 1.197.000 francs. Elles ont néces-

sité la construction de 5 ponts en bois. Le coût kilométrique moyen d'établissement de ces pistes, qui atteint presque 20.000 francs, est considéré comme très élevé et bien au-dessus du coût moyen kilométrique d'une piste automobile normale.

On a équipé ces pistes de camions automobiles Bedford et Chevrolet de 4 tonnes de charge nette.

Du 1^{er} mai 1937 à la fin de la même année, elles ont amené aux deux gares de jonction de la ligne principale 34.462 tonnes de minerais divers, créant sur cette ligne un trafic supplémentaire de 12.359.573 tonnes kilométriques et une recette brute supplémentaire de 1.632.407 francs. Pour avoir immobilisé, en plus du coût d'établissement de la ligne principale, une dépense supplémentaire de 0,28 % par la création des pistes automobiles affluentes; le trafic d'exportation de cette ligne principale s'accroissait en moins d'un an de 600 % en tonnes, de 518 % en tonnes-km. et de 189 % en recette brute.

Nous avons évalué l'importance de l'accroissement de trafic et de recette créé par la construction de 63 km. de routes automobiles annexes, en le comparant au trafic d'exportation, sans routes, atteint au moment de la mise en exploitation de ces routes. Nous allons en donner une autre mesure.

Si nous considérons le trafic total (transit, importation, exportation) de la ligne de chemin de fer en 1933 et l'accroissement de ce trafic total acquis en 1936, il est représenté par :

| Accroissement tonnes | Accroissement tonne-km. | Accroissement recettes brutes |
|----------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 48.128 | 8.051.000 | 993.000 |

Ces accroissements ont été acquis en 3 ans, sans dépense de capital supplémentaire, en aménageant au mieux les tarifs pour créer le trafic.

En moins d'un an, à l'aide d'une dépense supplémentaire analogue à une dépense de capital de 1.197.000 fr., on a réalisé des accroissements de trafic de :

| Accroissement tonnes | Accroissement tonnes-km. | Accroissement recettes brutes |
|----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 34.462 | 12.359.573 | 1.632.407 |

soit 71 % en tonnes, 153 % en tonnes-km. et 164 % en recettes brutes par rapport aux premiers.

Les deux pistes automobiles affluant au chemin de fer ont amené en moyenne, mensuellement, à leurs gares de jonction, respectivement 3.441 et 1.045 tonnes de minerais par mois; les maxima de tonnage mensuel amené ont été respectivement de 4.775 et 1.945 tonnes.

Ces importants tonnages n'ont été limités que par les possibilités de vente des minerais. Les pistes auraient permis, en les équipant de véhicules supplémentaires, d'augmenter proportionnellement ces tonnages.

La possibilité actuelle de transports massifs à distance considérable sur des pistes automobiles peu coûteuses est due au perfectionnement des camions automobiles pendant ces dernières années, perfectionnement qui continue à croître rapidement.

Ces perfectionnements rendent possible l'évacuation de forts tonnages annuels sur des routes dont le coût d'établissement est très faible. Nous lisons dans le *Génie civil* du 5 février dernier que, sur les 4.800.000 km. de routes existant aux États-Unis, deux tiers sont dépourvus de tout revêtement et l'autre tiers a des revêtements en partie de faible qualité, donc peu coûteux.

Nous remarquerons, en passant, que la formule proposée par M. Gillet et indiquant, pour un revêtement déterminé, le coût d'établissement du kilomètre de piste automobile en fonction du débit maximum annuel, donne,

avec les véhicules utilisés actuellement au Congo, des résultats trop forts.

Elle se rapporte, en effet, aux véhicules routiers couramment utilisés au Congo, à l'époque où M. Gillet a fait sa communication.

Le perfectionnement continu de ces véhicules tend à réduire considérablement ce coût d'établissement des routes et à réduire proportionnellement les péages, c'est-à-dire la part des perceptions sur les usagers couvrant l'intérêt et l'amortissement du capital engagé; c'est là l'arme de combat que les routes possèdent contre les chemins de fer. On pourra de moins en moins se servir contre elles de l'argument que leurs charges fixes sont couvertes par des impôts et non par des péages à charge de leurs usagers.

Les camions dont question ci-dessus ont roulé chacun, en charge, environ 10.000 km. et ont effectué chacun un parcours total de 20.000 km. à fin 1937.

Atteindront-ils le nombre de kilomètres prévu dans le coût du transport pour leur amortissement?

Ce nombre est, en général, fixé à 40.000 km. par les entrepreneurs de transports au Congo. Nous pensons qu'il sera atteint.

Nous voulons rencontrer une objection que l'on pourrait nous faire : ce n'est pas, dira-t-on, la réalisation des routes automobiles qui a créé l'important trafic minier, dont nous venons de parler, sur la ligne principale, mais bien l'existence de deux gisements miniers aux extrémités de ces routes.

Nous avons voulu attirer l'attention de la Section sur le fait que, dans l'état actuel de la technique des véhicules routiers, un investissement supplémentaire minime, pour ne pas dire insignifiant, vis-à-vis de l'investissement déjà fait, rend possible l'exploitation de richesses qui seraient restées à l'état potentiel il y a quelques années.

Cette possibilité étant établie, l'exemple qui va suivre nous montrera qu'il existe dans les régions traversées par les voies ferrées de la Colonie, des richesses agricoles potentielles que la construction de réseaux routiers affluents peu coûteux rendrait réalisables.

