

Institut Royal Colonial Belge

SECTION DES SCIENCES NATURELLES
ET MÉDICALES

Mémoires. — Collection in-8°.
Tome VIII, fascicule 2.

Koninklijk Belgisch Koloniaal Instituut

AFDEELING DER NATUUR-
EN GENEESKUNDIGE WETENSCHAPPEN

Verhandelingen — Verzameling
in 8° — T VIII, aflevering 2.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU
MÉTABOLISME DU CALCIUM
ET DU PHOSPHORE

CHEZ LES
INDIGÈNES DE L'AFRIQUE CENTRALE

PAR

le Prof. D^r J.-J. BOUCKAERT, le D^r H. CASIER

et le D^r J. JADIN



BRUXELLES

Librairie Falk fils,

GEORGES VAN CAMPENHOUT, Successeur.

22, Rue des Paroissiens, 22.

1938

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU
MÉTABOLISME DU CALCIUM
ET DU PHOSPHORE

CHEZ LES
INDIGÈNES DE L'AFRIQUE CENTRALE

PAR

le Prof. D^r J.-J. BOUCKAERT, le D^r H. CASIER
et le D^r J. JADIN

Mémoire couronné au concours annuel de 1938.



CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DU
MÉTABOLISME DU CALCIUM
ET DU PHOSPHORE
CHEZ LES INDIGÈNES DE L'AFRIQUE CENTRALE

La question de savoir si les indigènes du Congo belge présentent des troubles de leur métabolisme calcique et phosphoré se pose à la suite de la publication de certains articles de R. Dumont (1935). Cet auteur, s'appuyant sur des constatations favorables (faible mortalité) qu'il avait eu l'occasion de faire en administrant du lait de chaux à des malades atteints de dysenterie bacillaire, ainsi que sur d'autres observations qui lui semblaient indiquer une déficience des indigènes du Congo belge au point de vue du métabolisme calcique, préconisait l'administration de matières minérales, surtout calciques, dans différents cas pathologiques, afin d'augmenter de cette façon le pouvoir de résistance des sujets atteints. Comme argument en faveur de sa thèse de la déficience du métabolisme calcique chez les indigènes du Congo belge, R. Dumont (1935) signale, notamment, que d'après un chimiste de Leverville, le calcium dans le sol du district de Lusenga ne serait présent qu'en quantités presque indécélables et que le phosphore y serait également peu abondant.

En outre, d'après certaines observations communiquées à R. Dumont (1935) dans la région de Leverville, les os

du bétail seraient plus minces et moins développés qu'à Kisantu, ce qui indiquerait, chez ces animaux tout au moins, une déficience du métabolisme calcique.

Les conclusions de R. Dumont furent critiquées par G. Trolli (1935-1936), qui considère qu'elles ne s'appuient pas sur des arguments convaincants : cet auteur ne pense pas que les médecins puissent apporter la preuve par des faits cliniques qu'il existe une carence quelconque en fait de chaux chez les noirs du Congo; en outre, le pourcentage de mortalité obtenu par R. Dumont (1935), après administration de lait de chaux dans des cas de dysenterie bacillaire, ne prouverait pas que cette médication ait agi en remédiant à une déficience du métabolisme calcique, les pourcentages de mortalité au cours de ces épidémies variant dans de fortes proportions, d'une région à l'autre; d'ailleurs, d'après G. Trolli, même s'il était établi que certains animaux ne trouvent pas une quantité suffisante de calcium dans leur alimentation, on ne pourrait en tirer de conclusions quant à la nourriture de l'homme. En plus, G. Trolli (1935-1936) émet l'opinion que chez les animaux sauvages en liberté, des signes de carence minérale, au point de vue calcium, n'ont jamais été constatés.

Malgré que les conclusions de R. Dumont (1935) ne se basent pas sur des observations établies avec une précision scientifique suffisante, et malgré le bien-fondé des arguments invoqués par G. Trolli (1935-1936) en réponse à la thèse défendue par R. Dumont (1935), il importait avant tout, si l'on désirait examiner le métabolisme du calcium chez les indigènes du Congo belge, de rechercher, par des déterminations biochimiques appropriées, s'il était possible de confirmer ou d'infirmer la thèse de la déficience calcique. Aussi avons-nous cru intéressant de faire, chez une série d'individus appartenant à des tribus différentes du Congo belge, certains dosages pouvant nous

renseigner utilement au sujet de leur métabolisme calcique.

La question de savoir si le métabolisme calcique est déficient chez les indigènes du Congo belge présente de l'importance, étant donné le rôle joué par le calcium dans une série de fonctions de l'organisme : rappelons à ce sujet l'influence du calcium sur la coagulation du sang et dans la précipitation du caséinogène du lait dans l'estomac; le calcium est en outre un élément de première importance dans la formation osseuse; les fonctions cardiaques, l'excitabilité neuro-musculaire sont soumises également aux actions du calcium, qui agit en outre sur la perméabilité cellulaire. Le métabolisme du calcium tient donc sous sa dépendance une série d'activités importantes de l'organisme qui sont influencées par la concentration du calcium dans les tissus et par conséquent par sa teneur dans le sang, qui distribue, d'une part, le calcium aux différents tissus et qui recueille, d'autre part, le calcium mobilisé dans certains organes. La détermination de la calcémie fournira donc des renseignements de première valeur en cas de déficience du métabolisme calcique : la calcémie est, en effet, une résultante d'une série de facteurs parmi lesquels on peut ranger :

1. *L'absorption de calcium dans le tube digestif.* — Le calcium est présent dans l'alimentation sous forme organique et sous forme inorganique. Il est probable que dans le tube digestif le calcium de forme organique se transforme en une forme inorganique avant l'absorption, qui se fait surtout dans la partie supérieure de l'intestin grêle. Certains éléments peuvent augmenter ou diminuer l'absorption du calcium dans le tube digestif : des substances à réaction acide peuvent notamment accroître l'absorption du calcium, tandis que des substances à réaction alcaline réduisent cette absorption. Un excès de graisses dans l'alimentation diminue également l'absorption de

calcium; il en est de même lors de l'ingestion de grandes quantités de phosphates, qui précipitent du calcium dans le tube digestif en formant du phosphate de calcium alcalin, peu soluble et s'absorbant par conséquent difficilement. Enfin, la vitamine D favoriserait l'absorption du calcium dans le tube digestif. La quantité de calcium nécessaire, d'après Sherman, par jour pour un adulte d'environ 70 kg., s'élèverait environ à 0,65 gr. Ca ou 0,95 gr. CaO.

