

ancestrales, mais dès qu'il peut se convaincre, par des faits indiscutables, de l'utilité des conseils qu'il reçoit, il adopte les méthodes nouvelles avec rapidité, enthousiasme et confiance. Il en est ainsi partout où l'Assistance médicale est appliquée, comme au Foréami, avec tact, sans brusqueries ni tracasseries, mais avec fermeté.

Bilan de l'activité du Foréami.

Grâce à toutes ces heureuses circonstances, nous pouvons faire à présent le bilan de ce que Foréami a obtenu depuis 1931 jusqu'à fin 1935, en nous basant sur le dernier rapport que le Conseil d'administration vient de publier.

L'exposé qui va suivre n'a aucune prétention scientifique : ce n'est que le compte rendu succinct des résultats obtenus dont les éléments ont été puisés aux rapports publiés et aux avis émis par les autorités.

Son but est de mieux faire connaître l'œuvre du Foréami, car, comme l'écrivait M. le Vice-Gouverneur Général Heenen dans un article publié par CASSANDRE, sous le titre : *Les Bienfaits de la Colonisation*,

il semble bien qu'on ne sait pas assez chez nous et ailleurs que nous sommes en train d'accomplir là-bas une action médicale et sociale qui, quant à l'ampleur des moyens et aux méthodes mises en œuvre, n'a son équivalent dans aucune autre Colonie.

Régions occupées.

En 1931, l'action médicale du Foréami se porta sur la région comprise entre la mer et la rivière Inkisi. En outre, le Foréami surveilla, mais pour le compte du Gouvernement, la population de la région comprise entre cette rivière et le Kwango.

En 1932, Foréami entreprit par ses seuls moyens toute la région correspondant à l'ancien district du Bas-Congo.

En 1933, Foréami occupa en outre un sous-secteur du district du Kwango : le Bas-Kwilu.

En 1934, Foréami occupa un deuxième sous-secteur du Kwango : le Bas-Kwango.

En 1935, sur intervention pressante du Gouvernement local, Foréami se vit obligé de commencer l'évacuation du secteur du Bas-Congo, pour occuper une plus grande étendue du secteur du Kwango et d'une partie du lac Léopold II. L'évacuation totale du premier secteur, à l'exception de la Lufimi-Basse-Sele et la reprise du second seront achevées en 1936.

Depuis sa fondation, Foréami a aidé, au moyen d'un subside, le Gouvernement des territoires sous mandat dans la lutte contre la trypanosomiase. La situation étant devenue satisfaisante dans cette région, Foréami a supprimé en 1935 l'indemnité accordée. En outre, Foréami intervient dans les frais d'exploitation du Laboratoire de la lèpre au Nepoko et du centre d'œuvres sociales de Léopoldville; deux activités du ressort de la Croix-Rouge du Congo.

Comme nous venons de le voir, l'occupation du Foréami a subi de profondes modifications en 1935.

Dans l'avant-propos du rapport, il est dit :

L'année 1935 a vu l'évacuation de la première zone assainie par le Foréami. Trois sous-secteurs et quatre cercles du Bas-Congo soumis à l'action intensive de notre organisme pendant plus de quatre ans, ont pu être remis aux soins des services sanitaires usuels du Gouvernement et de ses auxiliaires. D'autre part, une large partie du district du Kwango a été occupée effectivement par le Foréami. Ce glissement s'est fait à un rythme un peu précipité, sur la foi de renseignements qui présentaient la situation dans ce district comme alarmante, au point de vue de la maladie du sommeil. A vrai dire, cette extension rapide de l'assistance du Foréami n'a pu être réalisée qu'au prix d'une dérogation au principe placé à la base de sa

méthode d'action. Pour aller au plus pressé, nous avons admis que dans la zone d'extension du Kwango, un effort particulier, si pas exclusif, serait consacré à la lutte contre la trypanosomiase. Mais il est entendu que dès qu'à cet égard la situation se sera améliorée, le Foréami reviendra strictement à sa méthode spécifique, caractérisée par une occupation complète et dense à action intégrale. Suivant nos intentions, ce retour à la norme se fera dès l'an 1938.

Les échanges provoqués par ce déplacement de l'activité du Foréami ont été laborieux.

D'autre part, les effectifs mis à la disposition du Foréami en 1935 n'ont pas permis une occupation médicale suffisamment dense.

Malgré ces circonstances défavorables, il résulte du rapport que les résultats obtenus en 1935 sont extrêmement encourageants.

Personnel.

Les effectifs du Fonds au 31 décembre 1935 comprenaient : 26 médecins, 23 agents sanitaires, 4 médecins agréés missionnaires, 40 infirmiers ou agents sanitaires des Missions religieuses, 493 auxiliaires indigènes, dont 23 sous statut.

Constructions et routes.

Foréami entreprend à ses frais la construction des logements pour son personnel, ainsi que des dispensaires, avec l'aide du service territorial et des indigènes eux-mêmes.

Dans le Bas-Congo, les installations étaient au complet. Dans le Kwango, où tout était à faire, un bel effort a déjà été fourni.

De même, Foréami octroie des crédits pour la construction de pistes reliant les dispensaires aux routes principales. Le problème a été difficile à résoudre au Bas-Congo; il le sera bien moins au Kwango; en ce moment, tous les éléments européens du Fonds disposent d'une camion-

nette ou d'une moto ainsi que de routes et pistes reliant les dispensaires auxquels ils sont affectés. Cette circulation rapide est de nature à compenser l'insuffisance numérique du personnel.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Recensements et examens.

Notre assistance s'est étendue en 1935 à 1.061.766 indigènes ou, plus exactement, à deux contingents : l'un de 740.000 au cours du premier semestre; l'autre de 1.025.000 au cours du second.

M. le Vice-Gouverneur Heenen écrivait dans l'article cité plus haut :

A bon droit, le recensement rigoureux des populations a été mis à la base d'un système exigeant l'approche de chaque individu et le contrôle suivi de son état. Le recensement est fait case par case, famille par famille; chaque individu a sa fiche sanitaire.

SECTEUR BAS-CONGO.

Recensés-Examinés.

C'est ainsi que la population recensée et examinée dans les chefferies au Bas-Congo au cours de ces cinq années s'établit comme suit :

1931	1932	1933	1934	1935
507,341	568,545	588,148	601,682	620,469
468,708	621,671	548,556	575,361	542,120

Nous sommes à même de certifier que désormais toute la population du Bas-Congo, à quelques unités près, est recensée et se trouve sous contrôle médical. Si nous y ajoutons la population flottante, les groupements non coutumiers, la population totale du Bas-Congo peut être calculée à 664.626 indigènes.

Le Service territorial en a recensé 550.327 dans les chefferies du Bas-Congo. Il est clair que dans ce district

seul, si les médecins s'étaient fiés aux recensements administratifs, la dixième partie de la population, parmi laquelle 20 ou 25 % des malades atteints d'affections endémiques, n'aurait vraisemblablement pu être touchée. Cela prouve « qu'il n'est pas d'autre méthode pouvant présider à l'assainissement d'une région. »

RÉSULTATS OBTENUS.

Examinons les résultats obtenus dans le Bas-Congo :

Morbidité générale.

La morbidité générale était de 51,2 % en 1932, de 52,0 % en 1933, de 63,96 % en 1934, de 58,67 % en 1935. L'augmentation régulière et constante est uniquement due à la confiance grandissante des indigènes et plus spécialement dans nos formations Foréami. La diminution constatée en 1935 est fonction des malades traités durant le second semestre dans les sous-secteurs et cercles remis le 1^{er} juillet 1935 à la Colonie. Dans les sous-secteurs, c'est au Bas-Fleuve que nous trouvons les pourcentages les plus élevés des malades.

Mortalité générale.

La mortalité générale varie entre 21 et 25 ‰. Les maladies respiratoires tiennent la première place parmi les causes de la mortalité; viennent ensuite les affections de l'appareil digestif et en troisième lieu les maladies endémo-épidémiques, sauf en cas de réveil de l'une ou l'autre épidémie.

En ce qui concerne la mortalité infantile, malgré les bouffées épidémiques sérieuses de rougeole et coqueluche en 1935, les taux se maintiennent faibles dans l'ensemble : 18 % en moyenne. On constate une grande fréquence de décès survenant à la suite de la broncho-pneumonie entre 0 et 1 an et une formidable prédominance des mortalités paludéenne et vermineuse pour les groupes jeunes.

MALADIES ÉPIDÉMIQUES.

Dysenterie bacillaire.

La seule maladie épidémique grave constatée au cours de ces cinq années fut la dysenterie bacillaire qui éclata au Mayumbe en 1933, se poursuivit en 1934 et s'étendit quelque peu vers l'Est. Elle s'est complètement éteinte en octobre 1935. En 1934, 592 cas et 181 décès ont été déclarés; en 1935, au total 96 cas, dont deux chez des Européens, ayant entraîné 25 décès. Les vaccinations à l'anatoxine, puis au vaccin se sont poursuivies à un rythme accéléré. Depuis 1933, il y a eu 760 cas dont 229 décès, soit une mortalité de 30 %. Le caractère le plus frappant a été sa localisation aux foyers de trois Missions.

Variole.

La variole major est exceptionnelle; en 1935, aucun cas n'a été signalé. Les vaccinations se poursuivent régulièrement à un taux de 12.000 par an en moyenne.

La variole minor n'a donné que 54 cas en 1935.

Divers.

La grippe, la rougeole et la coqueluche ont sévi un peu partout; le groupe jeune a spécialement souffert de ces affections.

MALADIES ENDÉMIQUES.

Trypanosomiase.

Pour couper court à certaines critiques qui ont paru dans les journaux et qui ont été même rapportées aux Chambres, nous devons affirmer qu'au Foréami, le diagnostic de cette affection est fait depuis toujours par la ponction de tout ganglion, qui est répétée dès qu'il s'agit de chaînes même atypiques; par l'examen du sang frais chez tout suspect, qu'il soit ou non ganglionnaire; par ponction lombaire chez tout suspect resté négatif.

Les quelques indices les plus importants qui démon-

trent la marche décroissante de l'endémie, qu'il suffit de relater, sont :

Indice de contagiosité :

1931	1932	1933	1934	1935
0,59	0,41	0,30	0,21	0,17

Indice d'endémicité totale :

1931	1932	1933	1934	1935
2,45	2,09	1,66	0,972	0,69

Indice d'endémicité maintenue :

1931	1932	1933	1934	1935
1,55	1,2	0,64	0,369	0,33

La régression enregistrée dès le début s'est graduellement accentuée jusqu'à atteindre une très faible incidence; l'assainissement touche au but et il faut y voir le fruit des efforts constants d'un personnel dévoué qui, dans des circonstances souvent difficiles, a eu le mérite de mettre en pratique et rendre effectives des méthodes complexes (DUPUY).

Ces résultats, déjà excellents, auraient pu être meilleurs si l'un des huit sous-secteurs, celui de la Lufimi-Basse-Sele, ne conservait pas des indices encore défavorables, quoique en voie d'amélioration.

Les résultats obtenus par Foréami depuis juillet 1931, parmi les populations des premières régions cédées à la Colonie et ayant fait l'objet de huit examens médicaux semestriels consécutifs, méritent d'être résumés dans le tableau ci-dessous :

	1931-1932	1935
Seke-Banza	0.45 %	0.012 %
Cataractes-Nord	0.49 %	0.097 %
Gombe-Matadi	0.42 %	0.05 %
Thysville	0.42 %	0.03 %
Inkisi-Lukunga.	0.08 %	0.018 %
Malele	1.11 %	0.08 %
Kibambi	0.37 %	0.10 %

Si l'on compare les indices par groupes : hommes, femmes et enfants, on constate une tendance vers l'uniformité, ce qui démontre que la prophylaxie agronomique du village a donné son maximum et que la contamination ne se fait plus dans les centres de vie obligés, mais dans les gîtes plus éloignés ou peu fréquentés contre lesquels on est plus désarmé.

L'arsénico-résistance est en régression manifeste, progressive et généralisée.

Le traitement est ainsi défini :

En thérapeutique, les médecins du Fonds pratiquent un éclectisme tempéré; pas d'asservissement aux schémas, pas d'essais téméraires. Tendance générale à s'éloigner des doses fortes de tryparsamide et à recourir aux associations moranyl, émétique, tryponarsyl.

L'emploi de la ponction lombaire est complètement généralisé dans les différents buts : diagnostic, détermination du stade clinique, approximation de la virulence des souches, conduite du traitement. Après quatre ans, sur 130.000 ponctions lombaires pratiquées dans la brousse, aucun accident ne s'est produit. En 1935, ont été pratiquées : 53.164 ponctions, dont 20.291 au Bas-Congo. Ces nombreuses ponctions lombaires permirent de mettre hors cure un grand nombre de malades qui s'accumulaient d'année en année. Le médecin y trouva un gros intérêt professionnel, l'indigène un précieux bénéfice matériel, le Foréami une importante économie de médicaments.

Malaria.

16.587 malariens ont été traités en 1935; 67 décès ont été enregistrés; le taux s'établit à 0.40 %, sensiblement égal à celui de 1934. Ce taux est à retenir.

Les index plasmodiques varient entre 28.4 % et 32.3 %; l'index splénique de 29 % à 41 %. Ces index semblent très faibles.

Foréami poursuit la prophylaxie quinique des enfants. Il semble que cette prophylaxie ait une heureuse influence sur la mortalité de l'enfance.

Pian.

La régression est constante et très notable en ce qui concerne les cas de première invasion. Cependant, au total, la régression n'apparaît pas aussi importante, car les médecins cherchent à dépister de plus en plus systématiquement tous les anciens cas.

1931	1932	1933	1934	1935
—	—	—	—	—
23,467	13,926	12,914	11,487	11,078

Le véritable foyer endémique est toujours limité au Mayumbe; c'est ici que nous constatons une baisse importante aussi bien de l'index de contagiosité (4.1 % en 1932 à 2.39 % en 1935) que de l'indice d'endémicité (4,68 en 1934 à 4,10 en 1935).

Les médecins du Foréami se méfient du traitement aux suspensions huileuses de bismuth et ont adopté le traitement arsebenyl+lipoquinol; il a l'inconvénient d'être plus cher, mais, par contre, après plusieurs dizaines de milliers d'injections, aucun accident n'a jamais été signalé.

Lèpre.

2,049 lépreux, dont 447 nouveaux. Leur dépistage a atteint le plafond. Le traitement reste aléatoire. 524 lépreux ont été hébergés dans nos 15 villages agricoles situés auprès des missions.

Dysenterie amibienne.

Le Mayumbe demeure le plus gros foyer, mais la régression enregistrée est considérable.

En effet, en 1931, on enregistra 1935 cas, en 1934 seu-

lement 47. La mortalité dans l'ensemble a subi une forte diminution et passe de 5.10 % à 2.74 %.

Ulcères phagédéniques.

La régression se poursuit très nette. 12.504 cas en 1932 contre 5.224 en 1935.

Tuberculose pulmonaire.

109 cas en 1933; 85 cas en 1934; 55 cas en 1935.

La dissémination n'est pas abondante, mais doit faire l'objet d'une surveillance attentive, spécialement au Mayumbe.

Maladies vénériennes. Syphilis.

Après le gros déblayage effectué en 1933, la régression enregistrée en 1934 se maintient. Le sous-secteur le plus infecté est celui du Bas-Fleuve et de Seke-Banza.

Blennorrhagie. — Très répandue dans les groupements proches des grandes voies de communication, se montre moins fréquente parmi les populations encore soumises aux règles rigides de la coutume.

Opérations chirurgicales.

En 1935, 864 opérations ont été pratiquées en milieu rural, dont nombreuses cures radicales d'hernies, 7 appendicectomies, 160 interventions gynécologiques, etc.

**SERVICE AUXILIAIRE D'ASSISTANCE MÉDICALE
AUX INDIGÈNES.**

Afin de démontrer ce qui a été fait dans cet ordre d'idées, je tiens à reproduire ce qu'écrivait à ce sujet, en 1935, le Gouverneur de la province de Léopoldville :

L'organisation rationnelle du Service auxiliaire d'Assistance médicale aux Indigènes que Foréami a généralisée à toutes les zones à sa charge en même temps qu'il développait partout

l'assistance sociale sous ses trois formes : prénatale, natale et postnatale, est une des plus belles réalisations de cet organisme et demeurera l'une des plus fécondes pour la race. Son chef, en l'établissant méthodiquement dans tous ses territoires, y a fait non seulement surgir des dispensaires, des hôpitaux ruraux, des consultations, mais a éveillé un *esprit* et acheminé définitivement dans sa voie les représentants du Service Territorial et des Missionnaires.

Les médecins des Missions ont traité dans les hôpitaux 5.863 malades et globalement 33.513 nouveaux cas soignés. Les Missionnaires en ont hospitalisé 13.640 et traité 103.137.

ŒUVRES SOCIALES.

Dans son rapport pour 1933, le D^r Dupuy écrivait :

L'assistance médicale intensive a ainsi permis de juguler les endémies décimantes; par après, la surveillance restant constante, tout danger de reprise peut être considéré comme étant écarté. Dès ce moment, l'activité du médecin peut et doit être orientée vers le développement à donner aux œuvres sociales, principaux facteurs du maintien de l'accroissement des populations.

Arrivé à ce stade de stabilisation endémique, ce sont les femmes, les nourrissons, les jeunes enfants qui doivent faire l'objet de la préoccupation constante des médecins d'assistance.

Les quelques données ci-après résument le bilan de l'activité des œuvres sociales :

	1933	1934	1935
Nourrissons inscrits à la consultation	8.750	16.179	26.330
Accouchements en milieu rural.	1.527	1.738	2.012
Consultations prénatales	4.054	7.503	15.011
Femmes ayant consulté			2.989
Orphelins hébergés			130

Le taux de mortalité du nourrisson s'établit en 1935 à 9.7 % contre 8.83 % en 1934. Augmentation due aux affec-

tions broncho-pulmonaires; une diminution est à constater dans les incidences de mortalité causées par la malaria, les gastro-entérites, les helminthiases, les amibiases : 40 % se présentent au cours des deux premiers mois de vie. C'est la pratique désastreuse du bain froid donné à l'aube ou au crépuscule qui provoque, dans la majorité des cas, ces refroidissements brusques qui occasionnent ces hécatombes. Les conseils que les infirmières religieuses donnent à chaque consultation restent bien inopérants à ce point de vue. C'est un sérieux devoir que de s'opposer à cette pratique néfaste. L'autorité de ceux qui ont pour mission d'inculquer aux noirs les vertus chrétiennes pourrait avoir une heureuse influence sur l'évolution de cette coutume. (D^r Dupuy.)

L'effort consacré au développement de l'assistance aux femmes enceintes depuis 1931, dès les premiers jours de la mise en action du Foréami dans le Bas-Congo, est couronné de succès. La progression des accouchements dans les maternités s'établit ainsi :

1931	1932	1933	1934	1935
—	—	—	—	—
298	663	1.523	1.738	2.102

Dans le dernier chiffre ne sont pas incluses les statistiques des cercles remis à la Colonie qui intervenaient en 1934 pour 219 accouchements.

La consultation-maternité de Kimvula mérite une mention spéciale : ouverte en août 1934 par les RR. SS. Franciscaines de Marie, elle avait en moyenne de un à deux accouchements par mois; le médecin du Foréami, invité à inciter les femmes à se présenter à la consultation, porta le nombre des accouchements en fin 1935 à 93. Depuis janvier 1935, la moyenne quotidienne des présences est de 100 à 110 femmes hébergées dans un village construit à cette fin et où les femmes sont mises au repos quinze

jours avant l'accouchement et neuf jours après les couches.

Deux cent quarante accouchements ont été effectués du 1^{er} janvier au 14 mars; le 9 mars, 14 accouchements ont eu lieu à la mission. Deux faits importants : aucun nourrisson n'est décédé; aucune femme n'est décédée; le poids moyen des nouveau-nés s'est accru, à la naissance, de 600 grammes.

Le Gouverneur de la province est d'avis qu'il y aurait lieu de « généraliser l'expérience qui a été faite : repos des femmes et suralimentation avant l'accouchement ».

Parmi les orphelins recueillis par les RR. Sœurs (130 en 1935), il y a eu 42 décès, soit 32,30 %. Le remplacement des laits concentrés et des farines lactées par le lait de soja est en voie de réalisation.

HYGIÈNE.

Le dépistage des malades, la protection des nourrissons et des femmes ne sauraient être des mesures suffisantes, si notre action n'était complétée par le développement de l'hygiène, dont les principes, tels que nous les concevons, sont d'application très ardue chez les indigènes au milieu rural. C'est donc à l'éducation de la masse en cette matière et à l'observation des lois et des ordonnances que les médecins du Foréami ont dû s'appliquer. Les résultats actuellement atteints sont extrêmement favorables; nous en avons, du reste, constaté les efforts dans la lutte contre les dysenteries et les helminthes. Le système très efficace, instauré par Foréami, des registres des villages et cahiers d'avertissement à souches, a reçu l'approbation de l'autorité judiciaire et sera généralisé dans toute la province. La question très épineuse de l'alimentation ne s'est pas posée en général dans le Bas-Congo, sauf dans les quelques groupements étiques de l'Entre-rail-Lukunga et du

Sud-Ouest de Seke-Banza, populations trop disséminées, dont la surveillance est impossible et destinées à disparaître si l'on ne procède pas à leur regroupement.

La crise économique n'a pas eu de sérieuses répercussions défavorables dans le standard de vie de la généralité de la population du Bas-Congo, grâce à la prévoyance du Gouvernement. Le programme agricole et économique de grande envergure, mis au point en 1934, a provoqué une activité de travail exceptionnel, en commun, sur les terrains de culture. Cependant, les groupements du Nord de la Haute-Sele et du Chenal ont dû être particulièrement stimulés en vue de l'accroissement de leurs cultures vivrières.

En fait d'élevage, les essais de métayage des bovins tentés par la S. C. A. M. n'ont pas donné de bons résultats au Mayumbe. La situation du cheptel porcin se poursuit dans l'Inkisi. Le procédé de l'engraissement des porcs par castration est diffusé chez les indigènes.

En dehors de cette région, le cheptel est abondant dans le Sud du Territoire des Cataractes. Partout ailleurs il est stationnaire. Il ne fait aucun doute que toute l'éducation des indigènes reste à faire en cette matière; pour le Bas-Congo, elle s'impose d'autant plus que le gibier est, en général, peu abondant et que l'indigène est dans l'obligation de suppléer aux carences de protéines animales par l'achat de poisson séché dans les factoreries. (D^r Dupuy, 1934.)

DÉMOGRAPHIE.

Le but du Foréami étant non seulement de sauvegarder le capital santé, mais aussi d'accroître le capital humain, il faut pouvoir démontrer que ce deuxième but a été atteint. Grâce aux recensements qui ont été établis avec suffisamment de précision, nous pouvons procéder à l'analyse des résultats accusés par nos statistiques

démographiques. De nombreuses données peuvent être déduites : la plus importante est certes celle du taux d'accroissement; celui-ci s'établit ainsi :

	Natalité.	Mortalité.	Accroissement.
	—	—	—
1932.	40.7	23.4	17.3
1933.	44.6	23.2	21.4
1934.	45.4	25.6	19.9

Aucune vue d'ensemble n'est possible pour 1935; les renseignements démographiques qui ont été fournis n'ont pas une exactitude suffisante pour permettre une analyse comparative avec les données des exercices antérieurs. Les renseignements de certains cercles font complètement défaut, d'autres ne concernent que dix ou onze mois de l'année. Là où les recensements ont été complets, nous constatons une amélioration du taux d'accroissement; dans la Haute-Sele, 21,08 contre 19,05 en 1934; dans la Lufimi-Basse-Sele, 8,45 contre 5,27 en 1934.