Avant de citer ce second exemple et pour le bien faire comprendre, il est indispensable que nous fassions un bref résumé du chapitre II qui va suivre :

Il y a quelques années, une ligne de chemin de fer au Congo drainait le trafic d'une zone d'une cinquantaine de kilomètres de largeur, ayant pour axe la ligne elle-même. Les transports des produits agricoles de cette zone vers le rail se faisaient à dos d'homme. Actuellement, suite au perfectionnement des véhicules automobiles routiers, une ligne de chemin de fer doit drainer le trafic d'une zone de largeur moyenne de 200 km. Cette zone nouvelle a une surface quatre fois plus étendue que l'ancienne zone de 50 km. de largeur.

B. — Nous avons cité un exemple d'accroissement du trafic d'exportation d'un chemin de fer congolais, accroissement créé en quelques mois par l'établissement de pistes automobiles affluentes, amenant du trafic minier sur la ligne principale.

Nous voulons citer à présent un exemple d'accroissement de trafic d'exportation d'un autre chemin de fer, accroissement créé progressivement par le développement continu de pistes automobiles affluentes, amenant du trafic agricole sur la ligne principale.

Le tableau II donne quelques renseignements sur le développement du trafic agricole d'exportation enregistré depuis 1933 sur une ligne terminée en 1928.

L'examen des chiffres du tableau II est très instructif.

En 1933, le réseau routier annexe n'existait pratiquement pas.

TABLEAU II. — **Trafic d'exportation.**

| | Tonnes | | Tonnes-km. | | Recettes brutes | |
|------|-------------------------|---------------|--------------------------------|------------|-------------------------------|-----------|
| | Partielles | Totales | Partielles | Totales | Partielles | Totales |
| 1933 | 11.609 | 11.609 | 6.436.003 | 6.436.003 | 1.430.382 | 1.430.382 |
| 1934 | 12.869 3.223 | 16.092 | 7.079.603 2.770.801 | 9.850.404 | 1.573.420 375.269 | 1.948.689 |
| 1935 | 14.155 5.913 | 20.068 | 7.787.563 3.595.723 | 11.383.286 | 1.730.762 487.470 | 2.218.232 |
| 1936 | 15.570 6.797 | 22.367 | 8.566.318 4.333.805 | 12.900.123 | 1.908.838 434.505 | 2.338.343 |
| 1937 | 17.127 20.645 | 37.772 | 9.422.949 11.281.594 | 20.704.543 | 2.094.221 2.023.723 | 4.117.944 |

En 1933, le réseau routier annexé était pratiquement inexistant.

Le trafic d'exportation provenait d'une zone de 50 km. de largeur ayant pour axe la ligne ferrée et desservie par elle depuis son ouverture à l'exploitation.

Nous l'avons supposé s'accroître en progression géométrique à raison de 10 % par année. Cette estimation par excès augmente la sécurité de notre raisonnement.

Les chiffres correspondant à ces accroissements sont en chiffres gras au tableau II.

De 1934 à 1936, le réseau routier affluent s'est développé très lentement, donnant lieu à des trafics supplémentaires, originaires des routes affluentes, beaucoup inférieurs aux trafics de base venus de la zone de 50 km. susvisée.

En 1936, la Compagnie concessionnaire du chemin de fer, convaincue de l'utilité du réseau routier annexe et devant la faiblesse des crédits de la Colonie, a décidé d'engager elle-même des dépenses pour étudier des variantes à des pistes automobiles rudimentaires affluant à sa ligne

ferrée, renforcer des ponts, en un mot, aménager certains points de ces pistes, prohibant l'emploi de camions automobiles à grande capacité, les seuls permettant l'évacuation des produits de valeur assez faible.

Le Gouvernement, dans la limite des faibles crédits dont il disposait, a fait lui-même un effort.

Ces mesures, accompagnées évidemment de la reprise de 1937, ont donné les résultats suivants :

Le tableau II montre qu'en 1937 le trafic (en chiffres ordinaires) venu du réseau routier a fortement augmenté, dépassant le trafic (en chiffres gras) venu de la zone de 50 km. de largeur desservie dès le début de l'exploitation par le chemin de fer.

En deux ans, le trafic d'exportation (en chiffres ordinaires) atteignait 120 % du trafic (en chiffres gras) en tonnes, 119 % en tonnes-km. et environ 100 % en recettes brutes.

La dépense supplémentaire engagée par la Compagnie concessionnaire du chemin de fer, pour mettre une partie du réseau routier en état, n'a pas atteint 200.000 francs.

Nous examinerons deux conséquences du perfectionnement des véhicules automobiles sur l'économie du Congo.

La première est la nécessité de la création d'un réseau routier annexé à chaque grand axe ferroviaire existant au Congo.

La seconde est la modification que ces progrès apporteront dans le tracé des axes ferroviaires futurs à établir dans la Colonie.

II. — CRÉATION D'UN RÉSEAU ROUTIER ANNEXÉ AUX AXES FERROVIAIRES EXISTANT DANS LA COLONIE.

Il y a quelques années, une ligne de chemin de fer au Congo drainait le trafic d'une zone d'une cinquantaine de kilomètres de largeur, ayant pour axe la ligne elle-même. Les transports de produits agricoles de cette zone

vers les gares se faisaient totalement et se font encore partiellement aujourd'hui, à dos d'hommes. La population de la zone devait produire et transporter et le nombre de journées disponibles pour la production elle-même n'était qu'une fraction que nous estimons à 60 % du nombre de journées disponibles totales dans la zone.

Actuellement, suite au perfectionnement des véhicules automobiles routiers, une ligne de chemin de fer au Congo doit drainer le trafic d'une zone qui peut atteindre 400 km. de largeur et que nous estimons en moyenne à 200 km.

La somme des journées disponibles pour la production doit approcher la totalité du nombre de journées de main-d'œuvre disponibles dans la zone.