2. *L'élimination du calcium de l'organisme.* — Cette élimination se fait par les fèces et par les urines. Chez un adulte soumis à un régime alimentaire normal, on trouve environ 0,4 à 0,8 gr. de Ca par jour dans les fèces : ce calcium est en grande partie d'origine endogène; il est cependant composé en partie de calcium ingéré et non absorbé. Environ 150 mgr. Ca sont éliminés par jour avec les urines.

3. *L'influence des parathyroïdes.* — Une diminution de l'activité des parathyroïdes abaisse la calcémie, tandis qu'une augmentation de leur activité élève au contraire la calcémie.

4. *Les dépôts et les mobilisations de calcium dans l'organisme.* — Le calcium est précipité dans les os sous forme de phosphate de calcium. Plusieurs facteurs peuvent intervenir dans ce processus : mentionnons parmi ceux-ci le rôle de la phosphatase, qui, en hydrolysant différents esters phosphoriques, met en liberté l'ion phosphate qui précipite le calcium sous forme de phosphate de calcium. La vitamine D, non seulement augmente l'absorption de calcium et de phosphates dans l'intestin, mais favorise également le dépôt de phosphate de calcium dans les os.

Si certaines conditions augmentent le dépôt de calcium dans les os, d'autres facteurs, au contraire, provoquent la mobilisation du calcium osseux : il en est ainsi sous l'in-

fluence de doses excessives de l'hormone parathyroïdienne ou de vitamine D : le calcium osseux mobilisé augmente dans ces conditions la calcémie et il peut se produire alors des calcifications métastatiques dans les tissus mous et notamment dans les artères. Enfin, de fortes doses d'hormone thyroïdienne mobilisent également le calcium osseux, qui est éliminé en excès dans ces conditions.

Comme on le voit, le métabolisme du calcium, qui dépend d'une série de facteurs, est intimement lié à celui des phosphates dans l'organisme.

La concentration de phosphates inorganiques dans l'organisme et dans le plasma peut donc avoir une importance notable en ce qui concerne le métabolisme calcique. Rappelons qu'en dehors de leur rôle primordial dans l'ossification, par la formation de phosphate de calcium, les phosphates interviennent dans le métabolisme musculaire sous forme de phosphagène; ils remplissent également des fonctions importantes comme régulateurs de la réaction du sang, les phosphates intervenant à ce point de vue comme substances-tampons.

Comme la séro-calcémie, la concentration en phosphates inorganiques dans le plasma dépend d'une série de facteurs parmi lesquels on peut citer notamment :

1. *L'absorption dans l'intestin.* — Les besoins de l'organisme à ce point de vue sont de 1,25 gr. de phosphore par jour, ou 3 gr. de $P_2 O_5$. L'absorption dans l'intestin est augmentée par les acides : il se forme dans ces conditions des phosphates calciques acides qui sont facilement absorbés. Au contraire, sous l'influence de substances alcalines, il se produit des phosphates calciques alcalins qui se précipitent. Comme on sait, la vitamine D favorise l'absorption de phosphates dans l'intestin.

2. *L'élimination des phosphates* dont les deux tiers quittent l'organisme par les urines et un tiers par les fèces.

3. Enfin, comme pour le calcium, la teneur en phosphates du plasma dépend également des *dépôts* et des *mobilisations* des phosphates dans le système osseux.

Étant données les relations intimes unissant le métabolisme du calcium à celui des phosphates, il était indispensable, pour examiner le métabolisme du calcium chez les indigènes du Congo belge, de recueillir certains faits se rapportant non seulement au métabolisme du calcium, mais également à celui des phosphates. Il nous a semblé à ce point de vue qu'une série de recherches qui s'imposaient avant tout devait consister à déterminer la sérocalcémie et la teneur en phosphates inorganiques du plasma chez des sujets appartenant à différents groupes d'indigènes : l'absorption, l'élimination, la mobilisation et les dépôts de calcium et de phosphates inorganiques, étant capables d'influencer la calcémie et la phosphatémie, ces recherches pouvaient nous fournir des éléments précieux au point de vue du métabolisme de ces matières minérales.

En ce qui concerne le calcium, on sait que cet élément est surtout contenu dans le plasma et dans le sérum, et en très petites quantités seulement dans les globules rouges; alors que chez l'individu normal, dans le sang total on ne trouve, en effet, que 4,5 à 6 mgr. Ca par 100 cc. le sérum en contient en moyenne 9,8-12,5 mgr. par 100 cc., les chiffres cités comme normaux pour le sérum variant de 8 à 14 mgr. par 100 cc. d'après les auteurs et d'après les méthodes (voir à ce sujet M. C. Ehrström (1934)). De ce calcium, environ 4-5 mgr. constituent une fraction non diffusible fixée aux protéines sériques, tandis que le reste est diffusible. De cette fraction diffusible, on admet actuellement (Mac Lean et Hastings) que la majeure partie est formée par du calcium ionisé (environ 4,75 à 6,25 mgr.); ce serait également la fraction la plus importante au point de vue biologique; la portion restante ($\pm 0,25$ mgr.) serait formée de calcium diffusible mais non ionisé.

En ce qui concerne les phosphates inorganiques, ceux-ci seraient contenus en quantités approximativement égales, dans le plasma et dans les globules, le phosphore étant en outre présent, en proportions considérables, sous forme organique dans le sang, principalement dans les globules. Les phosphates inorganiques du plasma atteignent de 3 à 5 mgr. pour 100 cc.

Avant d'exposer les résultats que nous avons obtenus, concernant la séro-calcémie et la teneur du plasma en phosphates inorganiques chez les indigènes du Congo belge, examinons les données de la bibliographie concernant le métabolisme du calcium et des phosphates dans les régions tropicales.

Comme nous l'avons dit, la séro-calcémie normale est en moyenne de 9,8-12,5 mgr., allant de 8 à 14 mgr. par 100 cc. sérum. Radsma (1923), examinant une série de calcémies dans les Indes néerlandaises, soit chez des Européens séjournant depuis plusieurs années dans les régions tropicales, soit chez des indigènes, trouve des chiffres allant de 9,2 à 13,6 mgr. par 100 cc. sérum avec une moyenne de 10,3 mgr. Ca par 100 cc. sérum. Ainsi que l'auteur le remarque, ces chiffres sont donc environ semblables à ceux admis comme normaux en Europe et en Amérique. W. M. Cadbury et Ting Tsok (1935) ont déterminé une série de calcémies dans la Chine méridionale et obtiennent des chiffres de 9 mgr. pour 100 cc. chez des malades dont les symptômes pouvaient ou ne pouvaient pas être attribués à une déficience calcique. Ils concluent que les concentrations du sang en calcium chez les Chinois méridionaux ne sont pas abaissées, mais atteignent le même niveau que pour la race blanche. Un travail de J. Ch. Kelly et J. Mc Askill (1929) se rapporte à des indigènes de l'Afrique (colonie du Kenya) soumis à un régime alimentaire déficient en calcium : ces sujets avaient une moyenne de 9,2 mgr. Ca par 100 cc. sérum, correspondant, d'après les auteurs, à des chiffres normaux bas pour l'Europe. Parmi les sujets examinés, certains atteignaient