Cependant, nous pouvons fournir les résultats des accroissements démographiques obtenus parmi les populations des premières régions cédées à la Colonie :

	1921-1932	1934-1936
	—	—
Cataractes-Nord. . .	+ 23.11	+ 31.2
Gombe-Matadi } . .	+ 29.1	+ 29,1
Thysville } . .		
Inkisi-Lukunga. . .	+ 23.6	+ 27.1
Kibambi }	+ 15.8	+ 21.4
Malele }		
Seke-Banza	— 1,71	+ 7.2

En rapprochant ces résultats de ceux fournis au sujet de la maladie du sommeil, « nous pouvons dire qu'ils sont nettement en faveur du principe de l'assistance médicale massive ».

La répartition par groupe d'âge démontre une longévité meilleure :

	0 à 14	15 à 45	45 et +
1933.	48.81	43.85	7.34
1934.	48.47	43.91	7.62
1935.	48.16	44.01	7.83

L'index familial s'est maintenu à des taux semblables au cours des quatre années :

	Hommes.	Femmes.	Enfants.
1932.	23.2	28.9	47.9
1933.	23.1	28.8	48.1
1934.	22.9	28.7	48.4
1935.	23.0	28.7	48.3

La mortalité infantile, qui était en régression au cours de 1934, a augmenté sensiblement en 1935, le groupe jeune ayant payé un lourd tribut à la rougeole et à la coqueluche :

1932	1933	1934	1935
—	—	—	—
16.6	16.5	15.5	17.6

(approximatif).

Pour la totalité de la population, Foréami accuse, depuis 1934, la présence moyenne de 1.7 enfant par femme.

En conclusion, la situation démographique du Bas-Congo est exceptionnellement favorable. « Il faut reconnaître que cette population, grâce surtout à l'action Foréami, s'accroît comme la population belge s'accroîtrait en Belgique si personne n'y mourait »; ainsi s'exprimait M. le Gouverneur général Ryckmans.

Mais l'intérêt de l'étude démographique poursuivie par Foréami consiste aussi, comme le colonel Bertrand a bien

voulu le mettre en évidence, dans le fait qu'« après avoir dressé un bilan, Foréami établit un diagnostic ». En effet, au cours de ses travaux, Foréami a délimité certaines zones dont les caractéristiques démographiques font contraste avec la prospérité générale. Foréami en a dégagé les causes ainsi : « le problème cesse d'être indéterminé. S'il n'est pas susceptible d'être résolu, les facteurs qui ont été mis en lumière pourront tout au moins donner des points d'appui à l'effort de l'administration pour développer le pays, même dans le domaine économique ». Cela est bien l'avis de M. le Commissaire général de la province de Léopoldville, qui dit : « On doit constater avec grande satisfaction que l'occupation médicale intensive et prolongée est le plus sûr et le plus efficace adjuvant au point de vue économique, éducatif et même politique ».

S'il est démontré qu'au cours des cinq années d'occupation du Bas-Congo, Foréami a réussi à améliorer d'une façon notable la situation sociale et médicale des indigènes, il est indispensable que ces résultats heureux « soient sauvegardés dans le temps : il faudra donc une action vigilante, voire renforcée sur certains points, à laquelle, nous en avons l'espoir, le Gouvernement voudra consacrer toute l'attention et tous les moyens requis ». (Avant-propos, Rapport 1935.)

SECTEUR DU KWANGO.

En ce qui concerne le district du Kwango, il est trop tôt pour pouvoir faire un bilan quelconque sur l'activité du Foréami.

Dans les deux sous-secteurs que nous occupions déjà depuis deux ans, les résultats se présentaient très satisfaisants en fin 1935, tant au point de vue de la lutte contre la maladie du sommeil et de la situation nosologique générale, que de l'état démographique de la population.

Dans le restant du Kwango que nous venons d'occuper,

les premiers renseignements semblent démontrer que la maladie du sommeil n'offre rien de particulièrement grave.

Les populations du Kwango souffrent de sous-alimentation.

L'insuffisance des cultures vivrières est un mal endémique qui a été mis en relief par le Foréami. S'il n'y a jamais eu de famine, il y a eu, par contre, une disette chronique et périodique. La majorité des indigènes ne cultivent que du manioc; les patates douces et le maïs sont rares; l'arachide est l'exception; la banane existe peu; les haricots se rencontrent seulement chez quelques peuplades; le pois cajan n'est pas connu; les arbres fruitiers sont inexistants. Le palmier lui-même est rare au-dessous de 5°50' parallèle Sud et n'existe pas dans la savane. Le petit cheptel est insuffisant; le poisson existe, mais l'indigène ne sait pas pêcher; le gibier est nombreux, mais l'indigène est trop paresseux pour le poursuivre.

J'ignore si cette situation a toujours existé au Kwango, mais j'en doute. Le natif est arriéré, apathique, méfiant. Il est inutile d'en chercher les causes. Il faudra trouver les remèdes pour améliorer la résistance physique de ces populations. Le Gouvernement a élaboré un programme économique en 1934. La disette vient de se répéter. A la suite du cri d'alarme poussé par les médecins, un gros effort a été fait en vue d'intensifier la propagande d'extension des cultures vivrières, mais il s'agit d'un travail de longue haleine. Pour aller au plus pressé, le D^r Dupuy propose de distribuer des graines de papayers et des bulbes de bananiers, en attendant que soient installées des pépinières de plants fruitiers, afin de fournir aux indigènes et spécialement aux enfants, les vitamines dont ils manquent totalement. Le Commissaire provincial de Léopoldville a pris des mesures adéquates, rapides et efficaces, mais le nombre du personnel territorial et agricole se montre insuffisant.

La situation même des villages est défectueuse : les cases sont installées sur les sommets dénudés des collines où la température nocturne descend fortement.

En outre, le régime du travail est de nature à désorganiser l'harmonie sociale de certains groupements.

Si l'on y ajoute une hygiène générale défectueuse et une puériculture désastreuse, il n'est pas étonnant que la mortalité générale et surtout la mortalité infantile soient très élevées. Cependant, les premiers résultats de l'enquête démographique démontrent qu'il n'y a pas de dépeuplement au Kwango. Deux raisons sont données par le D^r Dupuy :

1° Ces populations sont ancestralement accoutumées à cette abstinence particulière pour ne pas devoir mourir davantage.

2° La fécondité de la femme Mukwango est demeurée suffisante pour parer aux pertes.

Je fais mes réserves au sujet de la première assertion. En tout cas, il est certain que quand le Mukwango pourra manger à sa faim, avoir à sa disposition une nourriture variée et des vitamines, bénéficier d'une tranquillité plus grande au point de vue du travail, loger dans des villages mieux placés et jouir d'une assistance sociale bien organisée, l'accroissement démographique de cette race pourra être doublé et son état physique deviendra comparable à celui des Bakongo.

« L'exemple du Bas-Congo prouve qu'un redressement rapide de la situation ne dépend que d'une volonté bien arrêtée servie par des moyens et des méthodes appropriés, de la continuité et de l'unité dans l'action. » (Vice-Gouverneur Général Heenen.)

L'unité dans l'action, nécessaire au Kwango, comme partout ailleurs, consiste dans une collaboration intime des trois services : médical, territorial et de l'agriculture, tous les trois suffisamment étoffés et pourvus des moyens

et des crédits nécessaires. L'aide des missionnaires est aussi indispensable : ils sont chargés de l'éducation de la jeunesse et c'est parmi celle-ci qu'il faut agir pour répandre les règles principales de l'hygiène et notamment celles de l'alimentation. C'est aux infirmières-accoucheuses d'intensifier les œuvres sociales en faveur des femmes et des enfants. A ce sujet, le D^r Dupuy revient encore sur la nécessité d'une intervention légale assurant la protection de la femme enceinte, qui reste bête de somme jusqu'à ses couches et reprend immédiatement après, ses durs travaux. Le Gouverneur de la province joint ses insistantes à celles du médecin-directeur.

Je demande à cette haute Assemblée d'émettre un vœu en ce sens.

*
**

Les dépenses engagées par Foréami s'établissent ainsi :

	Budget ordinaire.	Budget extraordinaire.
1931.	2.344.900,50	279.617,45
1932.	5.967.109,74	480.470,46
1933.	7.371.350,96	838.782,07
1934.	9.280.569,06	693.619,58
1935.	8.456.687,80	763.573,35
1936.	9.265.010,32 ⁽¹⁾	1.686.307,11 ⁽²⁾
1937.	7.500.000,— ⁽¹⁾	659.119,—

Voir en annexe du rapport pour 1935, le programme conçu à l'époque par le D^r Trolli.

(1) Prévision.

(2) Prévision sur crédits reportés.

**M. L. Leynen. — Essais d'ensilage vert
à la ferme Hubert Droogmans, à Elisabethville.**

La production des fourrages étant réglée par les saisons, l'homme s'est vu obligé d'appliquer des méthodes de conservation pour disposer en tout temps d'aliments nécessaires à son bétail.

Cette nécessité est surtout impérieuse dans les régions subtropicales, où l'hiver entraîne la disette, alors que l'été crée l'abondance.

La présente communication n'a trait qu'à l'ensilage en tant qu'il intervient dans l'alimentation de la vache laitière au Katanga.

La question de l'alimentation de la vache y est particulièrement importante; elle conditionne l'exploitation des fermes mixtes des colons européens et le développement d'une industrie laitière et beurrière locale.

Si nous voulons conquérir le marché local, il faut qu'en toute saison la production puisse assurer au public la fourniture de produits laitiers de qualité à des prix abordables.

Durant la saison des pluies, le fermier peut disposer de fourrages en quantité et en qualité, permettant la production laitière à un prix relativement bas.

Le prix se double durant la période de sécheresse.

La création de pâturages artificiels et d'irrigations facilite l'alimentation hivernale. Elle est en voie de réalisation.

La conservation des fourrages produits durant l'été à peu de frais permet également de réduire le coût de la ration en saison sèche.

La fenaison et l'ensilage sont les principaux modes de conservation des fourrages.

Les pertes lors de la fenaison sont importantes. Elles varient de 35 % à 55 % du poids initial de l'herbe. En plus, les pertes en matières protéiques sont importantes et les vitamines disparaissent. D'autres procédés donnant une meilleure conservation ont été appliqués.

Les procédés de fenaison conservent toute leur valeur; le bon foin est un fourrage indispensable à la ferme.

L'ensilage offre des ressources considérables pour l'alimentation en saison sèche. Ce procédé, appliqué suivant les dernières données, permet la conservation de fourrages sans diminution de sa palabilité, de sa digestibilité et de sa richesse en vitamines. Alors que suivant Wiegner, la perte en valeur amidon des bons foin de la Frise est de 25 à 45 %, cette perte, d'après W. Kinchner, n'est que de 10 % pour l'ensilage vert.

Dans le système Virtanen, la perte totale serait de 1 à 5 %, plus 2 % pour perte par moisissure.

On connaît l'influence des aliments sur la production laitière.

Celle-ci est plus abondante par des fourrages ensilés que par le foin. Valtz a montré que 100 kg. de foin de trèfle donnent 15 litres de lait, alors que 100 kg. de trèfle ensilé donnent 20 litres de lait. D'autres expérimentateurs n'ont pas obtenu le même résultat. On admet toutefois l'influence heureuse de bons fourrages ensilés sur la sécrétion lactée.

L'ensilage doit donc retenir notre attention et l'on s'explique les nombreuses études dont a fait l'objet la conservation des fourrages verts.

Les fourrages verts forment la base de l'alimentation du bétail. Nous voyons au printemps que l'herbe jeune suffit à engraisser le bétail. Les expériences du D^r Woodman, de l'Institut agronomique de Cambridge, ont démontré que l'herbe jeune de printemps et d'automne dont l'âge ne dépasse pas quatre semaines suffit à l'engraissement et à la production laitière.

Après quatre semaines, la quantité de protéine diminue. Cette alimentation est certainement la plus économique.

On comprend que l'éleveur a cherché de longue date à conserver pour l'hiver un aliment d'un prix aussi avantageux.

L'ensilage lui fournit le moyen de conserver une récolte abondante de la bonne saison.

ENSILAGE-PRINCIPE.

Toutes les méthodes d'ensilage sont basées sur le même principe : la production dans la masse ensilée de substances capables d'empêcher la putréfaction.

On sait que dans une masse d'herbe fraîche il se produit des fermentations de différentes natures dont les principales sont dues aux :

- 1° ferments lactiques, acétiques, butyriques;
- 2° diastases transformatrices de l'amidon en sucre;
- 3° ferments de putréfaction et de désagrégation des matières protéiques.

Le ferment lactique est de première importance. Aussi, les méthodes d'ensilage tendent à provoquer la production rapide de l'acide lactique pour empêcher le plus possible la production de toutes les autres fermentations.

La quantité d'acide acétique ne peut dépasser 0.5 %, sous peine de nuire à la qualité du fourrage.

De même, l'acide butyrique, même en petite quantité, en diminue la qualité.

Le développement de ces trois ferments est influencé par différents facteurs, principalement par la température et la présence ou l'absence de l'air.

1°	Minimum.	Optimum.	Maximum.
Ferment lactique . . .	5°	45°-50°	60°-70°
Ferment acétique. . .	10°	20°-25°	35°-40°
Ferment butyrique. .	20°	35°-37°	40°-45°

2° Le ferment acétique est aérobie, les deux autres de préférence pas.

3° L'ajoute de culture de ferment lactique (lait battu) à l'ensilage ne hâte pas la fermentation lactique.

Par contre, le sucre favorise cette fermentation.

Les procédés d'ensilage ont évolué principalement en ces dernières années.

La méthode primitive consiste à creuser un fossé dans le sol, à y placer les fourrages à ensiler et à couvrir la fosse de terre.

Ce procédé est très économique; malheureusement le déchet est énorme.

D'après les auteurs, les fourrages ensilés ainsi perdraient 73-74 % de l'albumine digestible. Les fosses construites en béton ou en maçonnerie donnent moins de perte.

Le procédé de fermentation à température élevée, consistant à amener celle-ci dans la masse à 50°, puis à tasser la masse pour en chasser l'air et supprimer la respiration des plantes, fournit un bon ensilage. Les pertes ne dépassent guère 30 % quand l'opération a été réalisée dans des conditions favorables.

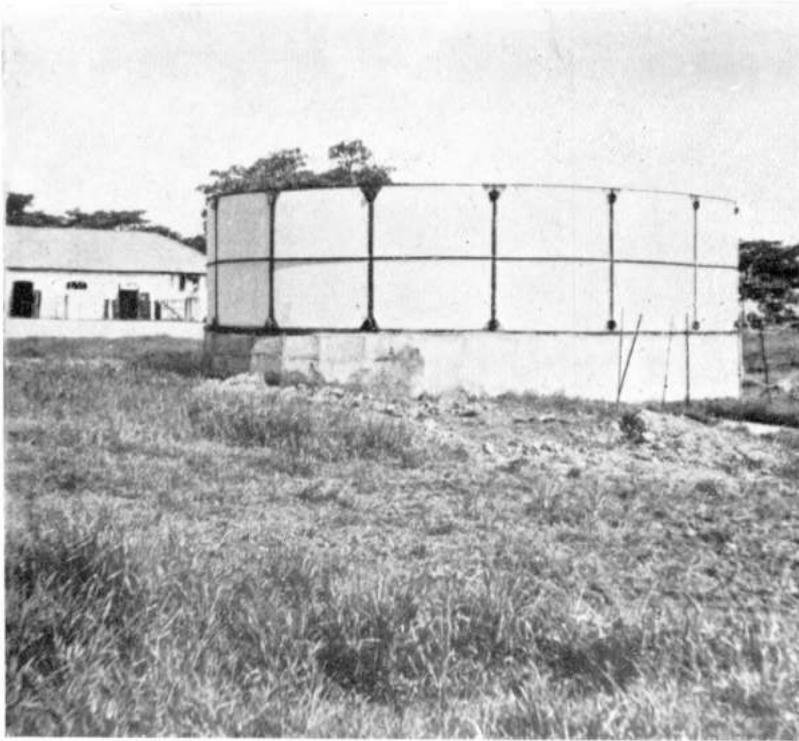
L'ensilage par fermentation à froid, à moins de 30 %, a pour but de contrecarrer les fermentations acétiques et butyriques. Le fourrage est haché et fortement tassé dans le silo afin d'expulser l'air de la masse.

Cette dernière méthode a été complétée dans ces dernières années par l'ajoute d'acide minéraux, dans le but de hâter la fermentation lactique, empêchant ainsi le développement des germes de putréfaction.

L'emploi d'acide ne gêne pas le développement du ferment lactique.

Ce procédé a été mis au point par le D^r Virtanen, d'Helsingfors.

Selon Virtanen, son procédé repose sur les principes suivants : Les pertes produites lors de l'ensilage vert pro-



Partie
mobile.

Partie
fixe.

← Terrain
en pente
servant
de
drainage.

Silo en béton armé construit par la Trabeka. Contenance 100 m³.



Petits silos d'essai.

viennent de la respiration des plantes et principalement de diverses fermentations, dont celle des enzymes protéolitiques est la plus néfaste.

Les pertes provoquées par la respiration des plantes peuvent être arrêtées rapidement par le hachage et le tassement.

Toutefois, ces moyens n'empêchent pas le développement des fermentations nuisibles, notamment celles des protéolitiques.

Dans un fourrage fraîchement ensilé, la destruction des albumines se poursuit rapidement et continue jusqu'au moment où le développement des ferments lactiques est suffisant pour arrêter l'action des germes de putréfaction. Cet arrêt se produit dès que l'acidité du milieu atteint un pH au-dessous de 4.

L'addition d'une quantité suffisante d'acide à la masse de fourrage vert fraîchement ensilé, de façon à atteindre un pH suffisant, empêche la destruction de l'albumine. Combinée avec le hachage et le tassement pour couper la respiration des plantes, la méthode supprime les deux causes des pertes des produits ensilés.

L'acidité ainsi provoquée empêche également le développement de ferments butyriques. Les acides sont neutralisés par les bases contenues dans les plantes et n'exercent aucune influence nuisible lors de la distribution de l'ensilage.

Ce procédé, soigneusement appliqué, donne les meilleurs résultats, les pertes de fourrages étant réduites au minimum.

Nos essais avaient pour but d'améliorer les procédés anciens d'ensilage vert, en n'employant pour ceux-ci que des herbes, *pennisetum*, *paspalum*, etc., à l'exclusion des produits de culture comme le maïs, de façon à réduire le prix d'un bon aliment de saison sèche pour le bétail.

En effet, le coût de l'ensilage du maïs avant l'emploi

du procédé nouveau était de 250 francs la tonne, à cause des frais élevés de culture.

L'ensilage suivant le procédé Virtanen nécessite la construction de silos spéciaux. Le béton est à recommander.

Le silo, tel qu'il est construit à la ferme par la Trabeka, se compose de deux parties : une partie fixe construite en béton, de 2 m. de profondeur et une partie mobile composée de panneaux amovibles qui sont montés sur le silo durant le remplissage. Les parois sont revêtues à l'intérieur d'un produit protecteur contre les acides.

La capacité de la partie inférieure du silo est de 100 tonnes. Le fond du silo est un terrain filtrant composé de morceaux de latérite de 5 à 8 cm. de grosseur moyenne. Un drain et un puits perdu sont aménagés pour l'évacuation des eaux.

La partie inférieure fixe a une hauteur totale de 2 m., dont 1.25 m. dans le sol. Cette disposition est adoptée pour la facilité du travail. Le diamètre intérieur est de 6.25 m.

La partie supérieure mobile a une hauteur de 1.50 m. et un diamètre intérieur de 6.25 m. Elle est formée de plaques en fibro-ciment qui sont placées sur la cornière de la partie inférieure du silo.

Cette disposition est nécessitée par le fait que la masse ensilée diminue de moitié de volume durant les 5-6 premiers jours; après ce temps, le tassement s'est fait et la partie mobile est enlevée.

La capacité de ce silo peut être considérée comme trop grande pour une exploitation ordinaire, du moins lors de l'application de la méthode Virtanen. Il faut tenir compte de la lenteur des moyens de transport et de la lenteur de la main-d'œuvre. La rapidité du chargement du silo Virtanen est une condition indispensable au succès, surtout en régions tropicales, où le soleil évapore rapidement les produits.

Lors de la construction d'un silo, il faut tenir compte

des quantités de fourrage produites et de la rapidité de leur transport.

Le fourrage à ensiler est versé dans le silo de façon à constituer une couche uniforme de 30 cm. d'épaisseur. Chaque couche est arrosée, au moyen de la pompe à pression, de solution d'acides dont la composition est donnée ci-dessous. Durant l'opération, le fourrage doit être fortement et continuellement tassé par piétinement. Le remplissage du silo ne doit pas durer plus de deux à trois jours. Une fois le silo rempli, on met une couche de paille au-dessus ou de vieux sacs qui sont couverts de terre, de façon à fermer hermétiquement le silo.

Le silo était prêt en 1935. Le moment d'ensiler étant arrivé, faute d'enduit protecteur, la méthode Virtanen ne put être employée. Le maïs récolté au bon moment fut coupé à la machine et ensilé comme à l'ordinaire avec emploi de sel et fortement tassé. Le fourrage était à la sortie du silo de première qualité comme couleur, comme odeur, comme palabilité.

Dans nos essais, suivant le procédé Virtanen, la solution acide employée contient :

Acide chlorhydrique.	800 gr.
Sucre	180 gr.

1 litre de cette solution est dilué dans 5 litres d'eau;

1 mètre cube d'ensilage équivaut à 900 kg.

Nous donnons en même temps le coût de la méthode employée au Katanga.

Par mètre cube d'ensilage, il faut $800 \text{ gr.} \times 9 = 7.2 \text{ kg.}$ d'acide chlorhydrique et $180 \text{ gr.} \times 9 = 1.62 \text{ kg.}$ de sucre, soit pour le silo d'une contenance de 108 mètres cubes :

Acide chlorhydrique . . .	$108 \times 7.2 = 777.6 \text{ kg.}$
Sucre	$108 \times 1.62 = 175 \text{ kg.}$

Prix de l'acide chlorhydrique : 17 francs le kg., ou $17 \times 780 = 13.260$ francs.

Prix du sucre : 4 francs le kg., ou $4 \times 175 = 700$ francs.

Il en résulte que le prix des produits : acide chlorhydrique et sucre est de 13,960 ou 14,000 francs, soit 140 francs la tonne.

En faisant le calcul des prix de revient des différentes matières, vous constaterez qu'au point de vue pratique, actuellement, le prix de cet ensilage est trop élevé.

Depuis lors, la Sogechim a projeté la fabrication de l'acide chlorhydrique, dont le prix serait d'environ 5 francs le kilogramme.

Notons que l'acide chlorhydrique employé dans l'ensilage coûte dans nos pays 40 à 50 centimes le kilogramme.

Pour nos essais d'ensilage Virtanen, la Trabeka a construit à la ferme cinq petits silos.

Nous citons ici les résultats de ces essais qui ont été réalisés depuis 1934 par le D^r Missal, du Comité Spécial du Katanga, avec l'aide de M. Vandercruis, directeur de la ferme.