Tout en n'accordant à ces chiffres que des valeurs forcément approximatives, on peut, pour fixer les idées, admettre provisoirement que les surfaces que doivent desservir les axes ferroviaires actuels sont 4 fois plus étendues que dans le passé et que, par unité de surface, les nombres de journées directement productives, donc les tonnages de produits, sont $\frac{0,9}{0,6} = 1,5$ fois ce qu'elles étaient jadis.

Il en résulte que, grâce aux possibilités routières actuelles, le tonnage de produits exportables dans le nouvel hinterland des chemins de fer est de l'ordre de $4 \times 1,5$, soit six fois ce qu'il était dans le passé.

On a admis que le nombre d'indigènes disponibles pour la culture, par kilomètre carré du nouvel hinterland, est le même que dans l'ancien; cette hypothèse s'approche de la réalité.

Le trafic d'exportation de la ligne ferrée, examiné à l'aide du tableau II, a atteint environ $\frac{1}{3}$ du développement que lui fournirait, au bout d'un certain temps, un réseau routier affluent complet.

En résumé, il y a quelques années, une ligne de chemin

de fer au Congo devait se contenter, en supplément de son trafic de transit et de son trafic d'importation, d'un trafic d'exportation comprenant les produits d'une zone d'une cinquantaine de kilomètres de largeur; aujourd'hui et demain elle devra, sous peine de limiter son trafic possible, être munie d'un réseau routier soigneusement étudié, desservant une zone pouvant atteindre 400 km. de largeur et devant atteindre normalement 200 km. de largeur.

Dans le cas très fréquent de lignes ferrées ne couvrant pas leurs charges fixes, ne pas créer le réseau routier en question, dont le coût est minime, correspond à faire supporter sans raison les charges non couvertes, par les actionnaires ou par le pouvoir concédant, au cas où il existe une garantie d'intérêt et qu'elle joue.

III. — ÉTAT ACTUEL DES RÉSEAUX ROUTIERS AFFLUANT AUX CHEMINS DE FER CONGOLAIS.

La plupart des lignes de chemin de fer congolais possèdent un réseau routier affluent embryonnaire, dont le degré de développement et de praticabilité est variable de l'une à l'autre.

Dans la plupart des cas, d'anciennes pistes indigènes ont été aménagées, par un personnel territorial dévoué mais sans compétence technique suffisante et transformées en pistes automobiles rudimentaires. La plupart du temps, de longues sections de pistes, par des déclivités exagérées, des défauts de tracés tout à fait locaux ou des ponts insuffisants, se voient prohiber l'emploi de camions modernes à forte charge nette. Nous connaissons une route, affluant à un chemin de fer, de quelque 300 km. de développement, dont certains aménagements locaux, qui n'ont pas coûté 150,000 francs, ont permis de remplacer les camions de 2 tonnes de charge nette, en usage avant les améliorations, par des camions Diesel Mercedes-Benz avec remorques, de 7 tonnes de charge utile. Les coûts

de transport sur cette route sont tombés à fr. 1,25 la tonne-km. et ce prix a tendance à décroître.

Actuellement, le réseau routier affluant aux chemins de fer congolais présente en général trois défauts :

1° Il est incomplet;

2° Les routes existantes ont fréquemment un tracé et un profil localement défectueux prohibant l'emploi des véhicules les plus économiques;

3° La création ou l'achèvement du réseau routier est laissé, en grande part, au hasard des initiatives du personnel territorial et aux disponibilités des budgets des provinces.

Tout retard apporté à la suppression de ces trois défauts a pour conséquences évidentes une perte de richesse pour les indigènes producteurs actuellement inoccupés, un manque à gagner pour le commerce européen, donc un frein au développement de la colonisation, une charge, qui pourrait être couverte par des recettes, pour les actionnaires des chemins de fer ou pour la Colonie s'il y a garantie d'intérêts, une perte de recettes indirectes pour le budget de la Colonie et une perte de possibilités de vente de produits manufacturés pour la métropole.

Il y a plusieurs moyens d'arriver au résultat cherché.

Dans l'état d'avancement économique actuel de la Colonie, la création d'un service technique d'Etat pour étudier et construire les réseaux routiers affluant aux chemins de fer existants, serait trop onéreuse et prématurée.

Les compagnies de chemins de fer congolaises possèdent elles-mêmes des services techniques compétents. Il semble tout indiqué de leur confier l'étude de leurs réseaux routiers affluents et, après approbation des projets par les provinces, la construction de ce réseau pour compte de la Colonie.

Par ce procédé, la construction de toute route capable de concurrencer les chemins de fer, laquelle constitue une perte de capital au Congo plus qu'ailleurs, serait automatiquement écartée du programme; seules seraient réalisées les routes capables d'apporter du trafic aux chemins de fer et d'amortir leurs mises de fonds, du travail aux indigènes, des bénéfices au commerce, des encouragements à la colonisation et des bénéfices directs et indirects au budget de la Colonie.

Les routes étant à l'usage du public, les dépenses de leurs études et de leur établissement incombent évidemment au même budget. Les impôts que paient à la Colonie les indigènes et les Européens ont notamment pour but de couvrir les dépenses de transport d'intérêt général là où les péages sont impossibles à percevoir.

L'action économique des réseaux routiers affluant aux chemins de fer au Congo n'a été examinée que sous l'angle de leur influence sur la production agricole et minière de l'hinterland des chemins de fer.

On pourrait l'examiner sous celui des transports des indigènes recrutés au loin par les entreprises minières et aussi sous l'angle tout à fait général de l'équipement mécanique des indigènes du Congo où le nombre de chevaux-vapeur par homme est sans doute bien bas. Ces points de vue sortiraient du cadre de notre communication.