des chiffres nettement inférieurs à la normale, par exemple 7,3 mgr. et 7,5 mgr. par 100 cc. sérum. Une légère augmentation de la valeur moyenne était obtenue en ajoutant au régime alimentaire un supplément de matières minérales. F. E. Byron (1930) a examiné la teneur du sérum en calcium et en phosphates chez des habitants de la Malaisie. Il conclut que la séro-calcémie et la séro-phosphatémie des sujets normaux ne semblent pas différentes des chiffres généralement admis, mais que, chez des sujets atteints d'ulcères et d'anémie, la séro-calcémie est inférieure à la normale, tandis que la phosphatémie serait dans les limites normales chez ces sujets. Signalons, d'autre part, que, d'après P. Beregoff (1935), chez des sujets normaux ayant résidé dans des pays tropicaux pendant une période prolongée, on trouve des déficiences au point de vue du métabolisme calcique. Chez des lépreux, G. Villela (1928) trouve des calcémies basses, tandis que J. G. Wooley et H. Ross (1931-1932) obtiennent des chiffres normaux pour la teneur du sérum en calcium et en phosphates inorganiques; cependant, la proportion de calcium diffusible serait plus basse que normalement, le calcium non diffusible étant, par contre, plus élevé. Enfin, A. G. Badenoch et F. E. Byron (1932) obtiennent des calcémies inférieures à la normale dans des cas où le diagnostic de lèpre est bien établi, la séro-calcémie étant aux environs de la normale dans les autres cas.

Examinons maintenant si des modifications au point de vue calcémie et au point de vue phosphatémie peuvent s'observer chez les indigènes du Congo belge.

RECHERCHES PERSONNELLES.

MÉTHODES. — Les déterminations de calcium dans le sérum ont été faites pour la plupart au moyen de la méthode de Kramer et Tisdall. Comme on sait, cette méthode consiste essentiellement en ceci : précipitation du

calcium du sérum au moyen d'oxalate d'ammonium; après lavages répétés, le calcium précipité est dissout au moyen d'acide sulfurique et l'acide oxalique libéré est dosé au moyen d'une solution titrée de permanganate de potasse.

Certaines déterminations de calcium ont été faites au moyen de la méthode de Roe et Kahn, dont le principe peut se résumer comme suit : le calcium est précipité sous forme de phosphate à l'aide d'une solution de phosphate trisodique; le précipité, lavé à deux reprises avec une solution alcaline d'alcool, est dissout dans une solution d'acide trichloracétique; le phosphate de calcium est dosé par la méthode de Tisdall. Cette méthode repose sur le principe suivant : le phosphate est précipité à l'aide de molybdate de strychnine; l'ion molybdique (Mo VI) du précipité est réduit par du ferrocyanure; la coloration verte obtenue permet de déterminer colorimétriquement la teneur en phosphates par comparaison avec une solution standard de phospho-molybdate.

Les méthodes de Roe et Kahn et Tisdall ont été appliquées à de vieux échantillons de sang traités au préalable par la méthode de Kuttner et Cohen. Le sérum de ces échantillons prélevés depuis plusieurs mois présentait un précipité; la méthode de Kuttner et Cohen nous a permis de doser le calcium total contenu dans les échantillons en dissolvant le calcium après calcination du sérum et du précipité dans un creuset en platine.

Enfin les dosages de phosphates dans le plasma ou dans le sérum ont été effectués au moyen de la méthode de Briggs, qui consiste à doser les phosphates du sérum sous forme de phospho-molybdate. L'ion molybdique (Mo VI) du phospho-molybdate formé est réduit par une solution de sulfite de soude et d'hydroquinone; la coloration bleue qui se développe permet de doser colorimétriquement les phosphates par comparaison avec une solution standard de phospho-molybdate.

RÉSULTATS.**1. Dosages de calcium.**

Une première série de dosages de calcium fut effectuée sur des échantillons de sérum prélevés plusieurs mois auparavant chez des pygmées de la forêt de l'Ituri, pygmées considérés comme les plus purs représentants de cette race primitive. Ils vivent de cueillette et de chasse au sein de la forêt équatoriale. Les Mambuti chez lesquels les sérums ont été prélevés appartiennent à un clan Pfango resté nomade ainsi que la plupart des nains de l'Ituri. Ce clan a été rencontré aux environs de Paligbo, territoire d'Irumu, à 580 km. de la route Stanleyville-Irumu. Les échantillons de sérum en question avaient été additionnés d'une goutte d'une solution de quinozol à 10 % par cc.

N°	Ca pour 100 cc. sérum
---	---
1	8,1 mgr.
2	7,3 »
3	3,1 »
4	2,6 »
5	4,9 »
6	2,4 »
7	1,8 »
8	4,0 »

Moyenne. 4,27 mgr.

Ces résultats, assez variables comme on le voit, indiquent cependant tous des séro-calcémies inférieures aux chiffres normaux, certains chiffres étant même extrêmement bas. Cependant, avant d'admettre que les sujets dont les sérums avaient été analysés présentaient véritablement des anomalies aussi marquées de leur calcémie,

nous nous sommes mis en devoir d'examiner de plus près les échantillons soumis à l'analyse; ces échantillons, qui, ainsi que nous l'avons dit, dataient de plusieurs mois, présentaient tous, au fond du tube qui les contenait, un précipité plus ou moins marqué; il nous semblait dès lors possible que ce précipité contenait une certaine proportion de calcium, et, comme pour la détermination de la séro-calcémie par la méthode de Kramer-Tisdall, la partie supérieure de l'échantillon de sérum seule avait été utilisée à l'exclusion du précipité, nous crûmes indiqué de reprendre les déterminations de la calcémie dans les échantillons qui nous restaient et qui avaient la même provenance, avec une méthode permettant de doser le calcium dans l'ensemble de l'échantillon, y compris le précipité.