Les essais furent faits dans cinq silos de dimensions réduites, renfermant respectivement :

1° Du maïs haché; 2° du pennisetum; 3° vigna soja et fanes de patates douces; 4° de l'herbe ordinaire; 5° du *paspalum dilatatum*.

Silo 1. — L'ensilage est excellent, l'odeur agréable ayant conservé entièrement sa couleur du jour de mise en silo.

La couche supérieure (une dizaine de centimètres) était inutilisable, parce que légèrement moisie. Les pourtours sont imprégnés de l'enduit utilisé (flincot) pour protéger le béton contre l'acide chlorhydrique.

Silo 2. — L'ensilage était moisi et inutilisable. Le pennisetum était probablement déjà trop grand; ses tiges déjà lignifiées en rendaient certainement le tassement plus difficile et ne se laissaient sans doute plus imprégner complètement de la solution acide-sucre. Les moisissures qui remplissaient l'intérieur des tiges en semblent constituer la preuve.

Silo 3. — Ensilage excellent. Conservation parfaite de la couleur. Produits se tassant facilement. Pourtour imprégné de l'enduit utilisé.

Silo 4. — Herbes ordinaires : moisies et inutilisables.

Comme il a déjà été dit, cette herbe était fort ligneuse et ne se tassait pas.

Silo 5. — *Paspalum dilatatum* : moisissures de la couche supérieure. L'imprégnation du produit « flincot » est caractéristique ici. La partie centrale sur un diamètre de 40 centimètres environ est excellente, mais l'ensilage sur le pourtour est noir et imprégné de l'odeur désagréable du produit.

Essais d'alimentation.

Les animaux en pâture, qui ont actuellement de jeunes herbes dans les vallées, ont refusé l'ensilage le jour où il leur fut présenté. Ne disposant pas d'ensilage en quantité suffisante, nous l'avons présenté à quatre animaux en stabulation. Ceux-ci se sont précipités sur les produits du silo 1 et 3. Le 5^e fut refusé probablement à cause de l'odeur de moisi et de flincot.

En examinant ces différents résultats, le succès de l'opération dépend surtout des précautions à prendre tant au point de vue du moment propice auquel les fourrages doivent être ensilés qu'au point de vue du tassement qui doit être réalisé, ainsi que de l'entretien de la couche de terre superficielle couvrant le silo.

Les précautions à prendre sont :

1. Ensiler au moment propice quand les herbes encore jeunes (au début de la floraison en général) sont encore pleines de sève succulente et non lignifiées. Les ensilages 1, 3 et 5 en constituent la preuve.

2. Le tassement doit se faire à fond. La non-réussite des 2 et 4 est entièrement due à la difficulté de tassement inhérente aux produits ensilés.

3. La couche de terre superficielle doit être assez épaisse, bien humectée et il faut éviter l'évaporation de son eau, afin d'éviter le retrait sur les bords et les crevasses, qui permettrait à l'air d'attaquer les couches supérieures de l'ensilage et d'en favoriser le moisissement.

Du reste, la terre de 1, 3 et 5 était encore partiellement humide.

4. L'enduit intérieur des silos devra être adéquat, de façon qu'il n'imprègne pas l'ensilage ni par son odeur, ni par sa couleur, ni par son goût.

CONCLUSIONS.

Les ensilages 1, 3 et même 5 montrent que la méthode Virtanen peut être pratiquée au Katanga; pour autant évidemment qu'on fasse abstraction momentanément du prix de l'acide chlorhydrique, qui doit encore être importé, mais qui est néanmoins susceptible d'être produit sur place.

Si le procédé Virtanen fournit d'excellents résultats, il est à craindre que le prix de revient des acides le rendra trop élevé.

M. l'ingénieur agronome Cools, du Boerenbond, nous avait signalé qu'il avait réalisé des expériences avec le soufre brûlé à la surface du fourrage dans le silo, de façon à débarrasser le silo d'oxygène en brûlant des mèches de soufre.

D'après M. Cools, les résultats ont été excellents.

Pour réaliser ces expériences, les petits silos ont été couverts d'un couvercle étanche et muni d'une petite ouverture permettant de placer le soufre et de l'allumer. Cette ouverture était hermétiquement fermée après avoir allumé le soufre.

On verra dans le rapport ci-contre les résultats obtenus par le procédé Virtanen.

Poursuivant nos essais d'ensilage de 1934 et 1935, nous avons ouvert le 27 mai 1936 les cinq petits silos d'essais chargés les 14, 15 et 18 janvier 1935.

Silo n° 1. — Combustion du soufre en surface :

Il a reçu 1,500 kg. d'*herbes naturelles* de pâture (abandonnée en l'occurrence depuis trois à quatre ans au moins).

Nous avons brûlé du soufre en surface en prenant les précautions d'herméticité. Il y a eu une perte d'une couche de quelque 10 cm. en surface; le restant avait bel aspect, odeur agréable et bonne couleur.

Nous l'avons donné immédiatement aux bêtes à l'étable (taureaux et vaches à l'hôpital), qui l'ont mangé directement sans la moindre hésitation.

Silo n° II. — Combustion du soufre en surface :

1,500 kg. de maïs coupé grossièrement et combustion de soufre en surface.

L'aspect est beau, peut-être plus beau que celui des herbes ordinaires, mais l'odeur en est cependant moins agréable et est plus forte.

Le bétail l'a mangé, mais il est accepté moins volontiers que l'ensilage n° 1.

Silo III. — Procédé Virtanen :

1,500 kg. d'herbes ordinaires de pâture. Cet essai n'avait pas réussi en 1934. Le bétail en avait refusé l'ensilage, certainement parce que les produits ensilés à ce moment étaient trop ligneux et trop secs à la mise en silo.

Cette année, pas de perte à signaler : aspect appétissant par sa couleur, qui est uniforme, ainsi que par son odeur agréable.

Les bêtes s'en sont montrées très friandes.

Silo IV. — Procédé Virtanen :

900 kg. *Pennisetum* non coupé, mais nous l'avons employé jeune — de 80 cm. de hauteur environ (aucune tige n'était creuse), parce qu'en 1934 nous avons eu un échec par ce procédé et nous l'attribuons à ce que nous avons employé du *pennisetum* déjà grand et à tiges déjà creuses et celles-ci à l'ouverture du silo étaient moisies intérieurement.

Cette fois-ci l'ensilage était excellent tant comme odeur que comme couleur et était très apprécié par le bétail; pas de déchets.

Silo V. — Procédé ordinaire au sel :

900 kg. d'herbes ordinaires de pâture plus sel ajouté au fur et à mesure du chargement du silo.

A l'enlèvement belle couleur de l'ensilage; pas de pertes.

L'odeur est bonne, cependant moins agréable que celle de

l'herbe au procédé Virtanen, néanmoins très appréciée du bétail auquel nous l'avons donné. Nous avons pu remarquer que les pertes ont été minimales sinon nulles sur les parois de silos, contrairement à ce que nous observions dans les expériences précédentes. Il est possible que cela soit dû à ce que, pour la première fois, nous avons utilisé les deux produits « prodoridlak » et « prodoridkit » pour enduire les parois des silos avant l'ensilage.

Des observations faites au cours de ces essais, nous pouvons conclure que l'ensilage vert offre un intérêt tout particulier au Katanga, où l'exploitation du bétail laitier se développe de plus en plus et où il est indispensable de réduire à des limites extrêmes le prix de revient des aliments et par là même du lait et des produits dérivés.

Nous notons le beau résultat obtenu dans les silos nouveaux par l'ensilage ordinaire sans ajout d'acide. C'est le procédé le plus économique. Le résultat est conditionné par les soins apportés lors de la mise en silo et qui sont les mêmes que pour les autres méthodes.

Nous continuerons donc ces expériences, qui sont loin d'être complètes. Nous les compléterons par l'analyse chimique des fourrages avant et après l'ensilage et par des essais d'alimentation, au point de vue du rendement des animaux soumis à ce régime.

Nous comptons communiquer, en temps voulu, ces résultats. Nous estimons, en effet, qu'il est du plus haut intérêt de mettre au point les meilleures méthodes d'ensilage dans l'intérêt de l'élevage colonial.

**M. J. Rodhain et M^{lle} H. Hendrix. — Essais de traitement
du Paludisme des oiseaux et des singes au moyen du «Paludex».**

Dans une étude récente, parue dans les *Annales de la Société belge de Médecine tropicale*, R. Van Nitsen ⁽¹⁾ a rapporté les résultats qu'il a obtenus dans le traitement des infections paludéennes des noirs dans le Haut-Katanga, au moyen d'un complexe nouveau : le cupri-oxyquinoléine disulfonate disodique, désigné par le fabricant belge sous le nom de Paludex.

R. Van Nitsen conclut de ses observations, qui ont porté sur 1,000 indigènes, dont 600 adultes et 400 enfants, que le produit agit sur la malaria sous toutes ses formes, aussi bien sur les mérozoïtes et les schizontes que sur les formes sexuées et plus spécialement sur les gamètes de la tierce maligne.

D'après lui, le Paludex est un médicament complet et doit être placé au premier rang des produits antimalariques.

D'autre part, il renseigne que dans les laboratoires Meurice de l'Union Chimique Belge, qui ont synthétisé le nouveau complexe, le Paludex s'est montré inactif sur le *Plasmodium cathemerium* du canari.

Dans une deuxième étude, parue concurremment avec la précédente, R. Van Nitsen, en collaboration avec D. Serra ⁽²⁾, expose les résultats qu'il a enregistrés chez 35 paludéens européens traités au Paludex.

Les quelques échecs qu'ils ont observés chez certains malades blancs, ont conduit les auteurs à préconiser l'association Paludex-quinine, qui ne leur a donné aucun succès.

En entreprenant les présentes recherches, il n'entrait pas dans nos intentions d'analyser d'une manière critique

les observations des auteurs de ces deux études; seul le fait quelque peu paradoxal que le nouveau complexe organo-métallique s'était montré inactif contre le *Plasmodium cathemerium* chez les canaris nous a déterminés à expérimenter le Paludex dans le paludisme aviaire et dans certaines infections paludéennes des singes. Dans la suite, les résultats obtenus nous ont amenés à considérer de plus près les observations de Van Nitsen et Serra.

Nos essais ont porté sur l'infection des canaris par le *Plasmodium cathemerium* et celle des Calfats par l'*Haemoproteus oryzivora*; chez les singes sur les infections relevant du *Plasmodium knowlesi* et du *Plasmodium gonderi*.

Au cours de notre expérimentation sur les oiseaux, nous avons été amenés à rechercher si le radical oxyquino-léique, qui entre pour une large part dans la constitution du Paludex, était doué de quelque propriété antipaludéenne.

Ce sont les résultats de nos essais que nous exposons dans ce travail.

I. — ESSAIS AVEC LE PALUDEX CONTRE LES INFECTIONS DES CANARIS PAR « PLASMODIUM CATHEMERIUM ».

Nous avons cherché à mettre en évidence l'action du produit administré, soit par injection intramusculaire, soit par voie orale.

Dans une première série d'expériences, nous avons fixé la toxicité du produit pour les canaris.

Injecté dans le muscle en solution à 1 %, le produit est irritant et mal toléré; 1 mgr. tue 50 % des oiseaux en 24 heures; 1/2 mgr. est bien supporté plusieurs jours suivants.

Per os, les oiseaux tolèrent bien 4 et 6 mgr. et certains ont supporté jusqu'à 8 mgr. plusieurs jours suivants. Au-delà de 8 mgr., le produit devient toxique pour peu que l'on répète les doses.

Ces données acquises, nous avons procédé à la recherche de l'activité du produit en suivant la technique habituellement en usage.

Les canaris sont infectés au moyen de sang parasité et le traitement est institué une 1/2 heure plus tard. Les doses médicamenteuses sont administrées 4 ou 5 jours suivants et le retard éventuel avec lequel les parasites apparaissent dans le sang est observé.

Chaque série d'essais comprend toujours au moins un oiseau témoin, qui est inoculé de la même quantité de sang parasité que les canaris traités, mais ne subit aucune cure.

a) *Paludex administré par voie intramusculaire.*

Le tableau ci-dessous résume les résultats de deux expériences.

TABLEAU I.

Numéros des canaris.	Doses de Paludex injectées.	Date de l'apparition des parasites dans le sang.
1	1 mgr., puis 3 jours suivants 1/2 mgr., le 5 ^e jour encore 1 mgr.	6 ^e jour après l'inoculation.
2	1/2 mgr. 4 jours suivants.	5 ^e id.
3	Idem.	5 ^e id.
4	Idem.	6 ^e id.
5	1/4 mgr. 4 jours suivants.	5 ^e id.
6	Idem.	5 ^e id.
7	Témoin.	6 ^e id.
8	Idem.	5 ^e id.

b) *Paludex administré par voie orale.*

Nous avons institué toute une série d'essais, au cours desquels les canaris infectés ont reçu des doses diverses de Paludex *per os*. Ils ont donné invariablement des résultats

négatifs. Nous donnons, dans le tableau ci-dessous, le résumé d'une seule de ces expériences dans laquelle, à côté d'un canari témoin, figurent des oiseaux traités à l'atébrine et à la quinine.

TABLEAU II.

Nos d'ordre des canaris.	Médicament et doses administrés.	Date de l'apparition des parasites dans le sang.
1	Quinine : 2 mgr. 6 jours suivants.	24 ^e jours après l'inoculation.
2	Atébrine : 10 mgr. une dose unique.	15 ^e id.
3	Idem.	15 ^e id.
4	Paludex $\left\{ \begin{array}{l} 4 \text{ doses de } 6 \text{ mgr.} \\ 2 \text{ doses de } 8 \text{ mgr.} \end{array} \right.$	5 ^e id.
5	Idem.	5 ^e id.
6	Témoin non traité.	5 ^e id.

Il résulte de ces essais et d'une série d'autres, qu'il est inutile de reproduire, que le Paludex administré soit *per os*, soit par voie intramusculaire, n'exerce aucun retard sur l'apparition des *Plasmodium cathemerium* dans le sang des canaris infectés.

Malgré les échecs répétés pour mettre en évidence par cette voie l'action du Paludex, nous avons voulu essayer si, chez les oiseaux ayant des parasites dans le sang, l'administration de la suprochine faisait disparaître les *Plasmodium* ou diminuait leur nombre.

Ici encore le résultat fut entièrement négatif.

Nous devons conclure de ces expériences que le Cupri-oxyquinoléine disulfonate sodique est dépourvu de toute action sur le *Plasmodium cathemerium* chez les canaris.

II. — ESSAIS EN VUE DE RECHERCHER L'ACTION
DU PALUDEX SUR LES GAMÉTOCYTES DE « HAEMOPROTEUS
ORYZIVORAE » CHEZ LES CALFATS.

L'infection naturelle due à *Haemoproteus oryzyvorae*, dont sont couramment atteints les Calfats que l'on trouve

sur les marchés d'Europe, se révèle par la présence des formes sexuées des hématozoaires dans le sang.

L'influence des produits gamétocides, tels que la plasmochine et d'autres composés plus ou moins voisins, se traduit par une disparition temporaire des formes sexuées.

Afin de rechercher une action éventuelle du Paludex sur les gamètes de *Haemoproteus oryzivorae*, nous avons sélectionné une série d'oiseaux infectés et leur avons administré des doses variables de Paludex.

Comme témoins nous avons pris des Calfats traités par la plasmochine.

Le tableau ci-dessous résume le premier de nos essais.

TABLEAU III.
Infection à *Haemoproteus*.

Nos d'ordre des Calfats	Médicament et doses administrées par jour.	Nombre de gamétocytes par 50 champs en cours d'expériences.							Rechute.
		1 ^{er} jr.	2 ^e jr.	3 ^e jr.	4 ^e jr.	5 ^e jr.	6 ^e jr.	7 ^e jr.	
<i>Paludex</i> :									
1	8 mgr., 10, 10, 6, 6, 6; total : 46 mgr.	50	13	14	14	11	15	50	
2	8 mgr., 10, 10; mort le 3 ^e jour.	4	1	†					
3	10 mgr., 10, 12; mort le 3 ^e jour.	20	3	†					
<i>Plasmochine</i> :									
4	0,4 mgr. × 6 jours; total : 2,4 mgr.	10	2	0	0	0	0	0	†
5	0,2 mgr. × 6 jours; total : 1,2 mgr.	6	0	0	0	0	0	0	18 ^e jour.
6	0,04 mgr. × 6 jours; total : 0,24 mgr.	50	21	1	0	0	0	0	10 ^e jour.

Cette expérience montre que la plasmochine fait rapidement disparaître les gamétocytes du sang périphérique.

même à la dose de 0.04 mgr. par jour; la stérilisation est obtenue le 4^e jour. Le Paludex, au contraire, à la dose de 0.46 mgr. n'a pas paru avoir une influence manifeste sur les formes sexuées de l'*Haemoproteus*.

Les doses de 10 mgr. de Paludex ont été mal supportées par 2 Calfats sur 3. Elles voisinaient trop les doses toxiques. Aussi, avons-nous réduit la dose à 8 mgr. *pro die* dans un deuxième essai.

Dans cette expérience, 4 Calfats ont reçu pendant 6 jours consécutifs 8 mgr. de Paludex *per os*, plus 1 mgr. de chlorhydrate de quinine. Deux Calfats ont reçu 6 jours suivants 2 mgr. de chlorhydrate de quinine; 1 Calfat témoin a été traité pendant 6 jours consécutifs par 0.04 mgr. de Plasmochine.

Le tableau IV, ci-dessous, donne les résultats de cette expérience. Le nombre de gamétocytes présents dans le sang a été fixé en comptant chaque fois 50 champs du microscope.

TABLEAU IV.
Infection à *Haemoproteus*.

Dates.	Paludex et Quinine.					Quinine.	Plasmochine
	Calfats numéros						
	1	2	3	4	5	6	7
24-8-1936	50	4	40	7	10	10	26
26-8-1936	66	0	54	12	0	13	14
28-8-1936	68	2	35	12	0	11	0
31-8-1936	17	1	7	16	0	2	0

Cette expérience montre que le Paludex administré *per os*, à raison de 8 mgr. 6 jours suivants, ne fait pas disparaître du sang des Calfats les gamètes de l'*Haemoproteus*, même si l'on adjoint au produit 1 mgr. de quinine par jour.

Les fluctuations dans le nombre de formes gamétocytes comptées dans le sang des oiseaux traités est dans la norme de ce que l'on peut constater chez les oiseaux non traités.

Chez l'un des témoins, n° 5, soumis au traitement à la quinine, les formes sexuées ont disparu du sang dès le 3^e jour du traitement, pour une raison qu'il est difficile d'expliquer.

L'observation de ce Calfat montra la disparition définitive de son infection.

De l'ensemble de cette deuxième série d'expériences, nous croyons devoir conclure que le Paludex administré six jours durant, à dose subtoxique, aux Calfats infectés de *Haemoproteus oryicorae*, n'a pas d'action sur les gamétocytes de cet hématozoaire.

III. — LE PALUDEX ET LE PALUDISME DES SINGES.

Ayant reconnu l'inefficacité du cuprochine dans le paludisme aviaire, nous avons recherché si le complexe qui, entre les mains de Van Nitsen et Serra, avait montré une certaine activité dans les infections paludéennes humaines, pouvait influencer sur l'évolution du paludisme des singes.

Pour nos essais nous avons disposé de deux espèces de *Plasmodium* différents : *Plasmodium knowlesi* et *Plasmodium gonderi*.

La première espèce est hautement virulente pour le *Macacus rhesus* et divers singes africains, chez lesquels elle détermine une infection suraiguë, au cours de laquelle l'augmentation progressive des parasites conduit rapidement à la mort avec, fréquemment, de l'hémoglobinurie.

Le second *Plasmodium* provoque des infections bénignes, d'allure chronique, durant lesquelles le nombre de parasites reste modéré, mais persistant.

Nous résumerons brièvement l'observation des animaux que nous avons soumis à l'action du Paludex.

a) *Plasmodium gonderi* et *Paludex*.

Macacus rhesus I, adulte. Poids 2,500 kg.

16 septembre 1936. Inoculé de 2 cc. de sang parasité. Les premiers parasites apparaissent dans le sang le 21 novembre. A partir du 23 jusqu'au 27 reçoit *per os* 0,02 gr. de Paludex par jour. Les parasites restent constamment nombreux dans le sang.

Le 28, l'animal est laissé sans traitement. Celui-ci est repris le 29 et continué jusqu'au 2 décembre, à raison de 0.04 gr. par jour.

Le nombre de parasites ne varie guère et le 7 décembre nous notons : nombreux parasites, gamètes et schizontes. Le singe fait dans la suite une infection chronique normale.

Le traitement n'a eu aucun effet.

On peut nous reprocher, peut-être, d'avoir été trop prudents dans le dosage du cuprochine, mais vu le poids de l'animal, 0,04 gr. correspondent à 0,4 gr. pour 25 kilos.

b) *Plasmodium knowlesi* et *Paludex*.

Macacus rhesus II. Poids 2 kg. 500.

Inoculé de sang parasité le 23 octobre 1936. Infecté le 27 au soir : 1 parasite sur 200 champs microscopiques. Le traitement au Paludex est institué le lendemain 28 par une dose de 0.25 gr. A ce moment on comptait 0.5 globules rouges parasités %.

Le 29, les parasites ont augmenté, 1.32 % des érythrocytes sont parasités. L'animal prend une deuxième dose de 0.25 gr. de Paludex *per os*.

Le 30 au matin, 0.25 gr. de Paludex. Le soir, 0.25 gr. A ce moment on compte 3.46 % d'hématites parasitées.

Le 31, 0.25 gr. de Paludex le matin. Taux des parasites : 7.8 %, à 15 h. 30, l'infection a fait un bond formidable; 36.93 % des globules rouges montrent des Plasmodium. Nous donnons encore 0.25 gr. de Paludex à 16 heures; les urines deviennent hémoglobinuriques et l'animal meurt à 16 h. 35.

Au total, ce singe, d'un poids de 2 kg. 500, a reçu *per os* 1 gr. 50 de Paludex.

Papio jubilaeus II (Cynocéphale du Katanga). Femelle jeune; 3 kg. Inoculée le 2 décembre 1936 de 1.5 cc. de sang parasité. Infectée le 10. Le sang montre 1 parasite tous les 3-4 champs.

Le singe prend 2 doses de 0.25 gr. de Paludex, une le matin, une le soir.

Le 11, parasites peu augmentés. Deux tous les 3 champs. L'animal absorbe 2 fois 0.37 gr. de Paludex. Le 12, le singe n'est pas examiné, il est trouvé mort. Ce singe, au total, a absorbé 0.87 gr. de Paludex.

Dans aucun de ces deux cas de primo-infection, le traitement au Paludex institué dès l'apparition des parasites dans le sang n'a pu prévenir l'issue fatale de l'infection.

Comme témoin de ces essais négatifs nous résumerons l'observation d'un *Macacus rhesus* non traité à côté de celle d'un autre soumis à une cure à l'Atébrine.

Papio jubilaeus I, femelle adulte. Non traitée.

Inoculée le 13 décembre 1936 de 1 cc. de sang parasité.

Le 22, examen sang : 1 parasite tous les deux champs.

Le 23, sang : 2.86 % des globules rouges parasités

Le 24, sang : 24.97 % des globules rouges parasités.

Le 2 janvier 1937, sang : 76.99 % des globules rouges parasités.

Mort dans la nuit.

Macacus rhesus III, adulte. Poids : 2 kg. 500.

Le 4 novembre 1936, inoculé de 2 cc. sang parasité. Infecté le 8.