**IV. — MODIFICATIONS QUE LES PROGRÈS
RÉALISÉS DANS LA CONSTRUCTION DES VÉHICULES AUTOMOBILES
SUR ROUTE APPORTENT DANS LE TRACÉ DES AXES
FERROVIAIRES FUTURS A ÉTABLIR DANS LA COLONIE.**

Tant que l'établissement d'une ligne ferrée dans la Colonie n'a drainé le trafic que d'une zone d'une cinquantaine de kilomètres de largeur, il était indispensable, dans la détermination de son tracé, de se rapprocher le plus possible, même au prix de dépenses supplémentaires dans

l'établissement de la ligne, de toutes les zones susceptibles de production agricole rencontrées sur la direction générale de ce tracé.

Il était vain, pour des raisons d'économie de construction, de tenir les tracés trop écartés de ces zones agricoles, cet éloignement devant laisser les lignes principales sans trafic local.

A présent que la « portée » des transports automobiles sur route est actuellement de l'ordre de 200 kilomètres pour des produits agricoles, le principe directeur de l'établissement des tracés principaux est profondément modifié.

Notamment pour les lignes ferrées dont le transport de base est le cuivre, il faut d'abord limiter le coût du transport de ce métal en recherchant le tracé le moins coûteux en premier établissement et en exploitation. Si ce double principe n'est pas observé, il sera impossible de conserver le trafic de base, qui empruntera les voies concurrentes à tarifs plus bas.

Si l'observation de ce double principe oblige à tenir le tracé de la voie ferrée à l'écart des zones agricoles à desservir, ces zones offrant un relief topographique trop accentué, il ne faut plus hésiter, dans l'état actuel de la technique, à le faire, en comptant sur des pistes automobiles pour amener leurs produits aux gares du chemin de fer.

Les charges permanentes à couvrir par l'ensemble du trafic seront minimum; en effet, il est probable que la ligne ferrée peu coûteuse et son réseau routier annexe coûteront ensemble beaucoup moins que la ligne difficile, amenée à coup de millions, à passer par les régions agricoles si leur relief est tourmenté.

D'autre part, dans beaucoup de cas, la ligne ferrée à travaux réduits aura les déclivités et la courbure minimum, correspondant au minimum du coût direct des transports.

Pour un tarif donné pour le cuivre permettant de lutter contre les voies concurrentes, la marge des péages comprise dans ces tarifs sera maximum, ce qui permettra de prélever des péages minimum pour les produits agricoles, condition indispensable à leur transport.

Ainsi, la « portée » croissante des transports routiers permettra, dans certains cas, de conserver le trafic de base et de transporter au maximum du trafic agricole disponible, au bénéfice du concédant de la ligne ferrée, du concessionnaire et des usagers.

V. — CONCLUSIONS.

Nous pensons avoir démontré que la dépense supplémentaire nécessaire en matière de transports dans la Colonie pour multiplier environ par six le trafic total d'exportation agricole venu de l'hinterland des chemins de fer existants, représentait un faible pourcentage de la dépense déjà engagée dans leur établissement.

Nous n'avons pas parlé du temps nécessaire pour atteindre ces résultats.

Ce temps sera, en tous cas, d'autant plus court que les réseaux routiers affluents seront plus rapidement aménagés.

Nous essaierons de rechercher le kilométrage approximatif total des réseaux affluents à construire ou à aménager; nous fixerons une valeur approchée de la dépense à engager par kilomètre de route à construire.

Ces données constitueraient la base d'un plan quinquennal pour l'établissement de réseaux routiers affluant aux lignes ferrées déjà construites et susceptibles d'un accroissement de trafic agricole immédiat; la dépense à engager donnerait aux capitaux qui y sont investis le rendement maximum qu'on doit en attendre ainsi que l'utilité publique *maximum* qu'ils doivent créer.

Le réseau ferré existant au Congo a actuellement 4.906 kilomètres de développement.

Ce réseau dessert 2 catégories de régions :

1° Celles où le réseau routier a été créé d'une façon rationnelle et où il est relativement complet : ce sont les régions situées au Nord et à l'Est de Stanleyville.

2° Celles où le réseau routier ne comprend que quelques routes d'ailleurs généralement parallèles aux voies ferrées et où le réseau affluant à celles-ci ne comprend que des pistes généralement inutilisables par des véhicules à forte charge nette.

Cette deuxième catégorie de régions comprend le Bas-Congo, le Mayumbe, le Kasai, le Lomami, le Maniema, la Lulua et le Haut-Katanga.

Le plan quinquennal défini précédemment serait appliqué aux régions de la deuxième catégorie. Elles sont desservies à ce jour par 3.852 km. de voies ferrées à l'écartement de 1 m. ou de 1^m06.

Une étude faite sur une section d'environ 1.000 km. d'une de ces lignes nous conduit à estimer à 2 km. de route par km. de ligne ferrée le kilométrage moyen du réseau routier affluant nécessaire à une ligne ferrée principale.

La même étude nous a permis d'estimer à 2.500 francs par km. la dépense moyenne à engager par km. de piste routière à créer ou à aménager pour la rendre capable de supporter des camions de 7 tonnes de charge utile.

Cette dépense varie nécessairement avec la nature topographique des régions desservies.

La dépense à engager en cinq ans pour équiper les lignes ferrées du Bas-Congo, Mayumbe, Kasai, Lomami, Maniema, Lulua et Haut-Katanga serait donc de l'ordre de 20.000.000 de francs, soit 4.000.000 de francs par an.

Les compagnies de chemin de fer, ayant dressé leur programme quinquennal et l'ayant fait approuver par la

Colonie, l'exécuteraient pour le compte de celle-ci. Pour couvrir cette dépense, la Colonie inscrirait à son budget annuel, pendant 5 ans, un crédit spécial de 4 millions destiné à l'équipement et au développement agricole des régions de la deuxième catégorie : Bas-Congo, Mayumbe, Kasai, Lomami, Maniema, Lulua et Haut-Katanga.