Nous avons employé dans ce but la méthode de Kuttner et Cohen, Tisdall, Roe et Kahn, et voici les résultats que nous avons obtenus, dans ces conditions, pour une série d'échantillons :

N ^o	Nom	Sexe	Age	Clan	Séro-calcémie en mgr. pour 100 cc. sérum
10	K.	♂	26 ans		12,7
11	A.	♂	27 ans		11,5
12	A.	♂	25 ans	Pfango	12,5
13	K.	♂	45 ans	Pfango	12,6
14	A	♂	45 ans	Pfango	12,7
15	K	♂	30 ans	Pfango	13,0
16	M	♀	30 ans	Pfango	10,7

Moyenne : 12,24

Contrairement aux dosages précédents, ceux mentionnés ci-dessus n'indiquent aucune anomalie de la calcémie, la teneur en calcium du sérum dans les échantillons examinés tombant parfaitement dans les limites

normales : en effet, les valeurs admises comme normales pour la calcémie peuvent varier, comme nous l'avons vu, entre 8 et 14 mgr. Ca pour 100 cc. sérum.

Il semble donc certain que dans le premier groupe d'échantillons de sérum de pygmée analysé, l'hypocalcémie n'était qu'apparente, une certaine proportion de calcium semblant précipitée dans ces échantillons prélevés plusieurs mois auparavant.

Nous avons voulu contrôler cette interprétation et nous avons pu reproduire le même phénomène dont nous supposions l'existence en dosant la calcémie à intervalles déterminés sur un même échantillon de sérum additionné ou non de quinozol.

Voici à ce sujet quelques résultats concernant du sérum de chien maintenu à la température du laboratoire pendant plusieurs semaines. Les dosages furent effectués (ainsi que nous l'avons fait pour les sérums de pygmée) dans la partie non précipitée du sérum, au moyen de la méthode de Kramer-Tisdall.

	Echantillon non additionné de quinozol. mgr. Ca p. 100 cc. sérum.	Echantillon additionné de quinozol (1 goutte d'une solution à 10 % par cc. de sérum). mgr. Ca p. 100 cc. sérum.
Séro-calcémie initiale	10,5	10,5
Après 5 jours	10,1	10,8
Après 36 jours	8,5	8,3
Après 49 jours	4,7	7,1

On voit, par cet exemple, que la teneur en calcium de la portion non précipitée du sérum diminue progressivement au fur et à mesure que l'intervalle entre le moment du prélèvement et celui du dosage devient plus long. Cette diminution est plus lente lorsqu'on additionne préa-

blement au sérum du quinozol, mais elle existe cependant dans ce cas également.

Voici encore un autre exemple à ce sujet et se rapportant également à du sérum de chien maintenu à la température du laboratoire.

	Echantillon non additionné de quinozol. mgr. Ca p. 100 cc. sérum.	Echantillon additionné de quinozol (1 goutte d'une solution à 10 % par cc. de sérum). mgr. Ca p. 100 cc. sérum.
Dosage initial	11,7	11,7
Après 10 jours	12,0	11,9
Après 31 jours	5,8	12,0
Après 49 jours	6,1	10,4

Ces résultats confirment les conclusions de l'expérience précédente et nous permettent d'admettre que les sérocalcémies basses que nous avons obtenues lors de nos premiers dosages de calcium dans des sérums de pygmée étaient dues uniquement à l'intervalle prolongé qui s'était écoulé entre le prélèvement des échantillons et les dosages de calcium : pendant cette période, en effet, le calcium s'était en partie précipité dans les tubes. Comme nous l'avons d'ailleurs vu, lorsqu'on évite cette erreur de technique en dosant le calcium dans l'ensemble du contenu des tubes (sérum + précipité) on obtient, pour les pygmées, des chiffres ne s'écartant pas d'une calcémie normale.

Afin d'empêcher dans la suite que des altérations de sérum puissent apparaître au cours de l'intervalle qui s'écoule entre le prélèvement des sérums et les déterminations de la calcémie, les dosages suivants furent effectués aussi rapidement que possible après leur prélèvement : les sérums recueillis étaient maintenus à la gla-

cière en attendant d'être expédiés par avion en Belgique, où les dosages étaient immédiatement effectués.

Voici une série de chiffres de calcémies obtenues chez des individus appartenant encore à la race pygmoïde, mais ancestralement métissés par des nègres Kundu du groupe Bantou. Ces pygmoïdes ont abandonné la vie nomade et se sont fixés en grande partie autour des villages des nègres. Ce sont les Batua de la Province Équatoriale. Les sérums furent prélevés à Ekukola, dans le territoire d'Ingende au Sud de la Rouki, à 150 km. au Nord-Est de Coquilhatville. L'alimentation de ces nains se compose principalement d'huile de palme, de bananes et de viande de chasse.

Noms.	Age.	Séro-calcémie en mgr. pour 100 cc. sérum.
Ba., J.	37 ans	9,0
Wa., P.	32 ans	9,6
Mb., P.	30 ans	8,1
Bo., B.	43 ans	8,9
Me., J.	22 ans	10,4
Bo., P.	17 ans	9,4
Do., L.	25 ans	9,8
Bo., M.	15 ans	9,2
Bo., E.	21 ans	9,5
Je.	50 ans	9,1
So., M.	25 ans	9,6

Moyenne. 9,32

On remarquera que ces chiffres, dans leur ensemble, correspondent parfaitement aux chiffres considérés comme normaux en Europe et en Amérique : sur la totalité des dosages effectués, il n'est guère qu'un sérum (8,1 mgr.) dont la teneur en calcium s'est révélée nettement plus basse que la normale obtenue avec la méthode

de Kramer et Tisdall [(9-14 mgr.) M. C. Ehrström (1934)]. Rappelons cependant qu'avec d'autres méthodes, des chiffres de 8 mgr. ont été cités comme normaux par certains auteurs [voir M. C. Ehrström (1934)].

Il résulte donc de ces recherches que les Mambuti, nains de l'Ituri demeurés nomades, comme les Batua, nains de l'Équateur devenus sédentaires, ne présentent pas de déficience dans leur calcémie.

Passons maintenant à une série d'autres résultats obtenus chez des nègres soudanais de la tribu Banda, appartenant à la chefferie Mono de la Modenge, territoire de Libenge. Ces nègres habitent un pays de savane, se nourrissent surtout de maïs, de bananes, mangent un peu de poisson et de viande de chasse. Ils consomment une quantité considérable de vin de palmier à rafia. De nombreux sujets sont porteurs d'ulcères phagédéniques; le pian est encore très répandu parmi ces populations.