Le 11, déjà 2.24 % des globules rouges sont parasités. Reçoit 0.05 gr. Atébrine *per os*.

Le 12, 14 % de globules rouges sont infectés. Reçoit 0.10 gr. Atébrine Musonate dans les muscles.

Le 13, 0.55 % d'hématies parasitées.

Le 14, sang : parasites 0.

Cette disparition n'est d'ailleurs que temporaire, la médication ayant été interrompue intentionnellement en vue de permettre la prémunisation de l'animal.

Cette dernière observation montre la haute valeur schizonticide de l'Atébrine. La quinine possède d'ailleurs aussi contre le *Pl. knowlesi* une action très efficace.

Nous devons conclure de ces essais que le Paludex est sans influence sur les infections aiguës provoquées par *Pl. knowlesi* chez *Macacus rhesus* et *Papio jubilaeus*.

Quoique notre expérimentation ne nous ait pas permis

de constater une action réelle du Paludex, ni dans le paludisme aviaire, ni dans les infections paludéennes des singes, devant les observations des médecins du Katanga nous avons cru intéressant de rechercher si le radical *oxyquinoléine* montrait une action quelconque contre les infections dues au *Plasmodium cathemerium*.

Ainsi qu'il fallait s'y attendre devant les résultats négatifs obtenus par le Cupri-oxyquinoléine disulfonate disodique lui-même, les canaris infectés soumis au traitement par l'oxyquinoléine ne montrèrent aucun retard dans l'apparition des parasites dans leur sang.

Les canaris supportent bien *per os*, plusieurs jours suivants, des doses journalières de 0,02 gr.; ils meurent si l'on porte la dose à 0,04 gr. *pro die*. Les solutions administrées sont à 5 %.

Le tableau ci-dessous résume un essai dans lequel trois canaris servent comme témoins, l'un n'étant pas traité, les deux autres recevant de la quinine.

TABLEAU V.
Infection à *Plasmodium cathemerium*.

N ^{os} d'ordre des canaris.	Médicament et doses absorbées.	Date de l'apparition des plasmodium dans le sang.
1	0,02 gr. oxyquinoléine pendant 5 jours suivants.	6 ^e jour.
2	Idem.	6 ^e jour.
3	0,01 gr. oxyquinoléine pendant 5 jours suivants.	6 ^e jour.
4	Idem.	6 ^e jour.
5	Témoin sans traitement.	6 ^e jour.
6	2 mgr. de chlorhydrate de quinine 5 jours suivants.	10 ^e jour.
7	Idem.	10 ^e jour.

Ainsi le radical oxyquinoléine se montre complètement dépourvu d'action contre le *Plasmodium cathemerium*.

DISCUSSION ET REMARQUES GÉNÉRALES AU SUJET
DE L'ACTION DU PALUDEX.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer au début de notre travail, Van Nitsen a signalé que le Paludex s'était montré sans action sur le *Plasmodium cathemerium* chez les canaris. Nos recherches ont largement confirmé ce fait. Elles ont établi de plus que le complexe Cupri-oxyquinoléine disulfonate disodique est, de même, dépourvu d'activité contre les gamètes d'*Haemoproteus oryzivora*, même si on lui adjoint une dose modérée de quinine.

Nous n'avons donc pas pu confirmer chez les Calfats l'action gamétocide que Van Nitsen a observée chez les indigènes du Katanga infectés par *Plasmodium falciparum*.

D'autre part, dans les infections paludéennes des singes provoquées par *Plasmodium knowlesi* et *Plasmodium gonderi*, le Paludex ne s'est pas davantage montré actif.

Comment interpréter, dès lors, les résultats obtenus par les médecins belges au Katanga ?

Sans doute, il existe plus d'un exemple dans l'histoire de la chimiothérapie où un médicament très actif contre une infection à trypanosomes chez des animaux de laboratoire n'a pas tenu chez l'homme les espérances que les essais de laboratoire avaient fait entrevoir. Et l'inverse peut se concevoir qu'un médicament actif chez l'homme, contre un parasite donné, puisse manifester une action faible ou même nulle contre un parasite du même groupe, mais d'espèce différente chez un animal différent.

On sait d'ailleurs que la Plasmochine, remarquablement active contre toutes les formes de *Plasmodium malariae*, n'agit pas sur les schizontes de *Pl. falciparum*, dont elle détruit pourtant les gamètes.

Ici pourtant, le fait qu'un médicament proclamé actif

chez l'homme, contre trois espèces de *Plasmodium* différentes, se révèle uniformément inactif chez les animaux contre quatre espèces d'hématozoaires voisins de ceux du paludisme humain, nous paraît pour le moins étrange.

Van Nitsen, faisant ses observations chez les noirs en milieu hyperépidémique, a expérimenté sur des sujets prémunisés ou en voie de prémunisation, dont les moyens naturels de défense contre les infections paludéennes étaient renforcés par des atteintes précédentes. Nous avons traité des primo-infections dans lesquelles une action médicamenteuse énergique pouvait seule mettre en évidence l'activité du produit.

Si l'on considère les résultats obtenus par le médecin du Katanga, chez les enfants, on relève déjà une activité moindre du Paludex; alors que chez les adultes, Van Nitsen obtient, après un traitement de six jours, la disparition des parasites dans 92 % des cas, chez les enfants de moins de 10 kg., il n'arrive au même résultat que dans 77 % des cas.

Ce pourcentage atteint 80 % chez les enfants de 2 à 8 ans. A partir de 9 à 12 ans, l'action du Paludex est comparable à celle observée chez l'adulte. Cette augmentation du succès avec l'âge traduit bien l'influence de la prémunisation.

Notons encore que Van Nitsen signale un insuccès complet chez un enfant de 10 kg. 700 fortement parasité, ce qui le conduit à adjoindre la quinine au Paludex.

Si, d'autre part, on examine les résultats obtenus par Van Nitsen et Serra, chez les Européens, l'impression de l'inactivité du Paludex sur les formes aiguës du paludisme se confirme singulièrement.

Sur quatorze cas traités exclusivement au Paludex, il y a deux échecs qui ont nécessité l'intervention au moyen de la quinine intramusculaire. C'est ce qui a amené les

auteurs à préconiser définitivement l'association quinine-paludex, qui permettrait de diminuer les doses de l'alcaloïde, ce qui incontestablement présente un avantage réel.

Mais quel est le rôle que joue dans cette association médicamenteuse le complexe cuivre-oxyquinoléine ?

L'activité antipaludique de la quinine est établie de longue date; c'est un schizonticide excellent, mais un médiocre gamétocide, du moins pour *Plasmodium falciparum*. Son action peut se reconnaître aussi bien dans le paludisme aviaire que dans celui des singes.

D'après nos expériences chez les oiseaux et chez les singes, le Paludex ne semble aucunement doué d'un pouvoir schizonticide ou gamétocide et les considérations précédentes, appuyées sur l'inactivité totale du radical oxyquinoléine, nous font croire que c'est le cuivre qui intervient chez l'homme pour stimuler et renforcer les moyens de défense naturels de l'organisme contre les infections paludéennes.

Il est connu que les solutions colloïdales de cuivre peuvent bloquer le système réticulo-endothélial à partir d'une certaine dose, mais que sous l'influence de petites quantités, les cellules endothéliales et réticulaires sont nettement stimulées.

D'autre part, on sait également que le cuivre intervient dans le métabolisme de l'hémoglobine et qu'il est considéré actuellement comme un adjuvant précieux dans le traitement des anémies.

C'est l'action complexe du cuivre, croyons-nous, qui peut le mieux expliquer les résultats obtenus par les médecins du Katanga, par l'emploi du Paludex dans le traitement du paludisme.

Quant à nous rallier à l'opinion primitive du D^r Van Nitsen lorsqu'il proclame que ce produit est un médica-

ment complet, nous ne pouvons y souscrire. Les essais que nous avons exposés dans le présent mémoire nous engagent aux plus prudentes réserves.

Une expérimentation plus étendue, chez l'homme, faite en milieu non hyperendémique, devra nous fixer sur la valeur réelle du Paludex comme antipaludique.

BIBLIOGRAPHIE.

- (1) VAN NITSEN R., Le traitement de la Malaria par le Paludex. (*Ann. Soc. Belge de Méd. Trop.*, t. XVI, p. 387, 1933.)
- (1) VAN NITSEN, R., Le traitement de la Malaria par le Paludex. (*Ann.* p. 409.)
-

Séance du 20 mars 1937.

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

Sont présents : MM. Buttgenbach, Delhaye, De Wildeman, Dubois, Fourmarier, Henry, Marchal, Robert, Rodhain, Schouteden, membres titulaires; MM. Delevoy, Frateur, Leynen, Mouchet, Polinard, Robyns, Van den Branden, membres associés, et M. De Jonghe, Secrétaire général de l'Institut.

Excusé : M. Droogmans.

Communication de M. E. De Wildeman.

M. *De Wildeman* présente de la part de M. le Prof J.-A. Dominguez, de l'Université de Buenos-Aires, une série d'études qui portent sur la botanique pure et sur ses applications. (Voir p. 154.) — Remerciements d'usage.

Communication de M. R. Bruynoghe.

M. le *Président* donne l'historique des notions étiologiques et épidémiologiques de la fièvre jaune. Il rappelle les données de la Commission Wood et de la mission française au Brésil, établissant que la fièvre jaune est transmissible et qu'elle est inoculée à l'homme par la *Stegomyia fasciata*

Après avoir rappelé également les travaux de Noguchi, il indique que dans l'épidémie du Sénégal on a établi que des animaux, notamment le *Macaccus Rhesus*, sont réceptifs à la fièvre jaune. Max Theiler montre, en 1930, que les souris blanches peuvent également être infectées, à condition d'injecter le virus dans le cerveau. Cette infection

ne se produit pas quand on ajoute au virus inoculé une dose appropriée de sérum d'un animal ou d'un individu guéri de la fièvre jaune. Cette épreuve, appelée « épreuve de protection », a permis de faire des investigations sur l'étendue des foyers endémiques de cette maladie. Toutefois, on a trouvé que des individus, vivant dans la Colonie et ailleurs, pouvaient aussi posséder de ces substances d'immunité sans que la maladie ait été constatée dans les régions qu'ils habitent.

M. le Président discute la valeur de cette épreuve et, par une série d'exemples, tâche d'établir qu'on ne peut pas admettre, sans restrictions, les données de cette épreuve comme le test d'une infection antérieure par typhus amaril.

Enfin, il donne quelques précisions concernant l'existence de la fièvre jaune dans des régions sans *Stegomyia fasciata* (fièvre jaune rurale) et la fièvre jaune de la jungle survenant dans des régions insuffisamment habitées pour que la transmission puisse se faire de l'homme au moustique et vice-versa. (Voir p. 156.)

Un échange de vues se produit, auquel prennent part MM. Dubois, Mouchet, Rodhain, Buttgenbach, Schouteden et le Président.

Présentation d'un Mémoire.

M. Fourmarier présente une étude de M. J. Lepersonne, intitulée : *Les terrasses du fleuve Congo au Stanley Pool et leurs relations avec celles d'autres régions de la Cuvette congolaise*. Il en propose la publication dans les *Mémoires in-8°*. M. Robert est désigné comme second rapporteur.

Communication de M. F. Van den Branden.

M. Van den Branden donne lecture d'une note qu'il a rédigée en collaboration avec M. Pottier et qui a pour titre : *Essais comparatifs du contrôle biologique de la*

Glyphénarsine P. B. IV sur lapins et sur rats blancs. Cette note sera publiée au *Bulletin*. (Voir p. 167.)

Communication de M. H. Schouteden.

M. Schouteden présente une étude de M^{me} I. Boutakoff, intitulée : *Premières explorations méthodiques des gisements de l'âge de la pierre au Ruanda-Urundi*. Cette étude figurera au *Bulletin* des séances. (Voir p. 179.)

Concours annuel de 1939.

La Section échange quelques vues préparatoires au choix des questions du concours annuel de 1939.

Divers.

La prochaine séance aura lieu le quatrième samedi d'avril, soit le 24.

La séance est levée à 16 heures.

M. De Wildeman. — Notice sur les études du Professeur J. A. Dominguez relatives à la botanique pure et sur ses applications.

Depuis plusieurs années, le Prof^r Dominguez dirige le Laboratoire de botanique et de pharmacologie de la Faculté des Sciences médicales de l'Université de Buenos-Aires et a publié, déjà, dans le temps, sur la constitution chimique des plantes de la région, des études très remarquées.

Dans ces dernières années, tout en s'occupant de réunir avec ses collaborateurs, de la documentation sur la flore de l'Argentine et de ses productions utiles, telles que les bois, travaux qui avaient été entamés, comme il le signale, par un grand nombre de botanistes avant lui et entre autres par notre collègue le Prof^r Hauman ⁽¹⁾, il a été amené à s'intéresser à la vie indigène, ayant été chargé officiellement de présider la « Commission de Reducciones de Indios » fondée par le Gouvernement.

Il a pu ainsi s'occuper de toute une série de questions relatives à l'histoire de la médecine et de la chirurgie des indigènes, dans le temps et de nos jours, et a publié sur certaines médications végétales des renseignements intéressants : sur une espèce de *Cinchon* entrant dans le traitement du paludisme, sur la coca, etc.

La situation économique et morale des indigènes a naturellement fixé en particulier l'attention du Président de la Commission et celle des collaborateurs qu'il a pu réunir autour de lui. Il leur a été possible de mieux comprendre l'état psychologique de ces indigènes, de montrer le développement de la mentalité de ceux qu'ils ont déjà réussi

⁽¹⁾ La plupart de ces études sont réunies dans les *Trabajos del Instituto de botanica y farmacologia* qui en sont à leur n^o 57.

à amener à un bien-être qu'ils ne connaissaient pas, par la mise en colonies; colonisation qui est la *vraie colonisation*, se faisant par l'habitant du pays, s'appuyant sur la nécessité, pour un développement économique rationnel de tous les indigènes plus ou moins primitifs, d'une connaissance scientifique approfondie des ressources de la région, des méthodes de travail qui sont à la base de la vie et de la mise en valeur du pays par l'agriculture. M. le Prof^r Dominguez poursuit ses enquêtes dans diverses directions, et il espère, avec l'aide du Gouvernement, comme il a pu l'écrire au Ministère de l'Intérieur, pouvoir incorporer à la vie civilisée plus de 150,000 indigènes qui, plongés actuellement dans l'ignorance et la misère, risquent de disparaître.

Les résultats déjà obtenus dans deux centres, Chaco et Formosa, sont particulièrement encourageants.

M. le Prof^r Dominguez voudrait pouvoir se tenir au courant des tentatives faites ailleurs dans le domaine de la colonisation, domaine vaste s'il en est! Il cherche à obtenir sur l'agriculture, les exploitations d'élevage, sur celles de la forêt des renseignements pour toutes les colonies tropicales et pour les pays se trouvant dans des conditions plus ou moins semblables à celles de l'Argentine.

Il souhaite pouvoir continuer ces recherches et obtenir dans divers sens des résultats utiles pour le développement moral et économique des populations encore arriérées.

M. le D^r R. Bruynoghe. — La fièvre jaune.

Le centre endémique de fièvre jaune sur la côte occidentale de l'Afrique constitue pour le Congo belge une menace que nous ne pouvons ni sous-estimer ni négliger.

De ce fait, il n'est peut-être pas sans intérêt de passer ici brièvement en revue les notions étiologiques et épidémiologiques actuellement acquises au sujet de cette grave maladie, dont les unes sont le fruit de l'observation, les autres le résultat de l'expérimentation.

Il est bien difficile de préciser le foyer d'origine de la fièvre jaune, pour le bon motif que cette maladie, pas plus que la plupart des autres, n'a laissé dans les archives du passé que des données vagues et qu'elle a été parfois confondue avec d'autres affections.

Pour les uns, la terre d'origine du typhus amaril est l'Amérique et les compagnons de Christophe Colomb en auraient souffert dès leur débarquement sur la côte mexicaine. Dans la suite, la maladie se serait propagée par la navigation dans les îles voisines (Cuba, Grandes et Petites Antilles), dans l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud et sur la côte occidentale de l'Afrique.

Pour d'autres, la côte ouest du continent africain serait le foyer d'origine et la fièvre jaune se serait installée dans les zones endémiques du nouveau continent comme conséquence et amende de la traite avec les Noirs.

Quoi qu'il en soit de cette question, le typhus amaril a fait dans les régions précitées, des centres endémiques d'autant plus vastes et plus importants qu'on lui a opposé au début, des mesures prophylactiques sans efficacité. Dans les zones à climat tempéré, il a fait autrefois des épidémies passagères de gravité variable d'après les condi-

tions offertes au développement de l'agent de transmission.

Attribué jadis à l'empoisonnement des sources ou à des intoxications alimentaires, le typhus amaril fut considéré dans la suite comme une maladie tellurique, en rapport avec les émanations des régions humides et marécageuses et comme tel, assez souvent confondu avec la forme bilieuse du paludisme.

Après que Pasteur eut établi le rôle des microbes et des parasites dans la genèse des maladies infectieuses, chacun chercha et quelques-uns crurent avoir trouvé l'agent causal de cette grave infection. Certains des microorganismes ainsi incriminés eurent leur période de vogue. Il en fut ainsi du *bacille icteroides* de Sanarelli et du *Piroplasmum flavum* de Sedelin. Mais ces microbes et parasites tombèrent tout à fait en discrédit, quand les Commissions américaine et française eurent établi d'une façon indiscutable que les germes décrits n'avaient rien à voir dans la pathogénie de cette affection.

En 1900, le typhus amaril avait éclaté dans l'armée américaine qui occupait l'île de Cuba. Le général Wood, gouverneur de l'île, convoqua une Commission de quatre membres pour éventuellement élucider l'étiologie de cette maladie et en cas de succès pour indiquer les mesures prophylactiques à prendre.

Les savants de cette Commission ainsi que les membres d'une Mission française au Brésil ont établi :

1° Que la fièvre jaune est une maladie inoculable qui peut être transmise en série d'un sujet à un autre, à condition d'inoculer aux volontaires du sang prélevé au cours des deux premiers jours de la maladie; ce délai passé, le sang n'est plus infectieux.

2° Que les *Stegomyia fasciata* sont les agents de transmission de cette maladie et que ces moustiques, contaminés par des prélèvements de sang pendant la période d'infectiosité de ces malades, deviennent dangereux une

douzaine de jours après le repas infectant (1) et le restent jusqu'à leur mort (Reed).

Les auteurs américains ont, en outre, prouvé que le contagé existe exclusivement dans le sang des malades et non dans leurs excréta et que, de ce chef, la transmission ne peut se faire que par l'intermédiaire des moustiques.

L'agent d'infection appartient au groupe des virus, c'est-à-dire des inframicrobes qui passent à travers les filtres en porcelaine et dont les dimensions sont telles qu'ils ne sont pas visibles avec nos moyens actuels d'optique.

En 1918, Noguchi isola du sang de malades atteints de typhus amaril un spirochète similaire à celui de la spirochétose hémorragique, spirochète qu'il nomma leptospire icteroïdes, par opposition à celui d'Inada ou agent de la maladie de Weil.

Etant donné que le savant japonais prétendait avoir établi que les leptospires icteroïdes peuvent traverser les filtres Berkefeld et qu'ils sont transmissibles du malade à l'animal et d'un animal à un autre par les moustiques transmetteurs de la fièvre jaune, le rôle étiologique des spirochètes icteroïdes fut un instant presque universellement admis.

Les essais de laboratoire n'ont toutefois pas tardé de montrer que du point de vue biologique, les leptospires icteroïdes ne sont pas à différencier des leptospires d'Inada. Nous avons fait cette constatation en 1927.

Les recherches faites au cours de l'épidémie du Sénégal ont définitivement montré que les leptospires n'ont rien à voir dans l'étiologie de la fièvre jaune. Noguchi a, d'ailleurs, reconnu, avant de mourir victime du typhus amaril, qu'il devait avoir commis une erreur et que sans

(1) Il faut sans doute attribuer cette période de latence dans la transmission, au fait que les moustiques en cause ne deviennent à nouveau agressifs qu'après une période de jeûne, puisque le virus ne disparaît à aucun moment sous sa forme infectante chez les *Stegomyia fasciata*. (DAVIS, FROBISHER et LLOYD, *Journ. of exp. med.*, vol. 58, 1933, p. 211.)

aucun doute les quelques échantillons de sang qui lui avaient permis d'isoler ce leptospire, devaient provenir de patients atteints de leptospirose ictéro-hémorragique et non de malades souffrant de fièvre jaune. Comme tous les cliniciens le savent, ces deux maladies montrent, en réalité, beaucoup de similitude dans leur symptomatologie et, de ce fait, l'erreur se comprend.

En 1926 et au début de 1927, le virus de la fièvre jaune fut inoculé à de nombreux singes de différentes espèces, sans aucun résultat. Cette même année, Stokes fut plus heureux dans ses essais et il put transmettre la maladie à une espèce asiatique, le *Macaccus Rhesus*. Dans la suite on trouva encore d'autres espèces réceptives.

Chez les singes, la maladie n'évolue pas comme chez l'homme. Alors que chez ce dernier, le virus disparaît du sang et vraisemblablement aussi des organes internes à partir du troisième jour de la maladie, il continue à se développer chez les macaques jusqu'à la mort et il est, à ce moment, très abondant dans leur foie.

En juillet 1930, Max Theiler, de l'École de Médecine de Harvard, trouva que le virus amaril est pathogène aussi pour les souris blanches, à condition de l'inoculer par voie intracérébrale. Par des passages en série, ce virus s'adapte à cette espèce animale à tel point qu'il produit régulièrement une infection mortelle par encéphalite entre le 5^e et le 20^e jour.

L'affinité du virus pour le système nerveux est telle qu'il se développe quasi exclusivement dans ce tissu et qu'il est pratiquement presque absent dans les autres organes de cet animal.

Cette découverte a fait progresser considérablement l'étude de la fièvre jaune expérimentale.

Tant qu'on n'avait que le *Macaccus Rhesus* comme animal d'expérience, outre que les essais comportaient des dépenses quasi prohibitives, l'expérimentation présentait

des dangers considérables du chef qu'il est difficile, pour ne pas dire impossible, de soustraire complètement ces grands animaux aux piqûres des moustiques transmetteurs de la maladie et le nombre de victimes : Stokes, Noguchi, Paul A. Lewis et Hayne prouve suffisamment le danger de semblables essais.

Il est beaucoup plus aisé de mettre les souris à l'abri des moustiques et de ce fait on peut expérimenter en toute sécurité dans les foyers endémiques et entreprendre quantités de recherches concernant les agents de transmission, la répartition de la maladie, etc.

Ajoutez à cela que le virus amaril subit, au cours des passages chez la souris, une espèce de mutation qui lui fait perdre, en partie ou en totalité, sa virulence pour l'homme, si bien que sa manipulation devient peu dangereuse et qu'il a pu être utilisé dans les essais de vaccination préventive.

Le sérum de malades guéris de la fièvre jaune, comme celui des animaux artificiellement immunisés, contient des substances virulicides et quand on injecte aux souris des doses appropriées de virus et d'un semblable sérum, elles restent indemnes de fièvre jaune. Cette épreuve, appelée « de protection », est utilisée sur une très grande échelle, parfois comme méthode complémentaire de diagnostic, le plus souvent pour faire le diagnostic rétrospectif et ainsi déterminer et délimiter les zones d'endémie de cette maladie.