Nous devons, en terminant, insister sur l'influence considérable que cette faible dépense aurait sur le développement de la colonisation blanche au Congo.

Nous avons lu que, de l'avis de certains, elle dépend en général du développement du réseau ferroviaire. Nous pensons personnellement qu'elle dépend du tonnage d'exportation provoqué par l'ensemble des réseaux ferroviaire et routier. Ce tonnage peut être multiplié par six

Séance du 25 mars 1938.

La séance est ouverte à 14 h. 30. En l'absence de MM. *van de Putte* et *Olsen*, respectivement directeur et vice-directeur, en voyage dans la Colonie, M. *Gevaert* préside.

Sont présents : MM. Allard, Fontainas, Gillon, le baron Liebrechts, Maury, membres titulaires; MM. Camus, De Roover, Devroey, membres associés, et De Jonghe, Secrétaire général.

Excusé : M. Moulaert.

Communication de M. E. Allard.

M. *Allard* donne lecture d'un travail intitulé : *La liaison aérienne Belgique-Congo : une nouvelle année d'exploitation.*

Il indique d'abord quel est le tracé du réseau de lignes qui forme la liaison Belgique-Congo. Après avoir décrit les services terrestres (organisation des escales, services météorologiques et de T. S. F.), il compare le nouveau matériel volant à l'ancien et en souligne les caractéristiques. Il s'occupe de la régularité et de la sécurité et analyse à cette occasion les hypothèses relatives aux causes de l'accident d'Oran.

Enfin, il fournit les résultats de l'exploitation, qui sont nettement encourageants. (Voir p. 171.)

MM. le *Président*, *Fontainas*, *Liebrechts* et *De Roover* prirent part à la discussion qui suivit cette communication.

Concours annuel de 1940.

Les membres échangent quelques vues au sujet des deux questions à poser pour le concours annuel de 1940. Le texte de ces questions sera définitivement établi à la séance d'avril.

Mission d'études hydrographiques.

L'Institut ayant été saisi d'une demande de subside pour étudier de nombreuses questions relatives à l'hydrographie du fleuve Congo et de ses affluents, M. *Devroey* accepte de se mettre en rapport avec l'auteur de cette proposition pour préciser l'objet de la mission d'études. Il fera rapport sur cet objet à la prochaine séance.

Observations magnétiques au Katanga.

M. *Maury* fait part à la Section du retour en Belgique de M. *Hermans*. Il a pu examiner les renseignements recueillis. Ceux-ci lui paraissent de nature à faciliter la publication d'une carte magnétique du Congo.

La séance est levée à 16 h. 15.

**M. E. Allard. — La liaison aérienne Belgique-Congo :
Une nouvelle année d'exploitation.**

MESSIEURS,

Par deux fois déjà, au début de 1935 et à la mi-1936, j'ai eu l'honneur de vous entretenir de la liaison aérienne Belgique-Congo. Cette ligne, qui réunit nos possessions africaines à la mère patrie, a toujours été, à mes yeux, celle sur laquelle devait se concentrer au maximum l'effort de notre Société Nationale (Sabena). Nos ressources financières limitées, ressources d'un petit pays, ne nous permettent pas de nous lancer dans des exploitations aériennes ayant un caractère exclusif de prestige, mais nous obligent à porter notre activité vers celles qui peuvent conduire, le plus rapidement possible, à un rendement économique. La liaison Belgique-Congo est de celles-là.

En plus, tout en contenant un espoir justifié d'une exploitation pouvant devenir rémunératrice, elle accélère les échanges postaux et le transport des voyageurs entre la métropole et son domaine colonial, apportant ainsi à notre pays un avantage économique qu'apprécient les grandes et petites sociétés coloniales.

Et c'est ainsi le privilège de la liaison aérienne Belgique-Congo, privilège qui doit rallier tous les suffrages, que de superposer des intérêts économiques particuliers aux intérêts généraux du pays.

I. — RÉSEAU EXPLOITÉ EN 1938.

Vous vous souviendrez qu'en 1936, lors de ma précédente communication, la liaison Belgique-Congo comportait une dorsale Bruxelles-Léopoldville de 8.465 kilo-

mètres et une ligne Léopoldville-Élisabethville de 1.900 kilomètres.

La dorsale a depuis été déplacée vers l'Est à partir de Libenge. Elle part de Bruxelles pour aboutir à Élisabethville avec un prolongement, exploité par la Régie Air-Afrique, vers Tananarive. Une autre ligne Libenge-Léopoldville est incorporée dans la liaison.

Au surplus, une correspondance directe avec les avions venant d'Europe est assurée de Léopoldville à Boma et de Léopoldville à Lusambo. Ces dernières lignes fonctionnent sous le contrôle financier de la Colonie.

En résumé, le réseau des liaisons directes entre la Belgique et le Congo se concrétise actuellement comme suit :

| | Kilomètres. |
|-------------------|---|
| Dorsale | { (a) Bruxelles-Libenge 7,180 |
| | { (b) Libenge-Stanleyville 825 |
| | { (c) Stanleyville-Éville 1,520 |
| | <hr/> 9,525 |
| Embranchements { | (d) Libenge-Léo-Boma 1,425 |
| | (e) Léo-Lusambo 1,100 |
| | <hr/> 2,525 |
| Total. | <hr/> 12,050 |

La Régie française « Air-Afrique » prolonge ce réseau d'Élisabethville à Tananarive 2.808 km.
et de Gao à Bamako 1.100 km.

et l'Aéro-Maritime (Société française) relie
Niamey à Cotonou 800 km.
et Cotonou à Pointe-Noire 1.200 km.