N°	Nom	Sexe	Age	Village	Séro-calcémie en mgr. pour 100 cc. sérum
21	A.	+0	30 ans	Lumba	9,2
27	D.	♂	35 ans	Lumba	8,4
42	W.	+0	30 ans	Basambenda	8,9
43	W.	♂	50 ans	Lumba	9,5
44	A.	+0	50 ans	Lumba	9,5
47	Z.	♂	9 ans	Lumba	10,2
48	Y.	♂	6 ans	Lumba	11,9
49	W.	♂	35 ans	Lumba	11,4
55	K.	♂	7 ans	Lumba	10,9
56	M.	♂	5 ans	Lumba	8,8
57	K.	♂	6 ans	Lumba	11,4
58	B.	♂	6 ans	Lumba	9,9
59	M.	♂	5 ans	Lumba	11,0
60	D.	♂	7 ans	Gato	10,4
63	F.	+0	50 ans	Lumba	8,0

N°	Nom	Sexe	Age	Village	Séro-calcémie en mgr. pour 100 cc. sérum
64	D.	♀	30 ans	Lumba	12,0
65	N.	♂	30 ans	Lumba	8,1
66	Y.	♂	25 ans	Lumba	11,0
67	K.	♀	40 ans	Lumba	10,2
68	M.	♀	25 ans	Lumba	10,7
72	A.	♀	25 ans	Lumba	10,3
76	K.	♀	30 ans	Lumba	8,7
77	W.	♀	30 ans	Lumba	10,0
79	E.	♀	30 ans	Gato	9,2
81	B.	♂	25 ans	Lumba	10,8
83	B.	♀	35 ans	Lumba	9,2
84	A.	♀	30 ans	Lumba	12,0
86	D.	♀	26 ans	Lumba	10,6
89	B.	♂	25 ans	Lumba	10,1
90	B.	♂	35 ans	Lumba	10,0
91	D.	♂	20 ans	Lumba	10,4
92	S.	♂	30 ans	Lumba	10,1
94	A.	♀	30 ans	Lumba	11,9
95	D.	♂	25 ans	Lumba	8,0
97	P.	♀	30 ans	Lumba	9,6
98	A.	♀	30 ans	Lumba	10,0
102	P.	♀	25 ans	Lumba	8,8
103	M.	♂	16 ans	Lumba	9,1
104	I.	♀	30 ans	Lumba	9,0
A.					8,8
B.					11,0

Moyenne : 9,97

On voit donc, par ce tableau, que les calcémies mentionnées ci-dessus tombent dans leur ensemble dans les chiffres considérés comme normaux en Europe et en Amérique : la moyenne de 9,97 mgr. est tout à fait semblable à celle que l'on obtient dans d'autres contrées. La plupart des chiffres considérés individuellement doivent

également être rangés parmi les chiffres normaux et c'est à peine si quelques calcémies telles que le n° 65 (8,1 mgr.) et le n° 95 (8 mgr.) peuvent être placées à la limite inférieure de la normale.

Nous pouvons donc conclure que les dosages de calcium effectués chez des pygmées et différentes tribus de nègres nous ont donné, dans l'ensemble des cas examinés, des chiffres normaux; remarquons que les sérums analysés proviennent de tribus arriérées, mal alimentées et vivant dans de moins bonnes conditions que la plupart des peuplades du Bas-Congo, du Kasai et du Katanga.

Après avoir établi que la séro-calcémie est normale chez une série d'indigènes du Congo belge, voyons s'il est possible de déceler des anomalies au point de vue de la teneur de leur plasma en phosphates inorganiques.

2. Dosages de phosphates inorganiques.

Ainsi que nous l'avons déjà mentionné précédemment, la teneur du plasma en phosphates inorganiques est de 3 à 5 mgr. pour 100 cc.

Comme pour la détermination de la calcémie, il importe ici également de procéder au dosage des phosphates inorganiques aussi rapidement que possible après le prélèvement du plasma.

L'exemple suivant, se rapportant à du plasma de chien, en fournit la preuve :

	Echantillon non additionné de quinozol. mgr. Ca p. 100 cc. sérum.	Echantillon additionné de quinozol (1 goutte d'une solution à 10 % par cc. de sérum). mgr. Ca p. 100 cc. sérum.
Dosage initial	3,75	3,75
Après 10 jours	6,25	3,85
Après 49 jours	9,80	6,05

Afin d'éviter des altérations du plasma pouvant fausser les résultats des dosages, le plasma oxalaté, d'abord maintenu à la glacière, était envoyé aussi rapidement que possible par avion en Belgique, où les dosages étaient effectués aussitôt.

Voici une série de résultats concernant des nègres Bantous appartenant à des tribus Mongo-Gombe ou Bangala établies aux environs de Coquilhatville. Le manioc entre pour la plus grande part dans l'alimentation de ces populations, puis viennent les poissons et les bananes. Les prélèvements ont été faits surtout chez des sujets fréquentant l'hôpital, donc pour la plupart débilisés.

N°	Nom	Age	Sexe	Tribu	Phosphates inorganiques dans 100 cc. plasma mgr.	Observations
2	B.	30 ans	♂	Bangala	3,90	
3	M., Th.	25 ans	♀	Mongo	3,75	Enceinte
4	M., V.	32 ans	♀	Gombe	3,60	Enceinte
5	B., M.	30 ans	♀	Mongo	3,35	Enceinte
6	M. P., J.	22 ans	♀	Mongo	3,32	Anciennesyph.
7	K., J.	30 ans	♀	Kasai	4,50	
8	E., L.	23 ans	♀	Mongo	3,33	
9	L.	25 ans	♀	Bangala	3,30	
10	B., P.	30 ans	♂	Mongo	3,30	Ulcère génital
12	M.	30 ans	♂	Bangala	3,15	
13	L.	30 ans	♂	Bangala	3,40	
14	S.	30 ans	♂	Mongo	3,40	
15	B., L.	18 ans	♂	Gombe	3,12	
19	S., C.	22 ans	♀	Bangala	3,15	
23	E.	18 ans		Mongo	3,60	
25	M.	29 ans		Gombe	3,40	
26	I., J.	28 ans	♂	Mongo	2,60	
27	E., L.	31 ans	♂	Mongo	2,90	
29	M., A.	30 ans	♂	Mongo	3,55	
30	L., L.	30 ans	♂	Libinza	3,33	