Le typhus amaril peut être confondu avec quelques autres maladies et notamment avec la spirochétose ictéro-hémorragique et avec certaines autres formes de jaunisse. Dans les cas de l'espèce, l'examen du sérum des malades permet le plus souvent de trancher la question, l'absence de substances virulicides plaidant contre le diagnostic de typhus amaril.

On peut faire cette épreuve suivant la technique de Max Theiler ou d'après celle de Sawyer. Dans la première,

on injecte dans le cerveau de la souris $1/30^e$ de centimètre cube d'un mélange approprié de virus et de sérum; dans la seconde, on administre environ $1/2$ centimètre cube du mélange en question dans la cavité péritonéale et l'on permet la fixation élective du virus, éventuellement non neutralisé, par l'inoculation intracérébrale d'un trentième ou d'un cinquantième de centimètre cube d'une suspension stérilisée de fécule.

Etant donné que les substances d'immunité de la fièvre jaune persistent indéfiniment dans l'organisme des anciens malades, on peut toujours les rechercher dans le but du diagnostic rétrospectif et en appliquant cette méthode à un grand nombre d'individus d'âges différents, dans une région donnée; on peut acquérir ainsi certaines précisions concernant la délimitation des zones d'endémie, la fréquence des infections et la date des dernières atteintes.

La Fondation Rockefeller a recherché par cette épreuve l'immunité anti-amarille dans la plupart des colonies de l'Afrique occidentale, le Congo belge, l'Angola, le Brésil, la Colombie, etc

De cette enquête il résulte, entre autres, que dans plusieurs régions où l'on n'a jamais noté de cas de fièvre jaune, un pourcentage assez important d'adultes et parfois d'enfants possédant des substances d'immunité contre le typhus amaril, ce qui, d'après les conceptions généralement admises, constitue le témoin d'une atteinte antérieure de la maladie.

Pour expliquer ces constatations, on a admis que dans ces zones la fièvre jaune a dû exister sous forme d'infections inapparentes ou sous la forme d'infections suffisamment bénignes pour passer inaperçues.

De fait, ces éventualités peuvent exister. Les virus, à l'instar des microbes, peuvent subir des atténuations dans leur virulence et les sujets peuvent posséder une certaine aptitude à mieux vaincre l'infection. Mais ce qui nous

paraît extraordinaire et contraire à ce que l'on observe pour d'autres maladies, c'est que dans ces milieux il ne survienne pas au moins quelques cas d'infection bien caractérisés, surtout que dans la plupart de ces régions on trouve des moustiques susceptibles d'assurer la transmission de la maladie.

On pourrait peut-être faire valoir que les indigènes ne sont pas suffisamment surveillés pour dépister toutes les infections. Signalons toutefois que dans le Bas-Congo, dans la zone qui est sous surveillance médicale très sérieuse, on a constaté que nombre de personnes qui avaient fourni des tests négatifs lors des examens pratiqués en 1932 et 1933, ont donné des tests positifs lors d'un examen récent, sans qu'une maladie présentant la moindre ressemblance avec la fièvre jaune y ait été observée.

Tant qu'on n'aura pas prouvé l'existence d'un virus ainsi atténué dans les zones d'endémie sans cas d'infection diagnostiquée, nous ne pouvons pas admettre sans réserves, pour ce qui concerne notre Colonie, les données de l'épreuve « de protection ». Les essais d'immunité ne possèdent d'ailleurs jamais la valeur des données positives de la mise en évidence de l'agent d'infection.

Il est d'abord bien établi que des substances d'immunité peuvent se former sans que l'organisme ait subi l'influence de l'antigène en cause.

Ainsi, le sérum des nouveau-nés ne contient pas d'hémolysines naturelles anti-mouton. Plus tard, elles apparaissent, sans que leur organisme ait été en contact avec les hématies de cet animal.

On trouve parfois plus de substances d'immunité spécifiques chez les normaux que chez les convalescents de la poliomyélite antérieure aiguë, et, à ce point de vue, il ne semble pas y avoir de différence entre les normaux qui ont vécu au contact de malades atteints de paralysie infantile et les individus vivant dans une région indemne de cette maladie. Pour autant qu'il y ait de la différence, elle

semble davantage en rapport avec les races qu'avec la répartition du virus de la poliomyélite. Ainsi cette immunité semble moins accusée chez les Scandinaves et les Anglo-Saxons que chez les autres peuples. C'est peut-être en vertu de cette réceptivité que la paralysie infantile règne parfois sous forme épidémique en Amérique du Nord et dans les Péninsules scandinaves, alors qu'elle ne se manifeste que sous forme de cas sporadiques dans les autres pays.

La réaction de Schick est négative chez un certain pourcentage d'individus, et, à ce point de vue, il n'y a guère de différence entre ceux qui habitent des pays infestés de diphtérie et ceux qui vivent dans des régions indemnes de cette affection (certaines régions tropicales et polaires). Il est évident que ces derniers ne peuvent acquérir leurs antitoxines diphtériques sous l'effet de contaminations spécifiques, celles-ci y faisant défaut.

Ces quelques exemples prouvent que nous ne devons pas considérer toutes les substances d'immunité comme des anticorps formés sous l'influence de la stimulation de l'antigène spécifique, que certaines d'entre elles sont élaborées au cours de ce que les Américains ont appelé « immunisation physiologique ».

D'ailleurs, la conservation indéfinie des substances d'immunité anti-amarille, au cours de la vie, plaide en faveur d'une semblable origine. Les anticorps virulicides actifs à l'égard des virus de la rage, de la vaccine, du typhus exanthématique ne se conservent pas indéfiniment chez les vaccinés ou les malades guéris. La poliomyélite antérieure aiguë est la seule affection où l'on ait signalé une semblable persistance, mais c'est aussi la maladie dans laquelle on a dû reconnaître que l'épreuve « de protection », préconisée comme méthode de diagnostic rétrospectif par Netter et Levaditi, n'est pas valable.

Nous ne pouvons, évidemment, pas exclure les immunisations paraspécifiques; que celles-ci résultent de la

pénétration de microbes ou de celle de virus, le résultat peut être le même, à condition que ces derniers renferment des substances antigéniques apparentées aux substances constitutives du virus amaril.

Du fait que l'immunité anti-amarille s'observe surtout dans les pays tropicaux, il n'est pas impossible que les moustiques inoculent dans ces régions encore des virus non pathogènes présentant au point de vue de la constitution antigénique une certaine similitude avec le virus amaril ⁽¹⁾.

Une autre notion bien intéressante, que les récentes recherches ont établie, concerne les foyers de fièvre jaune sans *Stegomyia fasciata* et les centres d'infection en l'absence d'êtres humains.

La conception épidémiologique classique considérait le malade comme le seul réservoir du virus amaril et le moustique tigré ou *Stegomyia fasciata* comme le seul insecte vecteur.

Ce concept est encore exact pour la forme habituelle du typhus amaril (fièvre jaune urbaine), mais ne l'est plus pour deux autres variétés dont on a établi l'existence en Amérique du Sud.

L'une d'elles, appelée *fièvre jaune rurale*, survient dans les régions rurales dans lesquelles la population est suffisamment dense pour admettre le cycle d'infection de l'homme au vecteur et vice versa, mais où l'agent de transmission ne peut être le moustique tigré.

(1) Il est difficile d'admettre que ces virus non pathogènes proviennent du virus amaril par mutation au cours des passages chez l'une ou l'autre espèce animale. Pour que le virus ainsi transformé ait seul subsisté dans ces régions, il faudrait que celles-ci eussent été, à un moment déterminé, tout à fait dépeuplées, c'est-à-dire privées d'êtres humains, sinon le virus pathogène se serait maintenu.

On peut aussi admettre que ce virus apathogène serait la forme ancestrale du virus amaril actuel et que dans ces régions il n'aurait pas encore acquis son pouvoir pathogène.

La première épidémie nette de fièvre jaune en l'absence de *Stegomyia* s'est déclarée au Brésil, dans l'État d'Espirito Santo, en mars 1932. Dans la suite le typhus amaril fut diagnostiqué dans d'autres régions dépourvues du vecteur habituel (en Bolivie et en Colombie).

Les expériences de laboratoire ont montré que d'autres moustiques peuvent transporter le virus amaril et éventuellement l'inoculer par leurs piqûres. Sans doute, ils ne semblent pas aussi appropriés pour cette transmission que les *Stegomyia*, le virus disparaissant à la longue de ces vecteurs. Mais le fait que le virus peut parfois s'y trouver encore des semaines après le repas infectant prouve que dans la nature, semblable adaptation doit aisément se réaliser. Même dans les essais de laboratoire, il ne peut pas être question d'un simple transport mécanique du virus, ce dernier ne survivant guère en dehors des vecteurs. Si cette adaptation se réalise dans les essais de laboratoire, qui sont forcément toujours limités, elle doit s'opérer dans la nature, laquelle a toujours pour complices de ses tentatives, la répétition de ses essais à l'infini dans le temps et l'espace.

L'autre, désignée *fièvre jaune de la jungle*, survient dans des régions non défrichées, dans des endroits qui ne sont pas habités ou le sont si peu qu'on ne peut admettre que le virus s'y entretient chez l'homme.

Cette forme de maladie a été observée chez des travailleurs agricoles qui, s'aventurant dans des régions inhabitées du Brésil pour y défricher la terre en vue de plantations, se sont infectés, on ne sait à quel réservoir de virus ni par quel vecteur.

Etant donné que la maladie s'est présentée dans plusieurs de ces cas sous la forme grave typique, il faut que le virus ait conservé chez l'espèce animale en cause toute sa virulence. Certains singes de l'Amérique du Sud pourraient parfaitement jouer le rôle de réservoir de virus. Dans ces conditions, la fièvre jaune de la jungle doit être

considérée chez l'homme comme un accident au cours d'une épizootie ⁽¹⁾.

Malgré que les animaux responsables de cet entretien ne soient pas encore repérés avec certitude, le cycle envisagé n'a rien d'inattendu, étant donné qu'il se présente pour d'autres maladies à virus (typhus exanthématique).

Ce virus, transmis dans le typhus historique, d'homme à homme, par les poux, s'est adapté aux rats, où la transmission est assurée des uns aux autres par les puces, lesquelles peuvent aussi parfois transmettre accidentellement la maladie à l'homme (typhus endémique ou murin).

D'aucuns considèrent la fièvre jaune de la jungle comme la forme d'origine, si vous voulez, la forme ancestrale du typhus amaril, et la fièvre jaune des villes comme une adaptation plus récente à l'homme et au vecteur, la *Stegomyia fasciata*.

Du fait que le virus de la fièvre jaune de la jungle est aussi virulent pour l'homme que le virus amaril ordinaire, cette hypothèse nous paraît peu probable.

De ces quelques considérations, il résulte que la lutte anti-amarille est plus difficile qu'on se le figurait et que si la destruction des *Stegomyia fasciata* s'est montrée efficace dans la prophylaxie de la fièvre jaune urbaine, cette mesure est inopérante contre les autres formes de typhus amaril.

(1) A. SOPER, *The Lancet*, 1936.

MM. le D^r F. Van den Branden et R. Pottier. — Essais comparatifs du contrôle biologique de la glyphénarsine P. B. IV sur lapins et sur rats blancs.

Des données numériques sur la toxicité de la glyphénarsine ont été publiées par divers auteurs. Nous ne citerons que celles de l'Institut Rockefeller et celles de Launoy et Engler ⁽¹⁾. Jusqu'à présent, tous les essais ont été pratiqués sur le lapin par la voie intraveineuse. La dose léthale indiquée par l'Institut Rockefeller est de 0 gr. 90 de tryparsamide par kg. de lapin.

La dose qui doit être tolérée pour un produit acceptable est de 0 gr. 75 par kg. En pratiquant l'essai à cette dose sur des séries de 5 animaux, la mortalité ne peut dépasser 40 % après sept jours d'observation.

Launoy et Engler signalent que la mortalité atteint cent pour cent avec une dose de 0 gr. 85 et 50 % avec une dose de 0 gr. 75 de tryparsamide par kg., après trente jours d'observation.

Par après, Launoy et Prieur ⁽²⁾ ont reconnu que cette dose devait être nettement plus élevée.

L'un de nous, ayant eu à examiner un nombre important de glyphénarsine (Tryponarsyl « Meurice » et Tryparsamide « Poulenc »), pouvait affirmer qu'avec des produits de bonne qualité, administrés à la dose de 0 gr. 75 par kg., tous les animaux survivent, après une période d'observation de sept jours. La dose tolérée cent pour cent est donc pratiquement de 0 gr. 75 pour le lapin tenu en observation pendant sept jours.

Nous avons voulu nous rendre compte si les lapins supportent des doses supérieures en injection intraveineuse.

⁽¹⁾ *Bulletin de la Soc. de Chimie biol.*, t. XII, janvier 1930, p. 888.

⁽²⁾ *Bull. Soc. Pathol. exotique*, t. XXVIII, 1935, n° 5, p. 389.

A cette fin, nous avons expérimenté les glyphénarsines actuellement fabriquées, c'est-à-dire la tryparsamide, le tryponarsyl, le novatoxyl et le trypotan ⁽¹⁾. Cet essai était rendu souhaitable par certaines observations médicales qui tendaient à établir une différence possible de toxicité entre ces diverses marques de glyphénarsines.

Ces divers produits ont été injectés à des lapins à raison de 1 gr. par kg. d'animal. Il résulte de ces essais que les quatre glyphénarsines actuellement fabriquées possèdent une toxicité comparable.

Si, pour certaines raisons, on désire dépasser la dose de deux gr., couramment admise pour le traitement chez l'homme, il n'y a donc pas lieu de donner la préférence à l'un ou l'autre de ces médicaments, sous prétexte qu'il serait de toxicité moindre que les autres.

Dans la suite ⁽¹⁾, nous avons augmenté progressivement la dose de glyphénarsine et nous avons pu atteindre sans dommage le taux de 1 gr. 25 par kg. de lapin. Au delà de cette dose, des irrégularités, provenant de la sensibilité variable de l'animal à ce médicament, commencent à apparaître.

Le tableau ci-après résume les résultats de nos essais avec des doses supérieures à 1 gr. 25. Nous faisons remarquer que les essais n'ont été effectués que sur 3 ou 4 animaux.

Les doses tolérée et léthale de glyphénarsine sont donc nettement supérieures à celles qui furent indiquées par les auteurs américains et français. Dans ce même article, nous proposons d'élever la dose d'essai provisoirement à 1 gr. ou à 1 gr. 25 par kg. d'animal, en nous appuyant, entre autres, sur des constatations intéressantes que nous mentionnons ci-après.

⁽¹⁾ Tryparsamide de l'Institut Rockefeller, préparée par Spécia; Tryponarsyl « Meurice »; Novatoxyl d'Erich Boehden et C^{ie}; Trypotan de Bayer Meister Lucius.

⁽²⁾ *Annales de la Soc. belge de Méd. trop.*, t. XIII, n^o 2, juin 1933.

L'un de nous, avec Dumont ⁽¹⁾, a signalé, en 1931 et en 1932, que certains lots de glyphénarsines, de provenances française, allemande et belge, présentaient une teinte anormale, allant du jaune au rose franc. La plupart de ces produits avaient fait un séjour plus ou moins prolongé au Congo. Un d'entre eux n'avait pourtant subi aucune atteinte du climat tropical.

Numéro de l'essai.	Dose par kilogr.	Nombre de lapins injectés.	BILAN après l'intervalle de 7 jours.		Observations. — Mortalité tardive.
			Mortalité en unités et en p. c.	Somme des gains ou pertes de poids chez les animaux survivants.	
1	1 ^{er} 50	4	2 = 50 %	Perte : 440 gr.	—
2	1 ^{er} 50	3	Néant.	Gain : 1.000 gr.	Un lapin est mort après trois se- maines.
3	1 ^{er} 75	3	1 = 33 %	Perte : 40 gr.	—
4	2 gr.	3	1 = 33 %	Perte : 290 gr.	Un second lapin est mort le dixième jour.
5	2 ^{er} 25	3	2 = 66 %	Gain : 10 gr.	—
6	2 ^{er} 50	3	3 = 100 %	—	—
7	2 ^{er} 50	5	5 = 100 %	—	—

Or, malgré une modification certaine, mais peut-être très minime, ou la présence d'une impureté de nature inconnue, ces produits possédaient intacts les caractères chimiques et biologiques de la glyphénarsine normale.

Les lapins, injectés à la dose de 0 gr. 75 par kg., dose officiellement admise, avaient parfaitement supporté cette épreuve.

Cette défaillance apparente de l'essai biologique pouvait provenir soit d'une altération inappréciable, soit du trop grand écart entre la dose de 0 gr. 75 utilisée et la dose

⁽¹⁾ *Annales de la Soc. belge de Médecine trop.*, 31 juin 1931; *idem*, 31 août 1931; *idem*, 30 octobre 1932.

mortelle, une toxicité anormale pouvant alors passer inaperçue.

Un des produits essayés était de couleur jaunâtre, mais, à part cette particularité, il était néanmoins conforme aux caractères chimiques de la P. B. IV et il avait été parfaitement toléré par le lapin à 0 gr. 75 par kg. Nous avons essayé ce produit sur le même animal à la dose de 1 gr. 25. A cette dose, il s'est montré toxique pour ce lapin, alors que les animaux injectés à raison de 0 gr. 75 par kg. restaient en vie.

Nous avons soumis une autre glyphénarsine, dont nous soupçonnions que la toxicité était légèrement accrue, aux divers essais officiels. Les résultats des essais physiques et chimiques étaient conformes tant aux prescriptions américaines qu'aux prescriptions belges.

L'essai biologique sur lapin, à la dose de 0 gr. 75 par kg. a donné de bons résultats, tandis que l'essai à la dose de 1 gr. 25 a révélé une toxicité très nette pour cet animal.

Ainsi que nous le signalons plus haut et à la suite de ces constatations, nous avons proposé d'élever le taux de l'essai de toxicité chez le lapin par voie intraveineuse, car la dose de 0 gr. 75 par kg. officiellement admise jusqu'à présent, trop éloignée de la dose mortelle, ne révèle pas certains accroissements de toxicité de la glyphénarsine.

Tenant compte de ce qu'il peut toujours y avoir chez les lapins des affections non décelées, malgré l'observation à laquelle on soumet les animaux et qui diminuent leur tolérance, un déchet de deux cinquièmes après sept jours d'observation serait admis, les survivants ne pouvant présenter aucun trouble appréciable, ni aucune chute de poids globale.

Voici, en résumé, comment nous pratiquons actuellement l'essai biologique de la glyphénarsine, essai dont nous recommandons l'adoption. Cet essai a été décrit en détail dans nos publications antérieures ⁽¹⁾⁽²⁾.

(1) *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, XIII, n° 2, juin 1933.

(2) *Idem*, XIII, n° 4, décembre 1933.

Cinq lapins, d'un poids variant de 1.750 à 2.500 gr. de même race, de préférence des mâles (sinon, des femelles non gravides), exempts de toute tare visible et ayant subi au minimum une période d'observation de quinze jours, sont injectés de 1 gr. de glyphénarsine P. B. IV par kg. d'animal. Cette dose sera dissoute dans dix fois son poids d'eau distillée, stérilisée par ébullition et ramenée à la température de 20° à 25° C. La solution sera injectée lentement dans la veine de l'oreille, avec les précautions d'usage.

La durée d'observation sera de sept jours et pendant ce laps de temps pas plus de deux lapins ne pourront mourir; les survivants devront présenter toutes les apparences d'une bonne santé.

Depuis environ deux ans que nous nous servons de ce test (un certain nombre de produits ont même été essayés à 1,25 gr. $\frac{\circ}{\text{oo}}$), nous n'avons rencontré aucun ennui réel. Les seules objections que nous ayons à lui faire résident dans le coût élevé du matériel d'essai, qui ne peut servir qu'une seule fois et dans le nombre assez considérable de lapins atteints de coccidiose, ce qui oblige à recommencer l'essai lorsqu'une autopsie a prouvé qu'un animal mort présentait une parasitose très élevée. Aussi, ces considérations nous ont-elles amenés à tenter de substituer le rat blanc au lapin. Cet animal sert en effet couramment de réactif pour doser la toxicité de diverses substances et notamment des arsénobenzènes. Le rat blanc est d'un prix modique, facile à élever et son entretien n'est pas très coûteux.

Le tableau ci-après résume les résultats obtenus. Nous signalons que, pour des raisons d'opportunité, nous n'avons pas toujours utilisé 5 rats et 5 lapins; pour certains lots nous n'avons utilisé que 3 rats et 3 lapins. Nous estimons néanmoins que nos résultats sont comparables. Pour toute garantie, nous avons administré au rat blanc 1 gr. 50 par kg. et au lapin 1 gr.

COMPARAISON DES ESSAIS BIOLOGIQUES SUR RATS ET SUR LAPINS.

ABRÉVIATIONS. — Le signe + signifie : augmentation de poids. Le signe — signifie : diminution de poids. Les mots « crise nerveuse » signifient : l'animal présente des manifestations nerveuses (Tanzmaüse de Ehrlich).

Essais sur rats.		Appréciation.	Mélanges injectés.	Essais sur lapins.	
N°	Injection intraveineuse 1,50 gr. ‰			Injection intraveineuse 1 gr. ‰	Appréciation.
1.	114 gr., 6 ^e jour, —29 (crise nerveuse). 114 gr., „ —14 (crise nerveuse). 114 gr., „ —19 (crise nerveuse).	Toxique.	1174-1175.	1980 gr., 7 ^e jour, — 50. 2240 gr., „ mort. 2000 gr., „ —450 (crise nerveuse). 2280 gr., „ mort. 1880 gr., „ +360.	Toxique.
2.	91 gr., 6 ^e jour, +19 (crise nerveuse). 125 gr., „ + 5. 118 gr., „ + 2 (crise nerveuse).	Toxique.	1200-1201.	2000 gr., 7 ^e jour, mort. 2090 gr., „ —410. 2020 gr., „ mort. 2190 gr., „ —250. 1900 gr., „ mort.	Toxique.
3.	140 gr., 6 ^e jour, 0. 102 gr., „ + 3 (crise nerveuse). 102 gr., „ mort.	Toxique.	1210-1200.	1970 gr., 7 ^e jour, mort. 2110 gr., „ mort. 2150 gr., „ —570 (mort 8 ^e jour).	Toxique.
4.	140 gr., 6 ^e jour, —30 (crise nerveuse). 110 gr., „ — 5. 100 gr., „ mort.	Toxique.	1214-1215.	2230 gr., 7 ^e jour, —360. 2050 gr., „ —370. 2130 gr., „ mort. 2020 gr., „ mort. 2000 gr., „ mort.	Toxique.
5.	115 gr., 6 ^e jour, —10 (crise nerveuse). 115 gr., „ mort. 125 gr., „ 0.	Toxique.	1216-1217.	2070 gr., 7 ^e jour, mort. 2100 gr., „ mort. 2230 gr., „ mort.	Toxique.