Je rappelle que notre dorsale est doublée par les avions d'« Air-Afrique » sur le trajet Alger-Bangui-Brazza-Éville.

En plus des correspondances aériennes que nous venons de signaler, des correspondances ferroviaires, fluviales ou routières sont garanties à de nombreux points d'escale.

Ainsi :

De *Gao* : par bateaux ou par autos, vers la boucle du Niger, Tombouctou et Bamako;

De *Zinder* : par autos vers Agadès et la Nigeria anglaise;

De *Bangui* : par autos vers le Haut-Oubangui et le Cameroun;

De *Bumba* : par chemin de fer et autos, par Aketi vers l'Uélé et le Kibali-Ituri;

De *Stanleyville* : par les cars rapides de la Vicicongo, vers Nia-Nia, Irumu, Lubero, Rutshuru et Goma, puis par le chemin de fer du Kivu vers Costermansville;

De *Brazzaville* : par automotrices vers Pointe-Noire.

Les correspondances à Éville, Léo, Kabalo, Bukama, Luluabourg, Port-Francqui et Boma sont suffisamment connues de tous nos coloniaux.

Peut-être n'est-il pas inutile, maintenant que je vous ai indiqué le schéma du parcours, de vous donner l'horaire.

Vous vous rappellerez peut-être qu'en 1936 Bruxelles se trouvait à 7 jours de Stanleyville et à 5 $\frac{1}{2}$ jours de Léopoldville. Actuellement, ces temps sont réduits respectivement à 5 $\frac{1}{2}$ jours et à 4 $\frac{1}{2}$ jours.

Voici l'horaire de la dorsale :

Jours.

- $\frac{1}{2}$ Bruxelles - Marseille.
- 1 $\frac{1}{2}$ Marseille - Oran - Colomb-Béchar.
- 2 $\frac{1}{2}$ Colomb-Béchar - Reggan - Aguel-Hoe - Gao.
- 3 $\frac{1}{2}$ Gao - Niamey - Zinder - Fort Lamy.
- 4 $\frac{1}{2}$ Fort Lamy - Fort Archambault - Bangui - Libenge -
Bumba - Stanleyville.

5 ½ Stanleyville - Lowa* ⁽¹⁾ - Kindu - Kasongo* - Kongolo* - Kabalo - Bukamu - N'Gulé - Kamatada* - Elisabethville.

En plus des lignes dont nous venons de parler et qui constituent en somme la liaison Belgique-Congo, signalons qu'un service aérien régulier, intérieur, réunit Léopoldville à Stanleyville et que, à l'initiative de l'Association aéronautique du N.-E. du Congo, des terrains d'atterrissage sont en préparation dans cette partie de notre Colonie. Ils permettront l'utilisation de petits avions qui draineront vers Bumba le fret de cette région.

Enfin, d'ici quelques mois, une ligne nouvelle, incorporée à la liaison, reliera Stanleyville à Usumbura, en passant par Irumu et Costermansville. D'une longueur de 1.200 km., elle est, dès à présent, dénommée « ligne du Kivu ».

A ce moment, de nouveaux avions seront mis en service, comme nous l'indiquons dans l'étude du matériel, et le réseau de la liaison atteindra une longueur totale de 13.250 km.

II. — SERVICES TERRESTRES.

La liaison Belgique-Congo et les lignes aériennes de correspondances directes, exploitées par Sabena, touchent à 32 escales, nombre qui sera porté à 35 par l'ouverture de la ligne du Kivu.

Remarquons que la ligne Hollande-Batavia, d'une longueur de 14.500 km., ne comprend que 21 escales.

Organisation des escales. — Dans ma dernière causerie, je vous disais qu'aux escales des agents de Sabena étaient chargés d'aider le voyageur. Ce service a été jugé insuffisant, principalement aux escales de nuit. Aussi, Sabena

(1) Les escales marquées * sont facultatives.

s'efforce-t-elle d'organiser des services d'hôtel confortables et complets dont le prix sera inclus, dès juillet prochain, dans celui du billet.

Protection par T. S. F.

Les escales régulières sont reliées entre elles par T.S.F. et avec les avions en vol.

La goniométrie se complète suivant un programme normal, c'est-à-dire par l'utilisation, dans la partie désertique du parcours (Sahara), de goniomètres spéciaux éliminant les erreurs de nuit, et par l'élargissement de cinq postes goniométriques au Congo même. Ces derniers fonctionneront d'ici quelques mois et seront établis à Stanleyville, Coquilhatville, Élisabethville, Bumba et Kagolo. De plus, ce réseau sera graduellement complété par des émetteurs terrestres travaillant avec les goniomètres de bord dont les avions de la liaison Belgique-Congo sont, dès à présent, munis.

Protection météorologique.

L'administration de la Colonie créera, dès cette année, un service spécial de météorologie qui assurera la protection des lignes aériennes d'après les principes de l'organisation météorologique internationale, à savoir : un centre principal établi à Stanleyville, qui concentrera les renseignements de tout le territoire survolé, dressera les cartes du temps, fera les prévisions et retransmettra les renseignements aux divers ports d'escale.

III. — MATÉRIEL VOLANT UTILISÉ.

En 1936 je vous indiquais que les avions « Fokker » étaient sur le point d'être remplacés par des avions plus rapides et plus spacieux.

Actuellement, Bruxelles-Stanleyville s'exploite à l'aide de Savoia S 73. Les Fokkers assurent toujours le service

sur les autres tronçons Stan-Éville, Libenge-Léo, Léo-Lusambo.