N°	Nom	Age	Sexe	Tribu	Phosphates inorganiques dans 100 cc. plasma mgr.	Observations
32	B., I.	30 ans	♂	Mongo	2,68	
33	M., J.	30 ans	♂	Bangala	4,00	
35	B., M.	30 ans	+♀	Bangala	3,25	
38	I., Th.	30 ans	+♀	Mongo	3,05	
39	S.	31 ans		Mongo	4,20	
40	M., J.	30 ans	♂	Mongo	3,00	
42	B., G.	28 ans	♂	Mongo	4,60	
43	K.	27 ans		Bangala	4,31	
44	A.	30 ans		Gombe	3,55	
45	B.	30 ans		Bangala	4,30	
46	I., S.	30 ans	+♀	Mongo	4,40	
47	M., V.	29 ans	+♀	Mongo	3,40	
49	A., J.	28 ans	+♀	Mongo	3,74	
50	B., G.	45 ans	♂	Mongo	4,05	
51	E.	26 ans		Mongo	3,10	
54	K., P.		♂	Mongwandi	3,40	
55	E.			Mongo	4,00	Lépreux
56	N. V., G.			Mongo	2,95	Lépreux
57	I., A.		♂	Mongo	4,50	Lépreux
58	B.			Mongo	3,30	Lépreux
59	B.			Mongo	2,50	Lépreux
60	L., A.		♂	Bangala	3,45	Lépreux
61	M., M.		♂	Bangala	4,10	Lépreux
62	I.			Gombe	3,35	Lépreux
63	E.			Mongo	4,05	Lépreux
64	K.			Ikele	3,65	Lépreux
65	I., G.		♂	Mongo	4,85	Lépreux
66	M.			Ngombe	3,70	Lépreux
67	L., A.		♂	Bangala	3,90	Lépreux
68	M.			Bangala	3,55	Lépreux
69	W.			Bangala	4,85	Lépreux
71	B., V.		+♀		4,25	
73	Y., P.	34 ans	♂	Mongo	2,80	
75	E., K.	40 ans		Gombe	3,95	
76	A.	31 ans		Gombe	3,10	

N°	Nom	Age	Sexe	Tribu	Phosphates inorganiques dans 100 cc. plasma mgr.	Observations
77	B., J.	41 ans	♂	Mongando	3,55	Enceinte
78	N., P.	50 ans	♂	Mongo	2,91	
79	B., J.	25 ans	♂	Mongo	3,85	
80	I., A.	31 ans	♂	Bangala	4,45	
82	E., A.	35 ans	♂	Mongo	3,70	
83	B., T.	29 ans	♀	Ngombe	3,40	
84	M., J.	45 ans	♂	Bangala	3,24	
85	A., C.	30 ans	♂	Gombe	4,25	
86	N., M.	28 ans	♂	Gombe	3,80	
87	M., M.	32 ans	♀	Gombe	3,75	
88	D., L.	42 ans	♂	Bangala	3,30	
89	B., J.	29 ans	♂	Mongo	4,65	
90	L., M.	30 ans	♀	Mongo	3,05	
91					2,89	
92					3,30	
93					3,45	
94					4,10	
95					3,45	

Moyenne : 3,60

On voit donc que les chiffres ci-dessus, obtenus chez des individus de tribus différentes, tombent, dans leur très grande majorité, endéans les limites considérées comme normales en Europe et en Amérique, pour ce qui concerne la concentration du plasma en phosphates inorganiques. La valeur moyenne de 3,6 mgr. pour les résultats des 73 dosages mentionnés ci-dessus peut être considérée comme un chiffre tout à fait normal. A peine quelques résultats s'écartent-ils légèrement des chiffres considérés habituellement comme normaux : sur un ensemble de 73 résultats, seuls les numéros 26, 27, 32, 56, 59, 73, 78 et 91 présentent des chiffres légèrement aberrants attei-

gnant successivement 2,6; 2,9; 2,68; 2,95; 2,5; 2,8; 2,91 et 2,89 mgr. de phosphates inorganiques par 100 cc. plasma. Ces chiffres sont à peine situés en dessous de la limite inférieure de la phosphatémie normale et ne peuvent, en conséquence, enlever à l'ensemble des résultats obtenus leur valeur de chiffres normaux.

RÉSUMÉ ET DISCUSSION.

Dans le présent travail nous avons déterminé la teneur en calcium du sérum et celle en phosphates inorganiques du plasma chez un ensemble d'individus appartenant à différentes tribus d'indigènes du Congo belge.

Les chiffres que nous avons obtenus, tant en ce qui concerne le calcium que pour ce qui regarde les phosphates inorganiques, tombent pour la très grande partie dans les limites considérées comme normales en Europe et en Amérique, des valeurs légèrement aberrantes ayant seulement été obtenues dans une petite proportion des cas envisagés. Si ces résultats ne nous permettent pas d'exclure d'une façon formelle l'existence de troubles du métabolisme du calcium, tout au moins pouvons-nous conclure que chez les individus soumis à nos analyses, individus appartenant à des tribus différentes, les résultats obtenus n'indiquent aucunement l'existence de troubles du métabolisme calcique. La calcémie et la phosphatémie n'ayant décelé aucune anomalie notable, il serait nécessaire d'admettre, en cas de déficience des métabolismes calcique et phosphatique chez les sujets examinés, qu'un trouble existant à ces points de vue soit exactement compensé par un phénomène de caractère inverse, de façon à pouvoir expliquer les calcémies et les phosphatémies normales obtenues : cette éventualité présente, de

toute évidence, moins de probabilité que celle qui consisterait à admettre que le métabolisme calcique et phosphatique n'est pas troublé chez les sujets en question. Notons, en outre, que les résultats décrits ci-dessus sont à rapprocher du fait que des observations cliniques n'ont généralement pas apporté la preuve de l'existence d'une carence quelconque en fait de chaux chez les noirs du Congo (G. Trolli, 1935-1936).

CONCLUSIONS.

1. La séro-calcémie d'une série d'individus de race pygmoïde de l'Ituri et de la Province Équatoriale, et de tribus soudanaises de race négroïde, ne s'écarte pas sensiblement des chiffres considérés comme normaux en Europe et en Amérique.

2. Des dosages de phosphates inorganiques effectués dans le plasma d'une série d'individus appartenant aux tribus Bantoues de race négroïde ont donné des résultats sensiblement normaux.

3. Afin de déterminer la séro-calcémie et la phosphatémie dans de bonnes conditions, il est indispensable d'effectuer les dosages rapidement après le prélèvement des échantillons.

4. Nos résultats ne nous permettent pas de conclure à l'existence de déficiences des métabolismes calcique ou phosphatique chez les sujets soumis à nos dosages.

BIBLIOGRAPHIE.