6.	107 gr., 6 ^e jour, mort. 133 gr., » mort. 138 gr., » -13.	Toxique.	1218-1219.	1950 gr., 7 ^e jour, -420. 2050 gr., » -460 (mort 9 ^e jour). 2020 gr., » - 80. 2000 gr., » mort. 1980 gr., » mort.	Toxique.
7.	105 gr., 6 ^e jour, - 5. 145 gr., » 0. 115 gr., » 0.	Bon.	1222-1223.	2150 gr., 7 ^e jour, +210. 2040 gr., » +140. 1990 gr., » +120. 2190 gr., » -330. 2150 gr., » - 60.	Bon.
8.	112 gr., 6 ^e jour, -10. 110 gr., » 0. 114 gr., » + 5.	Bon.	1226-1227.	1990 gr., 7 ^e jour, +310. 2290 gr., » -150. 2260 gr., » + 50.	Bon.
			1228-1229.	<i>Premier contrôle.</i> 2090 gr., 7 ^e jour, mort. 1990 gr., » mort. 2100 gr., » -480 (mort 10 ^e jour).	
9.	120 gr., 6 ^e jour, -10. 110 gr., » +10. 105 gr., » +15. 122 gr., » + 8. 112 gr., » +13. 125 gr., » + 5.	Bon.		<i>Deuxième contrôle.</i> 1920 gr., 7 ^e jour, -230 (mort 8 ^e jour). 1950 gr., » mort. 1950 gr., » - 20. 1880 gr., » +420. 1850 gr., » mort.	Toxique.
10.	106 gr., 6 ^e jour, +14. 104 gr., » +16. 120 gr., » 0.	Bon.	1236-1237.	2030 gr., 7 ^e jour, + 10. 2000 gr., » +260. 1900 gr., » mort. 2310 gr., » +360. 2000 gr., » + 70.	Bon.

Essais sur rats.		Apprécia- tion.	Mélanges injectés.	Essais sur lapins.		Apprécia- tion.
N°	Injection intraveineuse 1,50 gr. ‰			Injection intraveineuse 1 gr. ‰		
11.	109 gr., 6 ^e jour, 0. 103 gr., " + 2. 115 gr., " + 15.	Bon.	1238-1239.	2020 gr., 7 ^e jour, +180. 1880 gr., " +190. 1820 gr., " + 30. 1830 gr., " +220. 2150 gr., " -230.	Bon.	
12.	104 gr., 6 ^e jour, - 4 (crise nerveuse). 105 gr., " + 5. 107 gr., " -17 (crise nerveuse). 125 gr., " + 5. 122 gr., " + 5. 125 gr., " + 0.	Bon.	1246-1247.	1850 gr., 7 ^e jour, +120. 1870 gr., " +150. 1940 gr., " +110. 1900 gr., " +170. 1850 gr., " mort.	Bon.	
13.	92 gr., 6 ^e jour, - 2. 105 gr., " -20 (crise nerveuse). 115 gr., " +10	Bon.	1279-1280.	2110 gr., 7 ^e jour, -130. 1980 gr., " + 10. 2070 gr., " +240.	Bon.	
14.	137 gr., 6 ^e jour, - 5. 142 gr., " - 2. 125 gr., " - 5.	Bon.	2265.	2020 gr., 7 ^e jour, -190. 2100 gr., " mort. <i>1,25 gr. au kilo.</i> 1970 gr., " + 60. 2050 gr., " -310. 2080 gr., " mort. 2350 gr., " +290. 2240 gr., " 0. 2100 gr., " + 20.	Bon.	
15.	125 gr., 6 ^e jour, - 5. 120 gr., " -10. 110 gr., " -10	Bon.	2266.	2150 gr., 7 ^e jour, 0. 2250 gr., " +100. <i>1,25 gr. au kilo.</i> 2290 gr., " -180. 2080 gr., " +160. 2270 gr., " -360.	Bon.	

16. 115 gr., 6 ^e jour, + 5. 90 gr., » + 5. 107 gr., » + 5.	Bon.	1266-1267.	2110 gr., 7 ^e jour, mort. 1930 gr., » mort. 2140 gr., » +100. 1880 gr., » +310. 1990 gr., » +160.	Bon.
17. 104 gr., 6 ^e jour, + 1. 95 gr., » -15 (crise nerveuse). 92 gr., » + 8.	Bon.	1273-1274.	1970 gr., 7 ^e jour, +170. 2030 gr., » + 50. 2060 gr., » -110.	Bon.
18. 116 gr., 6 ^e jour, - 4. 95 gr., » 0. 120 gr., » - 5.	Bon.	1275.	2000 gr., 7 ^e jour, +250. 2080 gr., » mort. 1870 gr., » +300. 1960 gr., » mort. 1880 gr., » +190.	Bon.
19. 122 gr., 6 ^e jour, - 7. 110 gr., » -10 (crise nerveuse). 95 gr., » -20 (crise nerveuse).	Toxique.	1287-1288.	2000 gr., 7 ^e jour, mort. 2100 gr., » mort. 2080 gr., » +210. 2000 gr., » mort. 2050 gr., » -370.	Toxique.
20. 125 gr., 6 ^e jour, + 5. 102 gr., » 0. 110 gr., » + 5.	Bon.	1303-1304.	2200 gr., 7 ^e jour, -580. 2080 gr., » mort. 2010 gr., » - 10. 2060 gr., » +190. 1980 gr., » +220.	Bon.
21. 95 gr., 6 ^e jour, +15. 120 gr., » - 5. 120 gr., » - 5.	Bon.	1323-1324.	1860 gr., 7 ^e jour, -130 (regress. p. apr.) 2080 gr., » mort. 1950 gr., » +280. 1830 gr., » +230 (regress. p. apr.) 1930 gr., » + 70.	Bon.

N° Injection intraveineuse 1,50 gr. ‰ Essais sur rats.	Apprécia- tion.	Mélanges injectés.	Essais sur lapins. Injection intraveineuse 1 gr. ‰	Apprécia- tion.
22. 114 gr., 6 ^e jour, -14. 128 gr., " -18. 125 gr., " - 5.	Bon.	1331-1340.	1830 gr., 7 ^e jour, +440. 1940 gr., " +290. 2040 gr., " -660. 1930 gr., " +290. 2090 gr., " mort 6 ^e jour.	Bon.
23. 140 gr., 6 ^e jour, -10. 122 gr., " - 2. 117 gr., " + 3.	Bon	1334-1335.	1940 gr., 7 ^e jour, +160. 1900 gr., " +580. 1900 gr., " +300.	Bon.
24. 130 gr., 6 ^e jour, + 5. 110 gr., " 0. 127 gr., " + 3.	Bon	1220-1221.	2020 gr., 7 ^e jour, +410. 2160 gr., " mort 7 ^e jour. 2250 gr., " mort 7 ^e jour. 1810 gr., " mort 1 ^{er} jour. 1870 gr., " +300. 2150 gr., " +180. 1900 gr., " +240. 1990 gr., " + 10.	Bon.
25. 160 gr., 6 ^e jour, -10. 102 gr., " - 2. 105 gr., " -10.	Bon.	1320-1322.	2070 gr., 7 ^e jour, +110. 2000 gr., " +360. 1940 gr., " +380.	Bon.
26. 125 gr., 6 ^e jour, -20. 115 gr., " - 5. 130 gr., " - 0.	Bon.	1325-1328.	2130 gr., 7 ^e jour, + 80. 2150 gr., " + 40. 1930 gr., " +320.	Bon.
27. 123 gr., 6 ^e jour, - 4. 110 gr., " + 5. 115 gr., " + 1.	Bon.	1332-1333.	2010 gr., 7 ^e jour, +290. 2080 gr., " +160. 2000 gr., " +270.	Bon.

28.	112 gr., 6 ^e jour, — 2. 120 gr., „ — 10 (crise nerveuse). 125 gr., „ — 15 (crise nerveuse)	Toxique.	1349-1350.	2090 gr., 7 ^e jour, — 590 mort 8 ^e jour. 2100 gr., „ — 340 mort 12 ^e jour. 2000 gr., „ + 200. 2100 gr., „ mort 1 ^{er} jour. 1910 gr., „ — 190 (crise nerveuse).	Toxique.
29.	102 gr., 6 ^e jour, — 2. 107 gr., „ — 3. 107 gr., „ — 7 (crise nerveuse).	Bon.	1351-1352	2080 gr., 7 ^e jour, + 20. 2060 gr., „ + 60. 2050 gr., „ + 50.	Bon.
30.	104 gr., 6 ^e jour, — 14 (crise nerveuse). 120 gr., „ — 5. 132 gr., „ — 17 (crise nerveuse).	Toxique.	1313-1318.	2070 gr., 7 ^e jour, + 10. 2200 gr., „ mort 1 ^{er} jour. 1900 gr., „ mort 3 ^e jour. 2130 gr., „ — 300. 1930 gr., „ mort 1 ^{er} jour.	Toxique.
31.	119 gr., 6 ^e jour, — 14 (crise nerveuse). 96 gr., „ — 1. 130 gr., „ mort 3 ^e jour. (crise nerveuse).	Toxique (1).	1270.	2000 gr., 7 ^e jour, + 20. 2500 gr., „ mort 3 ^e jour. 1200 gr., „ — 240 (regross. p. apr.) 2160 gr., „ — 10 (regross. p. apr.) 2260 gr., „ — 40 (regross. p. apr.)	Bon.
32.	114 gr., 6 ^e jour, — 4. 105 gr., „ — 5. 109 gr., „ + 1.	Bon.	1343-1344.	1830 gr., 7 ^e jour, + 290. 2040 gr., „ + 160. 1980 gr., „ + 270.	Bon.

(1) Un second contrôle a été pratiqué par après; il a donné :

Essai n° 31.

120 gr., 6^e jour, 0.
117 gr., „ — 7 (crise nerveuse).
107 gr., „ — 2,
le produit pouvant être accepté.

Sur 32 lots examinés, nous avons obtenu 30 résultats concordants, soit 93,75 % et 2 résultats discordants, soit 6,25 %.

Nous concluons de nos essais que pour l'essai de toxicité des glyphénarsines, on peut remplacer impunément le lapin par le rat blanc et nous préconisons l'essai comme suit : il sera pratiqué sur 5 rats blancs, d'un poids de 100 gr. à 150 gr. L'injection aura lieu par voie veineuse, à l'aide de l'appareil décrit par nous ⁽¹⁾ et à une vitesse lente et uniforme. La dose sera de 1 gr. 50 de glyphénarsine par kg. d'animal, dissoute dans dix fois son poids d'eau distillée stérile et à la température du laboratoire. On se servira de préférence de rats mâles, sinon on s'assurera que les femelles ne sont pas gravides. La durée d'observation sera de 6 jours, pendant lesquels pas plus de 2 rats ne pourront mourir, les trois survivants étant très alertes.

(1) *Annales de la Soc. belge de Méd. trop.*, fasc. 4, 1933.

**Premières explorations méthodiques des gisements
de l'âge de la pierre au Ruanda-Urundi.**

Abris sous roche, ateliers et stations en plein air.

(Communication préliminaire.)

(Note de M^{me} I. BOUTAKOFF, présentée par M. H. SCHOUTEDEN.)

En 1936, nous avons entrepris, dans le Ruanda méridional et sur la frontière Nord-Est du Kivu, une campagne de recherches préhistoriques qui a duré près de huit mois et dont les résultats feront l'objet de publications détaillées (1). Les notes succinctes présentées ici n'ont pour but que de signaler, dès maintenant, à l'attention des chercheurs l'immense intérêt que présente la période préhistorique dans la partie orientale de la Colonie.

Si le Congo occidental, le Bas-Congo particulièrement, a donné lieu, déjà, à un bon nombre de publications, de la part surtout de J. Colette, J. Cornet, P. Graziosi, V. Jacques, O. Menghin, X. Stainier, A. Taramelli, etc., le Congo oriental, sauf pour le Néolithique de l'Uele, a été fort peu exploré.

Ce fait est encore plus patent pour les territoires du Ruanda-Urundi, où le seul gisement décrit est l'atelier paléolithique de Mugeru (Urundi), découvert lors de la

(1) Qu'il nous soit permis, à cette occasion, de témoigner tout particulièrement notre plus vive reconnaissance à M. le Dr H. Schouteden, Directeur du Musée du Congo belge, dont la bienveillance, l'encouragement et l'appui soutenu nous ont permis de mener à bien cette exploration. Ces recherches ont été poursuivies, d'une part, avec des subsides du Ministère des Colonies et, d'autre part, avec des fonds alloués par le Gouvernement général de la Colonie. Nous prions M. le Gouverneur général Ryckmans, M. De Jonghe, Directeur général au Ministère des Colonies, et M. Noirot, Commissaire de Province de Costermansville, de trouver ici l'expression de nos sincères remerciements pour leur aide très sympathique et l'intérêt qu'ils ont pris à nos travaux.

construction d'une Mission de Pères Blancs (1). Malheureusement, la majeure partie de l'outillage est encore en Afrique, ce qui retarde son étude, et il n'a pas été procédé à l'exploration scientifique du gîte.

Nous devons en outre à V. Lebzelter la description de quelques instruments analogues aux nôtres, provenant des alentours de Nyundo (Ruanda) (2).

Nos récentes découvertes dans le Ruanda-Urundi viennent donc apporter un élément tout à fait nouveau dans l'étude de la préhistoire congolaise. Pour la première fois aussi dans la Colonie, on a effectué des fouilles méthodiques dans des grottes, ainsi que dans de grands abris sous roche, qui avaient servi d'habitat aux préhistoriques. Ces fouilles ont donné des résultats hautement intéressants et nous montrent la voie à suivre dans les explorations préhistoriques au Congo, où de nombreuses grottes ont été déjà signalées, mais non excavées (3). Nul doute que ces grottes nous livreront finalement des restes ostéologiques humains qui manquent jusqu'ici dans l'Afrique équatoriale belge.

A. — LES INDUSTRIES PALÉOLITHIQUES.

Des ensembles industriels paléolithiques nous ont été fournis, en tout premier lieu, par deux vastes ateliers de taille, *in situ*, que nous avons explorés en compagnie du

(1) A. SALÉE, *Un atelier de style paléolithique dans l'Urundi (Est-Africain belge)*. (ANN. DE LA SOC. SCIENTIF. DE BRUXELLES, t. XLVII, sér. B, 1^{re} part., Comptes rendus des Séances, p. 76, 1927, 2 pl., 2 fig.) — J. L. GORJU, *Un atelier paléolithique à Mugeru*. (Revue CONGO, 1927, pp. 754-757, 3 fig.)

(2) U. LEBZELTER, *Steinzeitliche Funde aus Ruanda und vom Ituri*. (ANTHROPOS, t. XXVIII, 1933, pp. 87-98, 5 fig.)

(3) M. N. Creppe a signalé dernièrement, dans la province de Lusambo, une grotte qui contiendrait des vestiges lithiques : N. CREPPE, *La grotte de Tsheko-Saka (prov. de Lusambo, Congo belge)*. (Ann. au t. LXI des ANNALES DE LA SOC. GÉOL. DE BELGIQUE. Public. relat. au Congo belge, 1935-1936, pp. 55-68, 4 fig.) Il n'a pas pu, toutefois, pratiquer des fouilles dans cette grotte.

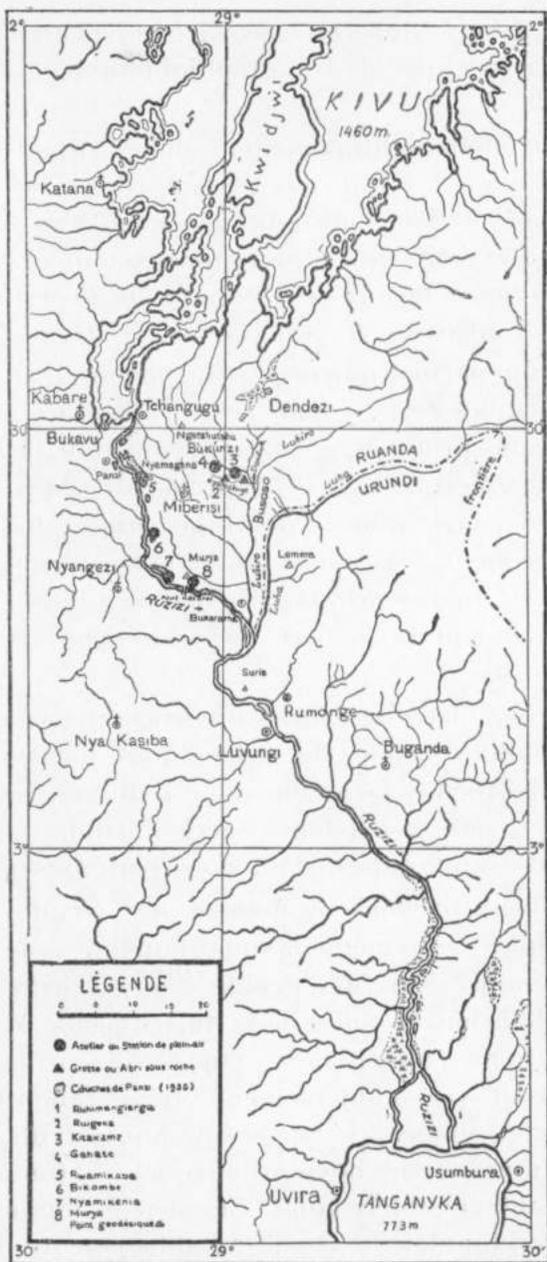


FIG. 1. — Carte montrant les emplacements approximatifs des principaux sites explorés.

D^r N. Boutakoff, qui s'est spécialement chargé de toute la partie géologique et stratigraphique de nos recherches au Ruanda.

Ces deux ateliers, Kitakama et Gahate, distants de quelque 10 km. l'un de l'autre, sont tous les deux situés sur des plates-formes à flancs abrupts, dépendant des hauts plateaux montagneux qui emmurent étroitement, au Nord de Bugarama, la terminaison en coin du fossé tectonique récent du Tanganika (*Bukunzi* : voir fig. 1).

De nombreux instruments gisent, amenés par l'érosion à la surface des pentes, mais le sol même des ateliers se trouve à une profondeur variant de 0.15-0.35 m. pour Kitakama et de 0.25-1.20 m. pour Gahate, dans une couche de terre rouge, plus ou moins latéritique et sans doute d'origine éolienne. Le choix de l'emplacement des deux ateliers a été motivé par la présence de veines de quartz qui fournissaient la matière nécessaire pour la fabrication des outils.

Les fouilles dans des abris sous roche de la région et quelques petites stations de surface nous ont démontré la présence des mêmes facies dans tout le Bukunzi. Ces abris sous roche ont, cependant, servi d'habitat surtout à l'époque des microlithes, dont nous parlerons plus loin.

Nous avons pu faire également des récoltes d'outils paléolithiques, extrêmement importants au point de vue stratigraphique, dans des *dépôts fluvio-lacustres* découverts en 1935 dans la vallée de la Ruzizi, par N. Boutakoff. Ces formations sédimentaires, d'une épaisseur de 200 m., qui pourront vraisemblablement être parallélisées avec une partie au moins des couches de Kaiso, renferment, à plusieurs niveaux, des horizons auxquels, le transport fluvial ayant été interrompu, des dépôts purement terrestres s'accumulaient et des établissements humains avaient lieu.

Nous pouvons suivre, à travers ces couches, une évolu-

tion des industries lithiques, depuis leur base presque et jusqu'au sommet.

Les importantes stations de Nyamagana et de Ruamikaba se rapportent à ces horizons à outils.

Cette série de campements préhistoriques se prolonge, dans la vallée de la Ruzizi, par la grande station de Nyamikenya et celles de Munagana et de Murya, sans compter de nombreuses trouvailles d'instruments isolés.

A quelles périodes du Paléolithique appartiennent toutes ces trouvailles ?

Au cours de nos recherches, nous n'avons rencontré aucune station acheuléenne ou chelléenne *pure* ⁽¹⁾. Les coup-de-poing sont rares et tous nos outillages présentent un curieux exemple de méliassage du Paléolithique inférieur avec le Moustérien.

Il est fort probable que d'autres études nous dévoileront un jour l'existence du Chelléen ou de l'Acheuléen comme tels; mais, il découlerait actuellement de nos constatations que *la période paléolithique dans cette partie du Ruanda est surtout caractérisée par une lente évolution d'une civilisation dont le caractère essentiel est la coexistence des éléments chelléo-acheuléens avec le Moustérien.*

Les différents ateliers et stations explorés révèlent tous ce trait dominant; quant aux trouvailles isolées, il est tout au moins fort hasardeux de se baser sur elles pour affirmer la présence d'une culture strictement chelléenne ou acheuléenne.

Nous devons constater de plus, dans les ateliers de Kitakama et de Gahate, la présence de nombreux outils à technique campignienne : tranchets, pics, ciseaux, etc.

(1) Il s'agit, bien entendu, de *facture* et non d'âge. Ce n'est qu'après une étude détaillée que nous pourrions dire si nos industries possèdent suffisamment de caractères individuels propres, pour leur donner un nom nouveau dans l'étymologie préhistorique. Pour le moment, nous nous contenterons de les comparer sommairement avec les *factures* bien définies de l'Europe ou de l'Afrique.

Le fait n'est d'ailleurs pas nouveau en Afrique : M. Reygasse a établi déjà, pour le Sud Constantinois, la contemporanéité des techniques acheuléenne et campignienne dans une industrie qu'il nomme le *Mahrouguétien*. Il explique, ensemble avec l'abbé H. Breuil, les formes spéciales de ces pièces, par un déterminisme industriel; cet outillage constituerait, d'après eux, l'apanage des mineurs ⁽¹⁾.

Si nous tournons, d'autre part, nos regards vers le Bas-Congo, nous constaterons que, là aussi, cette même technique campignienne se rencontre dans des ensembles paléolithiques tels que la *Tumbakultur* de Menghin ⁽²⁾ et l'industrie de Masa, que Graziosi considère, pour le moment, comme un stade très ancien de la culture de Tumba et qui a, par ailleurs, assez bien d'affinités avec nos civilisations ruandiennes ⁽³⁾.

Passons maintenant brièvement en revue les traits spécifiques des plus importants points explorés :

1. Atelier de Kitakama.

C'est la station qui nous montre l'outillage d'aspect le plus fruste. La matière première : un quartz très impur et tendant à se fracturer suivant des diaclases, a rendu difficile la tâche de nos tailleurs de pierre, qui possédaient déjà, néanmoins, une technique assez avancée. Nonobstant cette considération, il semble que, *typologiquement*, cette industrie est plus ancienne que celle de Gahate, qui se compose de pièces beaucoup mieux achevées.

(1) M. REYGASSE, *Découverte d'une technique campignienne dans le Paléolithique inférieur du Sud Constantinois*. (Extr. du Congrès préhistorique de France, XI^e session, 1934, 4 p., 2 pl.)

(2) O. MENGHIN, *Die Tumbakultur aus unteren Kongo und der Westafrikanische Kulturkreis*. (ANTHROPOS, t. XX, nos 3-4, p. 516, 1925.) — IDEM, *Neue steinzeitfunde aus dem Kongostaate und ihre Beziehungen zum europäischen Campinien*. (ANTHROPOS, t. XXI, nos 5-6, p. 835, 1926.)

(3) P. GRAZIOSI, *Industrie preistoriche delle terrazze del Congo presso Leopoldville*. (ARCHIVIO PER L'ANTHROP. E LA ETHNOL., t. LXII, 1933, pp. 115-131, 12 fig.)

Les coup-de-poing, comme d'ailleurs dans toutes nos fouilles, sont rares, de grande dimension et à base peu ou pas dégrossie. Nous ne retrouvons jamais le beau contour des limandes acheuléennes d'Europe. La majorité des instruments est constituée de disques-éclats plats (n° 5, pl. I), de grattoirs de formes diverses : ovalaires, rectangulaires, etc..., dont quelques-uns sur éclats d'énormes dimensions; de gros perçoirs frustes (n° 3, pl. I), de pointes en triangle isocèle assez grossières (n° 2, pl. I), de tranchets genre campignien (n° 6, pl. I), allongés et à tranchant droit, et de pics divers : droits, courbes, à extrémité aiguë ou obtuse (n° 1, pl. I). Mentionnons encore les outils semblant avoir servi de marteaux et les curieuses pièces à nez relevé, de facture toute spéciale (n° 4, pl. I) (1).