Dans le courant de cette année, de nouveaux Savoia S 83 et des Junkers 52 entreront en service de la manière suivante :

| | |
|---------------------------------|--------------|
| Bruxelles-Léo | Savoia S 83. |
| Libenge-Éville | Junker 52. |
| Stanleyville-Usumbura | Junker 52. |

Permettez-nous de vous donner quelques caractéristiques de ces avions :

Savoia S 73. — Envergure, 24 mètres. Surface, 93 m². Charge utile, 3.500 kg. Places pour 18 passagers. Trois moteurs de 600 CV, Gnôme-Rhône. Vitesse maximum, 325 km./h. Vitesse de croisière, 270 km./h.

Savoia S 83. — Envergure, 21^m50. Surface, 60 m². Charge utile, 4.000 kg. Places pour 8 passagers. Trois moteurs de 850 CV. Vitesse maximum, 430 km./h. Vitesse de croisière, 340 km./h.

Junkers 52. — Envergure, 29 mètres. Surface, 110 m². Charge utile, 3.500 kg. Places pour 15 passagers. Trois moteurs de 700 CV. Vitesse maximum, 287 km./h. Vitesse de croisière, 240 km./h.

L'augmentation de la vitesse que produira le passage du S 73 ou S 83 permettrait de réduire la durée du voyage. La Sabena, cependant, n'agira pas de la sorte, tout au moins dans les débuts, et profitera de ce surcroît de vitesse pour affermir la régularité et pour améliorer le confort des passagers en réduisant le temps du vol journalier.

La vitesse de 340 km./h. montre que Léopoldville sera atteint, en partant de Bruxelles, en moins de 25 heures

de vol. Soit en 4 jours en volant environ 6 heures par jour.

L'horaire actuel ne nécessitera donc qu'environ 4 heures de vol journalier.

IV. — RÉGULARITÉ.

Depuis la mise en service des Savoia, 36 voyages aller et retour ont été effectués. Ils se décomposent comme suit du point de vue de la régularité :

23 ont été tout à fait réguliers;

7 se sont effectués avec 1 jour de retard; 5 pour cause atmosphérique et 2 pour cause « matériel »;

3 se sont effectués avec 2 jours de retard pour cause atmosphérique;

1 s'est effectué avec 3 jours de retard pour cause « matériel ».

Enfin, 2 ont été interrompus : un par l'accident survenu à Oran, l'autre à la suite de la rupture du train d'atterrissage sur le terrain de Fort Archambault. Ce terrain venait d'être ouvert au trafic après une mise en état qui s'est révélée insuffisante.

Les défauts de matériel ayant occasionné les 3 retards signalés sont : un moteur mis hors service à Colomb-Béchar par suite d'un défaut de construction (grippage dû au fait qu'un trou de graissage n'avait pas été foré); un appareil de T.S.F. hors service et le 3^e un accrochage d'une pompe à essence, à Reggan.

V. — NATURE DU TRANSPORT.

Depuis la mise en service des Savoia (novembre 1936), le transport des passagers est allé sans cesse en augmentant. La capacité réservée au transport des passagers est actuellement entièrement utilisée. Lorsqu'elle sera augmentée, il est à prévoir, au vu des demandes de places que

la Sabena doit actuellement refuser, que l'importance du trafic voyageurs croîtra en proportion de la capacité offerte au public.

D'autre part, pratiquement, et dès à présent, il est possible, grâce aux divers moyens de communication (rail, autos, steamers, etc.) qui relie tout le territoire congolais aux nombreux points d'escale des avions, d'utiliser la voie aérienne pour accélérer de façon sérieuse les dépêches postales entre notre Colonie et la Belgique. Une réorganisation complète du transport du courrier est entrevu pour fin 1938, avec, vraisemblablement, la suppression de la surtaxe postale.

VI. — TARIFS.

Les tarifs voyageurs que je vous ai indiqués en 1936 n'ont guère subi de modifications.

Le prix du transport des messageries et des bagages supplémentaires ont été diminués d'environ 25 %:

La question des tarifs que règle, en principe, la Convention franco-belge présente cependant des difficultés.

Elles proviennent principalement du fait des dévaluations (française et belge) qui se sont produites depuis le début de l'exploitation et qui remettent chaque fois en discussion la base sur laquelle la tarification avait été établie.

En plus, la France semble vouloir favoriser les voyages aériens en abaissant les tarifs et en augmentant en contrepartie les subventions à l'exploitant; par contre, l'État belge cherche à se libérer des subventions, ce qui exige des tarifs plus élevés tant, bien entendu, que le coefficient de remplissage atteint un taux suffisant.

Cette divergence de politique a son origine dans le fait que les Français qui empruntent vers l'Afrique la voie aérienne sont en majeure partie des fonctionnaires, tan-

dis que la clientèle de Sabena est surtout faite de colons et d'agents de sociétés privées.

Quoi qu'il en soit, au moment de la mise en marche du matériel nouveau à fréquence plus grande et à transports postaux généralisés, la question des tarifs devra être revue et j'ai tout lieu de penser qu'une entente raisonnable pourra se faire avec nos amis français pour faire disparaître certaines incohérences qui apparaissent quand on compare entre eux les tarifs français et belges.