- BADENOCH, A. G., et BYRON, F. E. (1932), *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, XXVI, 253.
- BEREGOFF, P. (1935), *Can. Med. Ass. J.*, XXXII, 177.
- BRIGGS, A. P. (1922), *J. Biol. Chem.*, LIII, 13.
- BYRON, F. E. (1930), *Bull. Inst. Med. Res. Malaya*, IV, 1.
- CADBURY, W. M., et TING TSOK YAN (1935), *Münch. Med. Wochenschr.*, LXXXII, 794.
- DUMONT, R. (1935), *Bulletin médical Katanga*, XII, 239, 245, 249.
- EHRSTRÖM, M. C. (1934), *Acta Medica Scandinavica*, Suppl. LVIII.
- KELLY, F. C., et MC ASKILL, J. (1929), *Journal of Hygiene*, XXIX, 418.
- KUTTNER, T., et COHEN, H. (1927), *Journal of Biol. Chem.*, LXXV, 517.
- RADSMAN, W. (1923), *Geneesk. Tijdschr. v. Nederl. Ind.*, LXIII, 854.
- ROE, J. H., et KAHN, B. S. (1929), *Journal of Biol. Chem.*, LXXXI, 1.
- TROLLI, G. (1935), *Les problèmes de l'alimentation du noir au Congo belge*, Bruxelles.
- (1936), *Bull. Inst. Roy. Col. Belge*, VII, 91.
- VILLELA, G. (1928), *Scientia Med.*, VI, 19.
- WOOLEY, J. G., et ROSS, H. (1931), *U. S. Publ. Health Rep.*, XLVI, 641.
- (1932), *U. S. Publ. Health Rep.*, XLVII, 380.



LISTE DES MÉMOIRES PUBLIÉS

COLLECTION IN-8°

SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Tome I.

PAGÈS, le R. P., *Au Ruanda, sur les bords du lac Kivu (Congo Belge). Un royaume hamite au centre de l'Afrique* (703 pages, 29 planches, 1 carte, 1933) . . . fr. **125 »**

Tome II.

LAMAN, K.-É., *Dictionnaire kikongo-français* (XCIV-1183 pages, 1 carte, 1936) . . . fr. **300 »**

Tome III.

1. PLANQUAERT, le R. P. M., *Les Jaga et les Bayaka du Kwango* (184 pages, 18 planches, 1 carte, 1932) . . . fr. **45 »**
2. LOUWERS, O., *Le problème financier et le problème économique au Congo Belge en 1932* (69 pages, 1933) . . . **12 »**
3. MOTTOULLE, le Dr L., *Contribution à l'étude du déterminisme fonctionnel de l'industrie dans l'éducation de l'indigène congolais* (48 pages, 16 planches, 1934) . . . **30 »**

Tome IV.

- MERTENS, le R. P. J., *Les Ba dzing de la Kamtsha :*
1. Première partie : *Ethnographie* (381 pages, 3 cartes, 42 figures, 10 planches, 1935) . . . fr. **60 »**
 2. Deuxième partie : *Grammaire de l'Idzing de la Kamtsha* (xxxI-388 pages, 1938) . . . **115 »**

Tome V.

1. VAN REETH, de E. P., *De Rol van den moedertijken oom in de inlandsche familie* (Verhandeling bekroond in den jaarlijkschen Wedstrijd voor 1935) (35 bl., 1935) . . . **5 »**
2. LOUWERS, O., *Le problème colonial du point de vue international* (130 pages, 1936) . . . **20 »**
3. BITTREMIEUX, le R. P. L., *La Société secrète des Bakhimba au Mayombe* (327 pages, 1 carte, 8 planches, 1936) . . . **55 »**

Tome VI.

MOELLER, A., *Les grandes lignes des migrations des Bantous de la Province Orientale du Congo belge* (578 pages, 2 cartes, 6 planches, 1936) . . . **100 »**

Tome VII.

1. STRUYF, le R. P. I., *Les Bakongo dans leurs légendes* (280 pages, 1936) . . . **55 »**
2. LOTAR, le R. P. L., *La grande chronique de l'Ubangi* (99 pages, 1 figure, 1937) . . . **15 »**
3. VAN CAENEGHEM, de E. P. R., *Studie over de gewoontelijke strafbepalingen tegen het overspel bij de Baluba en Ba Lulua van Kasai* (Verhandeling welke in den Jaarlijkschen Wedstrijd voor 1937, den tweeden prijs bekomen heeft) (56 bl., 1938) . . . **10 »**
4. HULSTAERT, le R. P. G., *Les sanctions coutumières contre l'adultère chez les Nkundó* (mémoire couronné au concours annuel de 1937) (53 pages, 1938) . . . **10 »**

Tome VIII.

HULSTAERT, le R. P. G., *Le mariage des Nkundó* (520 pages, 1 carte, 1938) . . . **100 »**

Tome IX.

1. VAN WING, le R. P. J., *Etudes Bakongo. — II. Religion et Magie* (301 pages, 2 figures, 1 carte, 8 planches, 1938) . . . **60 »**

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES

Tome I.

1. ROBYNS, W., *La colonisation végétale des laves récentes du volcan Rumoka (laves de Kateruzi)* (33 pages, 10 planches, 1 carte, 1932) . . . fr. **15 »**
2. DUBOIS, le Dr A., *La lèpre dans la région de Wamba-Pawa (Uele-Nepoko)* (87 pages, 1932) . . . **13 »**
3. LEPLAE, E., *La crise agricole coloniale et les phases du développement de l'agriculture dans le Congo central* (31 pages, 1932) . . . **5 »**
4. DE WILDEMAN, E., *Le port suffrutescens de certains végétaux tropicaux dépend de facteurs de l'ambiance!* (51 pages, 2 planches, 1933) . . . **10 »**
5. ADRIAENS, L., CASTAGNE, E. et VLASSOV, S., *Contribution à l'étude histologique et chimique du Sterculia Bequaerti De Wild.* (112 pages, 2 planches, 28 fig., 1933) . . . **24 »**
6. VAN NITSEN, le Dr R., *L'hygiène des travailleurs noirs dans les camps industriels du Haut-Katanga* (248 pages, 4 planches, carte et diagrammes, 1933) . . . **45 »**
7. STEYAERT, R. et VRYDAGH, J., *Etude sur une maladie grave du cotonnier provoquée par les piqûres d'Helopeltis* (55 pages, 32 figures, 1933) . . . **20 »**
8. DELEVOY, G., *Contribution à l'étude de la végétation forestière de la vallée de la Lukuga (Katanga septentrional)* (124 pages, 5 planches, 2 diagr., 1 carte, 1933) . . . **40 »**

Tome II.

- | | |
|--|------|
| 1. HAUMAN, L., <i>Les Lobelia géants des montagnes du Congo belge</i> (52 pages, 6 figures, 7 planches, 1934) | 15 " |
| 2. DE WILDEMAN, E., <i>Remarques à propos de la forêt équatoriale congolaise</i> (120 p., 3 cartes hors texte, 1934) | 26 " |
| 3. HENRY, G., <i>Etude géologique et recherches minières dans la contrée située entre Ponthierville et le lac Kivu</i> (51 pages, 6 figures, 3 planches, 1934) | 16 " |
| 4. DE WILDEMAN, E., <i>Documents pour l'étude de l'alimentation végétale de l'indigène du Congo belge</i> (264 pages, 1934) | 35 " |
| 5. POLINARD, E., <i>Constitution géologique de l'Entre-Lulua-Bushimaie, du 7^e au 8^e parallèle</i> (74 pages, 6 planches, 2 cartes, 1934) | 22 " |

Tome III.