Les instruments procèdent tout aussi bien d'éclats détachés de la veine proche, que de galets ramassés dans les rivières voisines.

Sans vouloir entrer ici dans les détails de la fabrication, nous pouvons dire que l'atelier de Kitakama présente une industrie plutôt chelléenne, avec un appoint de tendances moustériennes. On observe de plus sur le terrain une division du travail remarquable : toutes les pièces étaient amoncelées en plusieurs tas, chacun comportant quelques types seulement de l'outillage. Ces tas étaient disposés en rond, autour d'un tas central ne comportant que des pièces ébauchées. Nous avons noté, entre autres, le cas de quatre pièces particulièrement bien finies, adossées verticalement l'une contre l'autre et restées sur la place même où les avait rangées la main de leur fabricant préhistorique. La terre n'a fait que recouvrir progressivement, tout en s'infiltrant dans les interstices des amoncellements, cet atelier paléolithique de Kitakama, que nous avons eu la bonne fortune de découvrir, ainsi préservé, en place.

(1) Nous ne pouvons décrire ici, même d'une façon concise, la grande variété de types de Kitakama, car les instruments recueillis dans cet établissement se montent à 1.000 pièces environ.

2. Atelier de Gahate.

Ici, la matière première : quartz blanc, souvent légèrement rosé, s'est prêtée mieux au débitage et la physionomie des instruments s'en trouve fortement modifiée.

L'objet sans contredit le plus abondant est le disque, qui s'affirme, dans cette localité, non pas comme étant surtout un nucleus moustérien, mais bien comme une pierre de jet véritable. Toutes les variétés des instruments discoïdes : plus ou moins allongés, réguliers ou irréguliers, vaguement cordiformes ou subrectangulaires, taillés sur une face seulement ou sur les deux, et de grandeurs diverses, se retrouvent dans l'atelier de Gahate.

Le type de disque plat de Kitakama est cependant en forte régression; voici quelques chiffres :

Kitakama. — 24 disques plats contre 14 bombés de forme régulière.

Gahate. — 36 disques plats contre 111 bombés de forme régulière.

Il existe un grand nombre de pointes, dont quelques-unes typiquement moustériennes (n° 14, pl. II). D'aucunes portent une ébauche de cran ou de pédoncule.

Les instruments à encoche, très variés, s'accompagnent de formes tendant vers la lame à double encoche, mais aux échancrures mal modelées, et celles, très particulières, des lames en Y de l'abbé Breuil ⁽¹⁾.

La quantité de grattoirs spatulés tels que le montre le n° 6 de la planche II est vraiment frappante. Une évolution de ce type conduit, par le dégagement du pédoncule hors du corps de l'outil, à des instruments pédonculés analogues aux pièces atériennes du Nord de l'Afrique et du Sahara, dont la découverte dans des civilisations paléoli-

(1) H. BREUIL, *L'Afrique préhistorique*, in AFRIQUE, Cahiers d'Art, p. 70, fig. 31. — Voir aussi A. BOWLER-KELLEY, *Étude comparative de certains instruments africains et de formes analogues en Europe*. (Extr. Congrès préhist. de France, XI^e sess., 1934, 18 p., 13 fig.)

thiques, par Reygasse, a suscité de vifs commentaires ⁽¹⁾. On en rencontre des exemplaires isolés en Égypte et en Afrique du Sud ⁽²⁾ (fig. 2, n^{os} 1 et 2).

Notons encore la présence de curieux nucléis en *ped de cheval*, nommés ainsi par J. de Morgan et récoltés par lui en Égypte ⁽³⁾; de pseudo-limaces, de rabots, de pointes foliacées massives (n^o 1, pl. II), de lames à bec, prototypes, dirait-on, de celles de nos industries microlithiques (n^o 9, pl. II).

Les gros grattoirs du genre de ceux de Kitakama sont plus rares. Les perçoirs révèlent une prédominance de

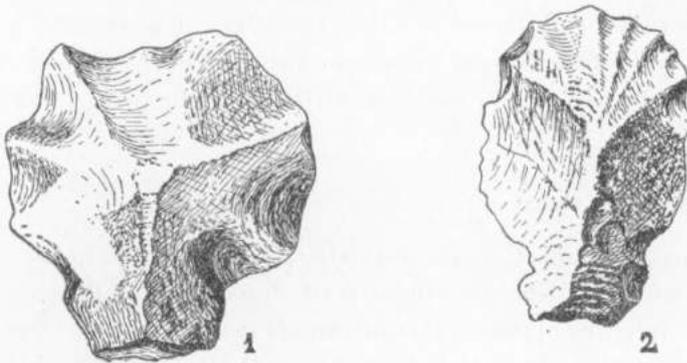


FIG. 2. — Instruments pédonculés de facies atérien provenant de l'atelier de Gahate (grandeur naturelle).

petites pièces souvent ovalaires, à fine pointe très bien dégagée (n^o 11, pl. II). Le nombre de pics décroît. Les tranchets ont radicalement changé d'aspect et sont de deux types, l'un long, à tranchant arrondi, et l'autre large, à tranchant droit, revêtant même une forme en éventail (n^o 15, pl. II).

Quelques couteaux portent une pseudo-retouche à dos

(1) M. REYGASSE, *Nouvelles études de palethnologie maghrébine*. (Constantine, 1921, pp. 21-30.)

(2) H. BREUIL, *Loc. cit.*, pp. 68-70.

(3) J. DE MORGAN, *La Préhistoire orientale*, t. II. (L'ÉGYPTE ET L'AFRIQUE DU NORD, 1926.)

abattu et présentent ainsi des tendances vers le type de l'abri Audi et de Châtelperron (n° 13, pl. II) ⁽¹⁾.

Parmi les coup-de-poing très rares, il apparaît de très belles pièces qu'on rangerait dans l'Acheuléen évolué de Breuil. Certains exemplaires de pointes amygdaloïdes sont presque solutréens.

On pourrait définir l'outillage de Gahate comme de l'Acheuléo-Moustérien, avec la nette prépondérance de ce dernier.

La division du travail a existé à Gahate. Toutefois, l'aire de cet atelier étant plus vaste, on ne rencontre plus des tas de types semblables comme à Kitakama, mais des zones de dispersion d'outils de plusieurs types déterminés, aussi bien de facture acheuléenne que moustérienne. Les instruments récoltés à Gahate se chiffrent par plus de 2,600 pièces.

3. Vallée de la Ruzizi.

Comme nous l'avons déjà dit plus haut, de nombreux horizons à outils se rencontrent dans cette vallée, intercalés dans les épaisses formations fluvio-lacustres, dénommées *couches de Panzi* par le D^r N. Boutakoff. Ces formations furent déposées par un ancien émissaire du lac Tanganika, qui empruntait le couloir actuel de la Ruzizi, mais coulait en sens inverse, conduisant les eaux du Tanganika vers le Nord ⁽²⁾.

Les instruments sont surtout abondants dans les niveaux à accumulation terrestre intercalés dans la succession de ces couches; cependant, on rencontre aussi des exemplaires isolés, plus ou moins roulés, dans les alluvions lacustres et fluviales proprement dites.

(1) Rappelons-nous à ce propos que si certains auteurs classent les couteaux du type de l'abri Audi à l'Aurignacien, d'autres, au contraire, les situent à la fin du Moustérien.

(2) Dans une prochaine communication à l'Académie royale de Belgique, le D^r N. Boutakoff décrira, plus spécialement, ces formations de Panzi.

Dans la partie du complexe située au-dessous de 60 m. à partir de la base, nous rencontrons des coup-de-poing fortement roulés et principalement en basalte.

A 60-70 m., les instruments nous montrent encore des arêtes sinueuses chelloïdes. Nous ne voudrions pas affirmer toutefois à présent qu'il s'agit de Chelléen pur. C'est vers le milieu de la formation, à 100 m. à partir de la base, que se situe l'industrie de Kitakama, telle que nous la connaissons par l'étude de l'atelier de taille décrit plus haut.

Enfin, tout au sommet des couches de Panzi, nous retrouvons l'industrie de Gahate typique, dans un épais dépôt de terre rouge, reposant en discordance sur les horizons sous-jacents. Cette discordance, qui se révèle à 188 m. de hauteur à partir de la base, est d'ailleurs la seule que l'on puisse constater dans toute l'épaisseur de ces formations de Panzi.

Comme on le voit, l'évolution des différentes civilisations lithiques, depuis la technique chelléenne plus ou moins pure, jusqu'au moustérien, a duré le temps très considérable qu'a exigé l'accumulation, sur 200 m. de hauteur, des dépôts de Panzi.

On remarquera également que la superposition de l'industrie de Gahate à celle de Kitakama, basée jusqu'ici sur des arguments typologiques, est confirmée en tous points par la stratigraphie.

La station de Ruamikaba, qui fait partie des horizons à outils mentionnés plus haut, est surtout remarquable par un type de grandes limandes plates en quartz laiteux rose. Elle s'intercale stratigraphiquement entre les couches à industrie de Kitakama et celles renfermant les instruments de facture gahatienne.

La station de Nyamikenya, extrêmement riche en matériel lithique, a dû, malheureusement, faute de temps, être étudiée uniquement en surface ⁽¹⁾. Elle s'est établie sur

(1) Plus exactement en coupes très obliques, sur les pentes d'érosion.

une ancienne grève du lac Tanganika, représentée par un conglomérat composé de galets de quartz bien roulés, avellanaire ou pugilaire, épais de 5-10 m. L'établissement humain a persisté pendant longtemps sur cet emplacement, car les outils se rencontrent sur une assez grande épaisseur dans les couches rouges qui surmontent ce conglomérat.

L'industrie de Nyamikenya présente typologiquement, dans son ensemble, une évolution de celle de Gahate, par la réduction des dimensions, la disparition de la presque totalité de gros outils et par la perfection de sa retouche.

S'il n'y manquait la feuille de laurier, pièce principale du Solutréen, l'élégance du travail l'apparenterait presque à cette civilisation. Nous ne possédons, sur un millier de pièces environ, aucun coup-de-poing typique; en revanche, il subsiste encore quantité de disques et de grattoirs dits spatulés de Gahate, mais plus finement achevés. La station de Nyamikenya ignore, semble-t-il, le burin. Cependant, on y voit apparaître quelques lames de dimensions réduites, généralement peu ou pas retouchées.

Au point de vue stratigraphique, le conglomérat de Nyamikenya est postérieur au dépôt de terre rouge contenant les outils de facture gahatienne; *a fortiori* donc les couches rouges qui renferment l'outillage de Nyamikenya le sont également.

Pour terminer ce chapitre des industries paléolithiques du Ruanda méridional, revenons un instant à la coexistence indiscutable des pièces acheuléennes et moustériennes.

E.-J. Wayland a découvert, non loin des rives du lac Victoria, en Uganda, une industrie lithique : le « Sangoan », qu'il a cru d'abord être du Moustier pur ⁽¹⁾ et qu'il

(1) E. J. WAYLAND et R. SMITH, *Some primitive Stone Implements from Uganda*. Occasional Paper, n° 1. (GEOLOGICAL SURVEY OF UGANDA, 1923, 10 p., 7 pl.)

considère à présent comme une évolution de l'Acheuléen en Moustérien. Le Sangoïen était en outre, d'après les recherches de cet auteur, contemporain en Uganda de l'Acheuléen véritable et constituait un facies propre aux sites de hauts plateaux, tandis que l'Acheuléen se limitait aux fonds de vallées (1). Malheureusement, cette industrie est trop peu connue au point de vue typologique pour qu'on puisse y assimiler avec certitude nos trouvailles paléolithiques.

Nous avons cependant le sentiment qu'il existe une très grande parenté entre les civilisations de Kitakama et de Gahate et le Sangoïen. Elles se situeraient d'ailleurs, de part et d'autre, dans le Pléistocène moyen.

Un outillage chelléo-moustérien a été rencontré sur le plateau de Tazbent (Constantine), dans le Nord de l'Afrique (2). La station d'Issutugan, dans le Somaliland britannique, ainsi que d'autres points du continent africain, témoignent d'un mélange du Paléolithique inférieur, tel que nous le concevons en Europe, avec le Paléolithique moyen (3).

En France même, D. Peyrony s'est attaché, au cours de ces dernières années, à démontrer la présence d'un « Moustérien de tradition acheuléenne » dans les gisements classiques de Dordogne (4).

Nous n'avons découvert dans le Ruanda aucune indus-

(1) E. J. WAYLAND, *Rifts, Rivers, Rains and Early Man in Uganda*. (JOURN. OF THE ROYAL ANTHR. INSTIT., t. LXIV, 1934, July-December, pp. 334 à 352, pl. XLIII-L.)

(2) M. REYGASSE, *Nouvelles études de paléolithologie maghrébine*. (Constantine, 1921, p. 12.)

(3) H. BREUIL, *loc. cit.*, pp. 64-65. — J. COLETTE a signalé, en passant, des instruments « qui rappellent un complexe acheuléo-moustérien », dans une *Note sur la présence de fragments de nids fossiles d'insectes dans le Pléistocène supérieur du Stanley-Pool (Congo belge)*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOLOGIE, ETC., t. XLV, 1935, p. 334.)

(4) D. PEYRONY, *Le Moustier, ses gisements, ses industries, ses couches géologiques*. (REVUE ANTHROPOLOGIQUE, 1930, nos 1-3 et 4-6, pp. 59-76 et 175 à 176.)

trie pouvant porter le nom d'aurignacienne (1). Ceci n'a rien d'étonnant car, en Uganda aussi, on ne rencontre que de rares sites aurignaciens (dans le Nord-Est principalement). Ce fait serait dû, dans cette contrée, au manque de matière première susceptible de convenir à la fabrication de belles lames (2).

B. — INDUSTRIE MICROLITHIQUE.

La question de l'âge précis des industries microlithiques est en Afrique, comme en Europe méridionale, des plus épineuses. Si le fait que les microlithes du Ruanda sont accompagnés, dans notre site principal, d'une véritable floraison de céramique pourrait, dans l'opinion de beaucoup de gens, les faire situer au Néolithique, nous devons noter, par contre, l'absence totale d'outils polis. D'ailleurs, soit dit en passant, nous ne sommes pas du tout partisan de la théorie qui assigne comme époque, au commencement de l'art du potier, l'aube du Néolithique.

Nous nous abstiendrons donc de classer, sans une étude très approfondie de la question, nos trouvailles microlithiques au Paléolithique supérieur, Mésolithique, ou à l'âge de la pierre polie, adoptant en cela la manière de voir de l'abbé Breuil dans son livre général sur l'Afrique (3).

Il n'en demeure pas moins certain que dans le Ruanda méridional la civilisation à outillage presque uniquement

(1) Nous faisons toutes réserves quant à l'attribution de la « *Ruanda-Industrie* » de LEBZELTER (*loc. cit.*) à l'Aurignacien supérieur. Cette opinion de l'auteur est établie d'ailleurs sur l'examen d'un nombre restreint de pièces, trouvées en surface et forcément sélectionnées par des récolteurs non spécialisés. Autant qu'on en puisse juger par les dessins publiés, ces instruments appartiendraient plutôt à un des stades de développement de notre civilisation acheuléo-moustérienne, qui n'exclut pas, nous l'avons vu plus haut, quelques types pouvant être considérés comme aurignaciens (voir p. 114).

(2) T. P. O'BRIEN, *Notes on the Stone Age cultures of Uganda*. (MAN, March 1936, vol. XXXVI, p. 43.)

(3) H. BREUIL, *loc. cit.*, p. 74.

microlithique a succédé à celles représentées par les ateliers de taille de Kitakama et de Gahate et par la station de Nyamikenya. Cette succession nous est démontrée par la superposition des industries dans les abris et les grottes.

D'après les observations faites sur place et l'examen de certains documents conservés au Musée de Tervueren, cette civilisation est venue du Nord et, pour la zone que nous avons explorée, s'est localisée sur les plateaux montagneux, le long de la vallée Dondwe-Lubiro et de leurs affluents.

Nous n'avons, en effet, trouvé aucune trace de véritables microlithes dans la vallée de la Ruzizi, depuis le poste de Changugu jusqu'à celui de Rumonge (voir fig. I).

1. *Le site type* pour l'étude du Microlithique est constitué par la grande grotte de *Ruhimangyargya*, où nos excavations ont mis à jour des couches archéologiques à foyers, outillage lithique et osseux, ossements subfossiles et céramique très abondante.

Cette vaste grotte, très abritée, peu accessible et s'ouvrant largement à l'extérieur sous un épais rideau de végétation, est creusée dans une falaise de quartzite qui surplombe la vallée de Nyamabuye, affluent de la Dondwe.

L'épaisseur du remplissage de la grotte, que nous avons entièrement traversé dans nos fouilles, oscille entre 1 m. 60 et 2 m. 50. Ce remplissage renferme deux niveaux archéologiques, dont le supérieur commence à partir d'une profondeur de 0,55 m.

Nous ne décrivons pas ici le niveau à industrie *paléolithique*, reposant presque à même le plancher rocheux de la grotte, qui était à cette époque de dimensions plus réduites. D'importants éboulis séparent cette couche de celle à microlithes. Il n'existe pas d'horizon stérile dans cette dernière, mais on peut y tracer, nous semble-t-il, une ligne de démarcation fictive, motivée par l'évolution typologique de l'industrie lithique et de la céramique.

Chose curieuse, c'est la céramique de la base qui est la plus riche en décorations et la plus variée de formes.

Les termes de « niveau inférieur » et « niveau supérieur », que nous employons plus loin, se rapportent donc uniquement à notre ligne fictive de démarcation et se limitent à l'industrie *microlithique*.

L'aire des foyers proprement dits était entourée, dans la Ruhimangyargya, de pierres plates de grandeur moyenne et placées verticalement. La cendrée, contenant de nombreux morceaux de charbon de bois, s'y trouvait mélangée à de la terre. Les ossements et les mollusques terrestres — résidus de nourriture — étaient éparpillés aussi bien dans les cendres que sur le pourtour immédiat des foyers, tandis que la majorité de l'outillage et les éclats de fabrication ont été récoltés en dehors des cercles de feux.

Certains mollusques ont servi à la confection de rondelles de collier, qu'on retrouve dans le niveau supérieur, à tous les stades du finissage, avec une étrange pièce encochée, qui a vraisemblablement servi à leur achèvement comme *lissoir* ⁽¹⁾.

Les Microlithiques ont surtout employé pour leur matériel lithique du cristal de roche plus ou moins pur, apporté de loin. Tout à fait accessoirement, ils se sont servis de quartz blanc, rose au améthyste, de quartzites divers et même du quartzite saccharoïde métamorphique des parois de la grotte. Deux-trois spécimens d'outils sont faits en calcédoine jaune.

Les formes géométriques se rencontrent plutôt par hasard, car les lames détachées des nucléi étaient de dimensions trop réduites pour se prêter aisément à la fragmentation; on a donc utilisé beaucoup d'éclats, obtenus suivant les méthodes de taille de nos industries paléolithiques.

L'industrie de notre *niveau inférieur* est, dans l'ensem-

⁽¹⁾ Deux rondelles de collier, en état de décomposition, ont été recueillies dans le niveau inférieur également.

ble, de dimensions moindres que celle du niveau supérieur.

Les types d'instruments les plus fréquents sont des pointes de toute espèce et surtout de forme triangulaire, soigneusement retouchées, des lames à bec, de fins poinçons, des grattoirs que nous appelons *rectangulaires* et *busqués*, des couteaux à section triangulaire et des demi-lunes (« lunates » des auteurs anglais).

Attirons spécialement l'attention sur des flèches à tranchant transversal, des grattoirs dits crénelés, des lamelles quadrangulaires retouchées et quelques rares exemplaires de burins, principalement des *microburins* [type de Platbosch ? ⁽¹⁾] (voir pl. III).

Il existe, parallèlement aux microlithes, des outils de plus grandes dimensions, mais en nombre restreint.

Si nous abordons l'examen de la *céramique* de ce niveau, nous sommes frappés par l'étonnante variété des motifs ornementaux. A côté de tessons ornés de lignes droites et ondulées, d'incisions diverses, d'impressions d'ongle et en imitation de vannerie, d'autres offrent des combinaisons de décorations en chevrons ou en branches de pin. Un curieux spécimen de pot est orné de cercles concentriques et de spirales.

La forme la plus commune des vases est une grande jarre à panse renflée et à fond arrondi, sans mamelons de préhension, mais munie, en revanche, à cet effet sans doute, d'un fort bourrelet sur le rebord, portant des cannelures plus ou moins profondes.

Beaucoup de ces poteries sont à rapprocher des types observés par Leakey au « Gumbien A » du Kenya ⁽²⁾.

L'outillage osseux comprend quelques poinçons peu raffinés, des os incisés et des retouchoirs.

(1) A. BOWLER-KELLY, *Sur une nouvelle technique de burins microlithiques en Afrique du Sud*. (Extr. Congrès préh. de France, XI^e sess., 1934, p. 23.)

(2) L. S. B. LEAKEY, *The Stone age cultures of Kenya Colony*. (Cambridge, 1931, p. 199, pl. XXI et XXII.)

Le *niveau supérieur* contient des pièces souvent plus grandes et moins bien achevées que celles du niveau inférieur. La grande masse des pointes est de taille négligée. Le cristal de roche est concurrencé par les autres matériaux de fabrication. C'est le moment de l'épanouissement des pointes pédonculées unilatérales et des flèches à tranchant transversal. Les grattoirs que nous nommons *busqués* sont très peu abondants. Par contre, nous remarquons ici la belle facture des pointes de flèche tendant vers le type à base semi-lunaire, venue en Europe au Chalcolithique, vraisemblablement d'Égypte ⁽¹⁾ (pl. III, fig. 32).

Nous avons recueilli à ce niveau un seul poinçon en os.

La poterie est en dégénérescence quant à la qualité de la pâte et à l'ornementation. On constate toutefois, à côté des vases à pâte grossière, rouge et à décoration incisée simplifiée, une céramique plus fine (2-3 mm. d'épaisseur), offrant comme seul ornement un gaufrage général de la surface du pot.

Nous ne ferons qu'effleurer rapidement ici les traits principaux des autres sites à civilisation microlithique :

2. *Le groupe des abris sous roche de la Ruigega* nous a donné, sur le seuil de notre excavation principale, la même succession de couches qu'à la Ruhimangyargya. Cependant, le niveau dit inférieur de cette dernière grotte est absent et l'industrie lithique présente, en accord avec la céramique, les caractéristiques du niveau supérieur. La stratigraphie est troublée au fond de l'abri.

3. Nous avons récolté en surface, sur les plateaux avoisinant les grottes, mais aussi assez loin de celles-ci, quantité de microlithes provenant de petites stations en plein air. La plus importante se trouve sur la plate-forme même de l'atelier de taille paléolithique de Kitakama, mais

(1) G. GOURY, *L'Homme des Cités lacustres*. (PRÉCIS D'ARCHÉOLOGIE PRÉ-HISTORIQUE, Paris, 1932, p. 329.)

couvre une étendue plus vaste que ce dernier. Il ne peut cependant pas être question de mélange, car le Paléolithique est en profondeur, tandis que les microlithes sont uniquement en surface.