VII. — **RÉSULTATS D'EXPLOITATION DE LA LIAISON
DEPUIS SON OUVERTURE.**

| TRAFIC. | 1935 (du 23-II) | 1936 | 1937 |
|--------------------------------------|---------------------------|-------------|---------------|
| Kilomètres parcourus | 378,455 | 555,561 | 559,905 |
| Kilogrammes de poste | 4,225 | 12,643 | 15,349 |
| Kilogrammes de messageries | 2,037 | 11,459 | 14,039 |
| Nombre de passagers | 123 | 555 | 762 |
| T/km. poste | 29,445 | 52,948 | 72,973 |
| T/km. messageries | 12,033 | 20,206 | 28,811 |
| Kilomètres-passagers | 956,910 | 1,726,650 | 2,858,680 |
| T/km. offertes | 147,840 | 386,075 | 559,905 |
| T/km. transportées | 79,415 | 250,223 | 395,064 |
| EXPLOITATION. | | | |
| Dépenses d'exploitation | 3,164,594 | 6,319,225 | 9,100,000 (1) |
| Recettes d'exploitation | 2,464,049 | 6,093,132 | 8,906,000 (2) |
| Coefficient d'exploitation | 128 | 104 | 102 |
| Dépenses par T/km. offerte | 21.40 | 16.37 | 16.25 |

(1) Dans ces dépenses d'exploitation ne sont comprises les dépenses d'amortissement ni les charges financières.

(2) Ces chiffres ne sont pas tout à fait exacts, mais différeront très peu des résultats réels, qui ne sont pas encore définitivement acquis.

CONCLUSIONS.

Permettez-moi de vous redire ce que je disais en terminant ma conférence de 1936 :

« Comme vous le voyez, ces résultats sont nettement encourageants.

» Ils confirment l'optimisme de ceux qui croient au développement de ce nouveau mode de transport rapide, principalement pour les liaisons coloniales à grandes distances.

» Ils montrent aussi que nous avons fait un réel effort dans ce domaine et ils permettent d'espérer que cette liaison Belgique-Congo, dont la période expérimentale a fourni d'aussi heureux résultats, sera poursuivie et développée pour le plus grand bien de notre pays et de son aéronautique. »

J'espère vous avoir montré que l'effort que je souhaitais a été réellement poursuivi.

TABLE DES MATIÈRES.

| | |
|---|----|
| Statuts de l'Institut Royal Colonial Belge | 3 |
| Arrêté Royal accordant la personnalité civile à l'Institut | 9 |
| Règlement général d'ordre intérieur... .. | 11 |
| Concours annuels : | |
| Règlement... .. | 16 |
| Questions | 18 |
| Liste, avec adresses, des membres à la date du 1 ^{er} janvier 1938 ... | 25 |
| Situation financière de l'Institut au 31 décembre 1937 | 34 |

Section des Sciences morales et politiques.

| | |
|--|-----|
| Séance du 17 janvier 1938 | 35 |
| Décès de M. L. Franck. | 35 |
| Communication administrative | 36 |
| Communication du R. P. L. Lotar : Le centenaire de la mort de Talleyrand (suite) | 38 |
| Communication de M. T. Heyse : La fin du bloc de la Bu- sira-Momboyo | 46 |
| Séance du 21 février 1938 | 61 |
| Décès de M. L. Franck. | 61 |
| Communication de M. N. De Cleene : Individu et collectivité dans l'évolution économique du Mayombe | 63 |
| Séance du 21 mars 1938 | 75 |
| Communication de M. H. Carton de Tournai : Les Indes Néerlandaises | 75 |
| Communication de M. H. Léonard : Les mines du Congo et les problèmes que l'exploitation pose aujourd'hui | 78 |
| Présentation d'un mémoire : Etudes Bakongo. II. Religion et Magie, par le R. P. J. Van Wing... .. | 100 |
| Comité secret | 77 |

Section des Sciences naturelles et médicales.

| | |
|--|-----|
| Séance du 15 janvier 1938... .. | 104 |
| Communication administrative | 104 |
| Rapport provisoire de M. E. Dartevelle sur sa mission d'études paléontologiques en 1937... .. | 106 |

| | |
|---|-----|
| Séance du 19 février 1938 | 108 |
| Communication de M. G. Delevoy : Aperçu sur l'orientation de la sylviculture au Lomami.. .. . | 110 |
| Communication de M. P. Fourmarier : Sur l'intérêt de la création d'une station de recherches vulcanologiques au Parc National Albert (Congo Belge). .. . | 122 |
| Sur l'intérêt de la création d'une station de recherches vul- canologiques au Parc National Albert (Congo Belge). (Note de M. V. Van Straelen.) | 126 |
| Séance du 19 mars 1938 | 128 |
| Communication de M. É. De Wildeman : Recherches vulca- nologiques. .. . | 131 |
| Présentation d'un mémoire : <i>Dioscorea</i> alimentaires et toxi- ques, par M. É. De Wildeman | 128 |
| Communication de M. A. J. Rodhain (en collaboration avec M ^{lle} H. Hendrix) : Les infections chroniques à <i>Trypanosoma</i> <i>brucei</i> chez le Cobaye... .. . | 134 |
| Présentation d'un mémoire : Recherches sur le paludisme endémique au Bas-Congo et au Kwango, par le D ^r J. Schwetz... .. . | 130 |
| Divers | 130 |
| Section des Sciences techniques. | |
| Séance du 28 janvier 1938... .. . | 141 |
| Communication administrative | 141 |
| Invitation | 141 |
| Communication de M. J. Maury : Le problème de la Lukuga. .. . | 142 |
| Comité secret | 143 |
| Séance du 25 février 1938 | 144 |
| Communication de M. M. Dehalu : Le laboratoire de photo- grammétrie de l'Université de Liège | 146 |
| Communication de M. O. Jadot : Transports sur route au Congo Belge | 153 |
| Comité secret | 145 |
| Séance du 25 mars 1938 | 169 |
| Communication de M. E. Allard : La liaison aérienne Bel- gique-Congo : Une nouvelle année d'exploitation | 171 |
| Concours annuel de 1940 | 169 |
| Mission d'études hydrographiques | 170 |
| Observations magnétiques au Katanga | 170 |