Nous n'y avons observé ni céramique, ni traces de foyers. Les instruments témoignent de types analogues à ceux de Ruhimangyargya et de Ruigega et sont à ranger plutôt dans les séries du niveau inférieur.

L'ensemble de notre collection microlithique se chiffre par plus de 2,000 pièces.

M. E. Vignard a décrit, il y a une dizaine d'années, une industrie très localisée, située dans la Haute-Egypte, qui a conduit, par évolution sur place, à un stade microlithique : le *Sébilien* (1).

Entre les diverses cultures microlithiques bien connues, ce sont certains types du niveau supérieur (à microlithes) du Sébilien, ainsi que du Tardenoisien II du Commandant Octobon (2), qui seraient *grosso modo* le plus parents de notre civilisation ruandienne.

L'absence totale de céramique dans les deux industries citées plus haut rend plus malaisé le rapprochement.

Le Tardenoisien II ignore, d'autre part, les grattoirs crénelés et les burins typiques. Néanmoins, il nous semble que c'est de la haute vallée du Nil que sont issus nos fabricants de microlithes. Nous nous réservons de revenir particulièrement sur ce sujet dans nos publications détaillées.

Notre Microlithique a également certaines affinités avec le Magosien de l'Uganda (3), mais contraste, par contre,

(1) E. VIGNARD, *Une nouvelle industrie lithique : le « Sébilien »*. (Extr. du BULL. DE L'INST. FRANÇ. D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE, le Caire, t. XXII, 1923, pp. 1-76, 2 cartes, pl. I-XXIV; et BULL. DE LA SOCIÉTÉ PRÉHIST. DE FRANCE, 1928, p. 200.)

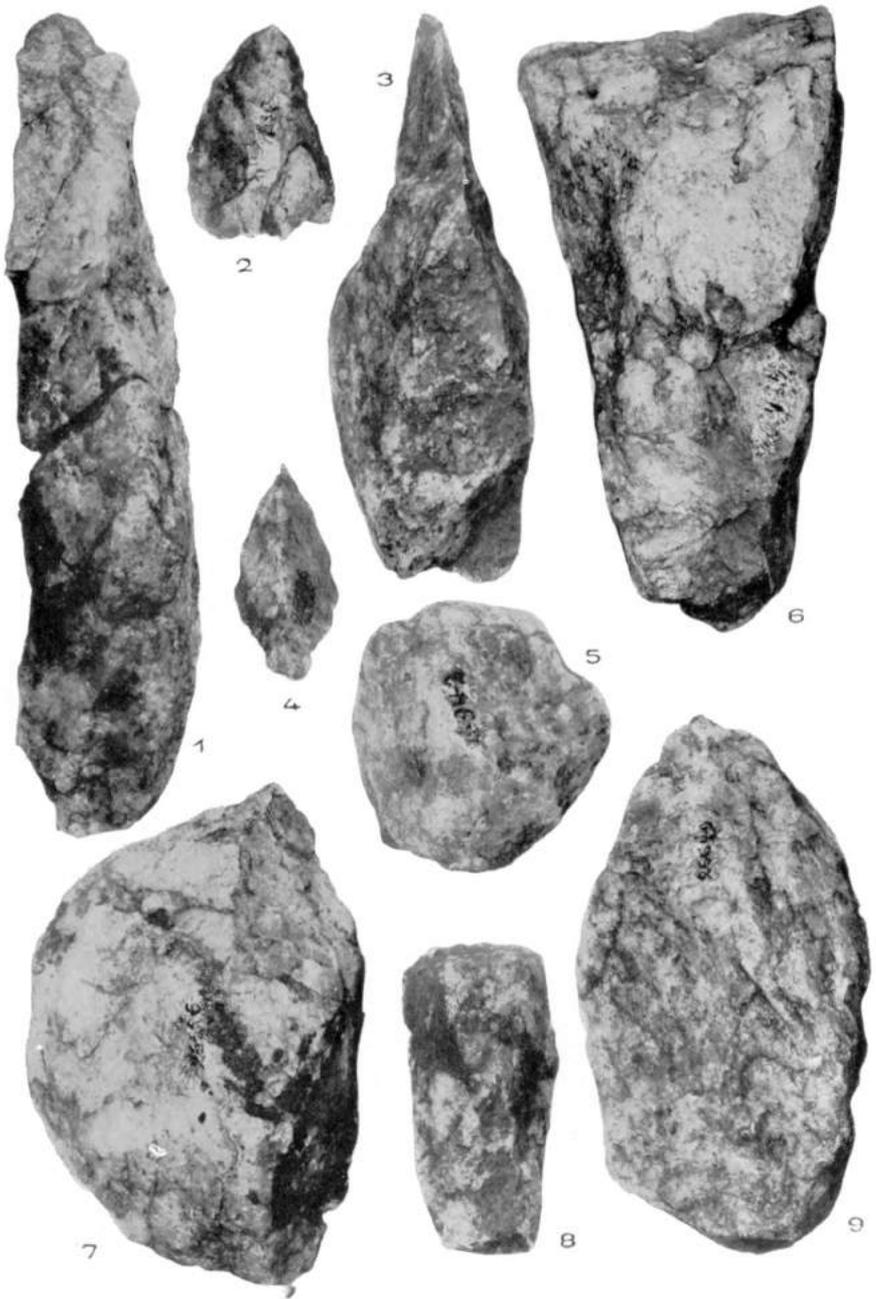
(2) In G. GOURY, *loc. cit.*, fig. 30.

(3) E. J. WAYLAND et M. C. BURKITT, *The Magosian Culture of Uganda*. (JOURN. OF THE ROYAL ANTHROP. INSTITUTE, t. LXII, 1932, July-December, pp. 369-390, 10 fig.)

très fort avec le Wiltonien du Kenya et de l'Afrique du Sud, par le rôle effacé que jouent, parmi nos microlithes, les croissants et les demi-lunes.

En matière de conclusion, nous tenons à faire remarquer qu'il n'entre pas dans nos intentions de traiter ici des importantes questions stratigraphiques, géologiques et géographiques connexes à nos découvertes préhistoriques, ni des influences qu'ont reçues nos industries des autres régions de l'Afrique et des raccords plus ou moins formels qu'on pourrait établir dans ce sens.

Toutes ces considérations ne peuvent rentrer dans le cadre de cette note. L'étude détaillée du matériel lithique, les déterminations des ossements, des mollusques et des végétaux subfossiles recueillis, la stratigraphie complète des grottes et des stations en place, ainsi que les aperçus sur l'histoire du Quaternaire dans ces régions du Ruanda, dus au D^r N. Boutakoff, feront l'objet, avec les cartes, les plans et les coupes dressés, de publications détaillées actuellement en préparation.



Quelques instruments typiques de l'atelier de taille paléolithique de Kitakama ($\frac{1}{2}$ grandeur naturelle).

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

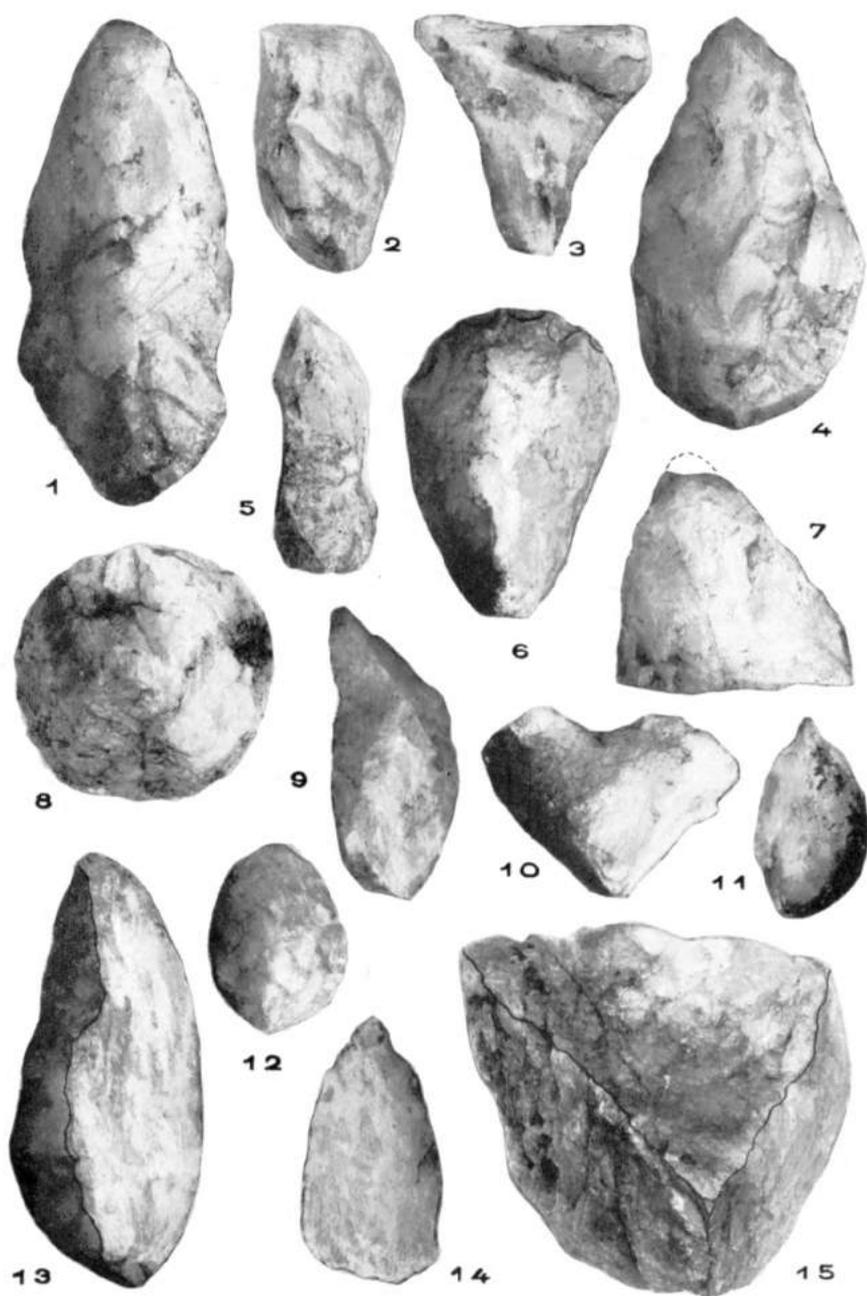
- N° 1. — Pic long à extrémité plus ou moins obtuse (K 1011).
» 2. — Pointe de flèche en triangle isocèle (K 30).
» 3. — Alène type de Kitakama (K 582).
» 4. — Pointe pédonculée à nez relevé (K 536).
» 5. — Disque plat sur éclat type de Kitakama (K 143).
» 6. — Tranchet de type campignien (K 705).
» 7. — Gros grattoir ? (K 841).
» 8. — Grattoir sur bout rectangulaire (K 967).
» 9. — Grattoir plat de forme ovale (K 857).

Les indications entre parenthèses se rapportent aux numéros de récolte. La matière première est constituée par du quartz jaune veiné très impur.

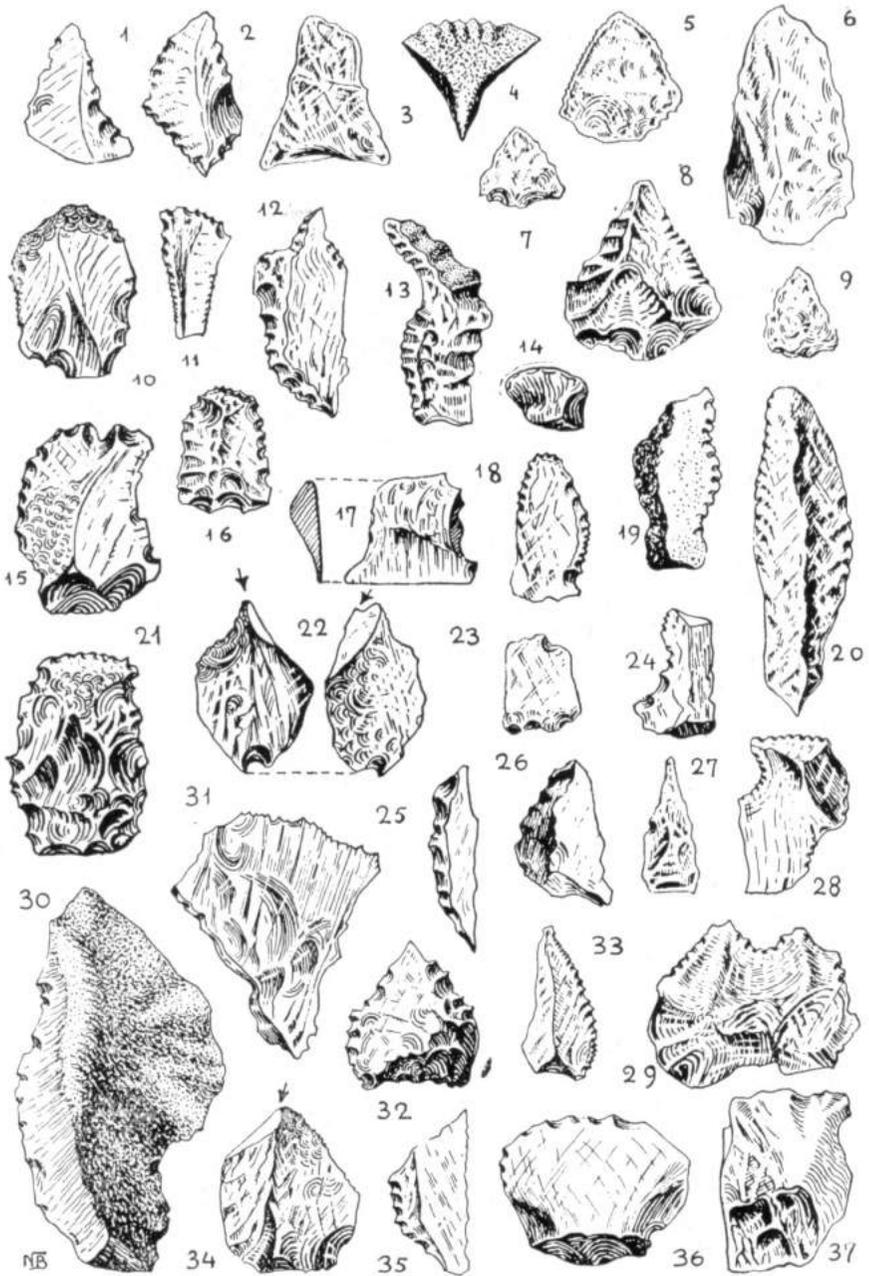
EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

- N^o 1. — Pointe foliacée massive (G 26).
» 2. — Grattoir, prototype du grattoir dit *busqué* microlithique (G 2329).
» 3. — Lame tendant vers le type en Y de Breuil (G 2401).
» 4. — Pointe amygdaloïde (Acheuléen évolué?) (G 2586).
» 5. — Pseudo-lame à double encoche (G 364).
» 6. — Grattoir spatulé (G 257).
» 7. — Pointe de flèche oblique (pointe cassée) (G 121).
» 8. — Disque bombé, type de Gahate (G 45).
» 9. — Lame à bec (G 2517).
» 10. — Instrument à encoche (G 1885).
» 11. — Petit perceur ovalaire (G 1933).
» 12. — Petite ovale biface (G 1710).
» 13. — Couteau à pseudo-retouche à dos abattu (G 2458).
» 14. — Pointe sur éclat (G 2581).
» 15. — Tranchet, type de Gahate (G 1747).

Les numéros entre parenthèses indiquent les numéros de récolte.
Matière : 1, 3, 4, 7-9, 11, 12, 14, quartz blanc; 2, 5, 6, 15, quartz jaune veiné, analogue à celui de Kitakama; 10, 13, quartz rose.



Quelques instruments caractéristiques de l'atelier de taille paléolithique de Gahate ($\frac{1}{2}$ grandeur naturelle).



Quelques types des microlithes provenant de la grotte Ruhimangyargya (grandeur naturelle).

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

a) Niveau inférieur de la grotte Ruhimangyargya (nos 1-29).

- Nos 1-9. — Pointes diverses (le n° 4 est une pointe de flèche à tranchant transversal).
- » 10. — Grattoir ovalaire.
 - » 11 et 13. — Lames retouchées.
 - » 12 et 27. — Poinçons.
 - » 14-15. — Grattoirs ou racloirs dits *busqués*.
 - » 16 et 23. — Lamelles retouchées.
 - » 17. — Tranchet microlithique.
 - » 18. — Pointe à couper.
 - » 19, 24, 28, 29. — Pièces à encoches (le n° 28 est un grattoir crénelé).
 - » 20. — Couteau-lame à section triangulaire.
 - » 21. — Grattoir sur bout, dit *rectangulaire*.
 - » 22 a et b. — Microburin (type de Platbosch?).
 - » 25 et 26. — Demi-lunes.

Matières : 1-3, 5, 7-9, 11-18, 20-23, 25-27, cristal de roche; 6, 10, 24-28, 29, quartz rose translucide; 4, 19, quartzite.

b) Niveau supérieur de la grotte Ruhimangyargya (nos 30-37).

- Nos 30. — Pointe de flèche unilatérale, pédonculée.
- » 31. — Pointe de flèche à tranchant transversal.
 - » 32. — Pointe tendant vers le type à base semi-lunaire.
 - » 33. — Poinçon ?
 - » 34. — Burin.
 - » 35. — Demi-lune.
 - » 36. — Racloir.
 - » 37. — Perçoir sur flanc d'éclat à double encoche.

Matières : 31-35, cristal de roche; 30, quartz blanc opaque, laiteux; 36-37, quartz rosé ou blanc, translucide.

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES.

Séance du 29 janvier 1937.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Gillon*, président de l'Institut. M. *Gillon* invite M. *van de Putte* à prendre place au bureau, en sa qualité de vice-directeur.

Sont présents: MM. Dehalu, Fontainas, Gevaert, le baron Liebrechts, Maury, Olsen, membres titulaires; MM. Bette, De Backer, Lancsweert, membres associés et De Jonghe, Secrétaire général.

Excusés : MM. Anthoine, Bollengier, Marchal (à l'étranger), Moulaert et Roger (au Congo).

Communication administrative.

M. le *Secrétaire général* annonce que les sections ont constitué leur bureau pour 1937 comme suit :

Section des Sciences morales et politiques :

directeur : M. *Bertrand*;

vice-directeur : M. *Carton de Tournai*.

Section des Sciences naturelles et médicales :

directeur : M. *Bruynooghe*;

vice-directeur : M. *Robert*.

Section des Sciences techniques :

directeur : M. *Gillon*;

vice-directeur : M. *van de Putte*.

Par arrêté royal du 22 janvier 1937, M. *Gillon* a été nommé Président de l'Institut pour 1937. La composition

de la Commission administrative n'a pas subi de modification, les mandats du R. P. *Charles* et de M. *Droogmans* ayant été renouvelés.

Communication de M. M. van de Putte.

M. *van de Putte* expose le résultat des études effectuées, au point de vue du Copal, par divers chercheurs en vue de la détermination des constantes physiques et chimiques. Il attire l'attention sur la nécessité de normaliser les méthodes d'observation afin que les chiffres publiés dans divers pays soient comparables.

Il mentionne ensuite le résultat des travaux relatifs à la constitution chimique du Copal-Congo qui ont permis de déterminer les formules des acides congocopaliques et des oxyacides.

M. *van de Putte* rappelle les travaux de M. *Hellinckx* sur la pyrogénéation et insiste sur la contribution apportée à l'étude théorique du copal par les recherches orientées vers un but pratique. Il mentionne les travaux américains sur la résistance aux intempéries des vernis et notamment de ceux à base de copal et d'huile de Bois de Chine.

Il passe ensuite en revue la fabrication des esters de copal et les suggestions de divers chercheurs dont les essais n'ont pas dépassé le cadre des travaux de laboratoire.

Il termine en exposant les diverses tentatives faites pour déterminer l'évolution vers le copal, dit fossile, de la sécrétion recueillie sur des copaliers. Il montre l'intérêt de cette question et la nécessité de lui consacrer des études complémentaires systématiques. (Voir p. 204.)

Cette communication donne lieu à des échanges de vues entre MM. le *Président*, *Fontainas*, le baron *Liebrechts*, *Gevaert*, *De Jonghe* et *van de Putte*.

La séance est levée à 16 heures.

**M. M. van de Putte. — L'état actuel des recherches relatives
au Copal-Congo.**

En 1932, alarmée par la régression de la consommation du copal, la Commission du Copal de l'Association des Intérêts Coloniaux Belges décida de faire effectuer des recherches scientifiques au laboratoire de Chimie Industrielle de l'Université de Louvain.

Un examen attentif de la situation avait, en effet, révélé que la situation du marché du copal ne pouvait être que partiellement attribuée aux circonstances économiques. Il fallait tenir compte surtout de la concurrence des résines synthétiques, fruits d'un long labeur scientifique et dont les protagonistes basaient la propagande sur les résultats de travaux de laboratoire. Cette propagande ayant impressionné les industriels et les chimistes utilisant le copal, il importait, pour redresser la situation, d'user des mêmes armes.

M. le Prof^r Mertens vous donna, en 1933, un aperçu du vaste domaine qu'il importait d'explorer⁽¹⁾. Vous avez bien voulu vous intéresser à cette question, d'une part, en appuyant auprès du Fonds National de la Recherche Scientifique la demande de collaboration introduite par la Commission du Copal et, d'autre part, en décidant de porter au concours la question :

Apporter une contribution importante soit à nos connaissances sur la constitution des copals-Congo, soit aux utilisations industrielles de cette résine.

L'une et l'autre de vos initiatives furent suivies des plus heureux effets.

Depuis lors, les études furent poursuivies, sous l'égide de la Commission du Copal, par M. le Prof^r Mertens,

⁽¹⁾ *Bull. Inst. R. Col. Belge*, IV, 1933, p. 268.

assisté de MM. Hellinckx et de Hoffmann.

La moisson scientifique récoltée se complète très heureusement grâce à l'attention que ces travaux ont éveillée par leur diffusion. Tant en Belgique qu'à l'étranger on s'intéressa aux recherches destinées à promouvoir l'emploi des résines naturelles.

Nous citerons, notamment, les études entreprises aux États-Unis par l'American Gum Importers Association, sous l'impulsion des firmes importatrices de résines naturelles et en Grande-Bretagne par l'Indian Lac Research Institute, le London Lac Research Bureau et la Paint Research Station à Teddington.

Ces organismes s'occupent d'ailleurs d'un programme quelque peu différent de celui de la Commission du Copal, soit que leurs études s'étendent à toutes les résines et gommes naturelles, soit qu'elles ne soient consacrées qu'à l'une de celles-ci. Nous souhaitons que leurs travaux permettent un jour de faire une œuvre d'ensemble, décelant autour des caractères généraux les caractères spéciaux des diverses gommes et résines.

Dans l'exposé qui va suivre, les résultats acquis seront groupés de la façon suivante :

- I. — Résultats théoriques.
- II. — Résultats pratiques.

I. — RÉSULTATS THÉORIQUES.

Les déterminations des constantes chimiques et physiques faites en Europe et aux États-Unis ne sont que partiellement en concordance satisfaisante, ce qui est dû vraisemblablement aux différentes méthodes de détermination employées par les expérimentateurs. Il serait souhaitable que ces méthodes fissent l'objet d'un examen critique approfondi, afin de dégager définitivement celles qui sont les plus sûres. De cette façon, les données recueillies dans différents laboratoires deviendraient strictement compara-