- | | |
|--|------|
| 1. LEBRUN, J., <i>Les espèces congolaises du genre Ficus L.</i> (79 pages, 4 figures, 1934) | 12 " |
| 2. SCHWETZ, le Dr J., <i>Contribution à l'étude endémiologique de la malaria dans la forêt et dans la savane du Congo oriental</i> (45 pages, 1 carte, 1934) | 8 " |
| 3. DE WILDEMAN, E., TROLLI, GRÉGOIRE et OROLOVITCH, <i>A propos de médicaments indigènes congolais</i> (127 pages, 1935) | 17 " |
| 4. DELEVOY, G. et ROBERT, M., <i>Le milieu physique du Centre africain méridional et la phytogéographie</i> (104 pages, 2 cartes, 1935) | 16 " |
| 5. LEPLAE, E., <i>Les plantations de café au Congo belge. — Leur histoire (1881-1935). — Leur importance actuelle</i> (248 pages, 12 planches, 1936) | 40 " |

Tome IV.

- | | |
|--|------|
| 1. JADIN, le Dr J., <i>Les groupes sanguins des Pygmées</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1935) (26 pages, 1935) | 5 " |
| 2. JULIEN, le Dr P., <i>Bloedgroeponderzoek der Efé-pygmeeën en der omwonende Negerstammen</i> (Verhandeling welke in den jaarlijkschen Wedstrijd voor 1935 eene eervolle vermelding verwierft) (32 bl., 1935) | 6 " |
| 3. VLASSOV, S., <i>Espèces alimentaires du genre Artocarpus. — 1. L'Artocarpus integrifolia L. ou le Jacquier</i> (80 pages, 10 planches, 1936) | 18 " |
| 4. DE WILDEMAN, E., <i>Remarques à propos de formes du genre Uragoga L. (Rubiacees). — Afrique occidentale et centrale</i> (188 pages, 1936) | 27 " |
| 5. DE WILDEMAN, E., <i>Contributions à l'étude des espèces du genre Uapaga BAILL. (Euphorbiacées)</i> (192 pages, 43 figures, 5 planches, 1936) | 35 " |

Tome V.

- | | |
|---|------|
| 1. DE WILDEMAN, E., <i>Sur la distribution des saponines dans le règne végétal</i> (94 pages, 1936) | 16 " |
| 2. ZAHLBRUCKNER, A. et HAUMAN, L., <i>Les lichens des hautes altitudes au Ruwenzori</i> (31 pages, 5 planches, 1936) | 10 " |
| 3. DE WILDEMAN, E., <i>A propos de plantes contre la lèpre (Crinum sp. Amaryllidacées)</i> (58 pages, 1937) | 10 " |
| 4. HISSETTE, le Dr J., <i>Onchocercose oculaire</i> (120 pages, 5 planches, 1937) | 25 " |
| 5. DUREN, le Dr A., <i>Un essai d'étude d'ensemble du paludisme au Congo belge</i> (86 pages, 4 figures, 2 planches, 1937) | 16 " |
| 6. STANER, P. et BOUTIQUE, R., <i>Matériaux pour les plantes médicinales indigènes du Congo belge</i> (228 pages, 17 figures, 1937) | 40 " |

Tome VI.

- | | |
|---|------|
| 1. BURGEON, L., <i>Liste des Coléoptères récoltés au cours de la mission belge au Ruwenzori</i> (140 pages, 1937) | 25 " |
| 2. LEPERSONNE, J., <i>Les terrasses du fleuve Congo au Stanley-Pool et leurs relations avec celles d'autres régions de la cuvette congolaise</i> (68 pages, 6 figures, 1937) | 12 " |
| 3. CASTAGNE, E., <i>Contribution à l'étude chimique des légumineuses insecticides du Congo belge</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1937) (102 pages, 2 figures, 9 planches, 1938) | 45 " |
| 4. DE WILDEMAN, E., <i>Sur des plantes médicinales ou utiles du Mayumbe (Congo belge), d'après des notes du R. P. WELLENS † (1891-1924)</i> (97 pages, 1938) | 17 " |
| 5. ADRIAENS, L., <i>Le Ricin au Congo belge. — Etude chimique des graines, des huiles et des sous-produits</i> (206 pages, 11 diagrammes, 12 planches, 1 carte, 1938) | 60 " |

Tome VII.

- | | |
|---|------|
| 1. SCHWETZ, le Dr J., <i>Recherches sur le paludisme endémique du Bas-Congo et du Kwango</i> (164 pages, 1 croquis, 1938) | 28 " |
| 2. DE WILDEMAN, E., <i>Dioscorea alimentaires et toxiques</i> (morphologie et biologie) (262 pages, 1938) | 45 " |

Tome VIII.

- | | |
|--|------|
| 1. MICHOT, P., <i>Etude pétrographique et géologique du Ruwenzori septentrional</i> (271 pages, 17 figures, 48 planches, 2 cartes, 1938) | 85 " |
| 2. J. BOUCKAERT, II, CASIER et J. JADIN, <i>Contribution à l'étude du métabolisme du calcium et du phosphore chez les indigènes de l'Afrique centrale</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1938) (25 pages, 1938) | 6 " |

COLLECTION IN-8° (suite)

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Tome I.

- | | |
|---|------|
| 1. FONTAINAS, P., <i>La force motrice pour les petites entreprises coloniales</i> (188 p., 1935). | 19 » |
| 2. HELLINCKX, L., <i>Etudes sur le Copal-Congo</i> (Mémoire couronné au Concours annuel de 1935) (64 pages, 7 figures, 1935). | 11 » |
| 3. DEVROFY, E., <i>Le problème de la Lukuga, exutoire du lac Tanganika</i> (130 pages, 14 figures, 1 planche, 1938). | 30 » |

COLLECTION IN-4°

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES

Tome I.

- | | |
|--|------|
| 1. ROBYNS, W., <i>Les espèces congolaises du genre Digitaria Hall</i> (52 p., 6 pl., 1931). fr. | 20 » |
| 2. VANDERYST, le R. P. H., <i>Les roches oolithiques du système schisto-calcaire dans le Congo occidental</i> (70 pages, 10 figures, 1932). | 20 » |
| 3. VANDERYST, le R. P. H., <i>Introduction à la phytogéographie agrostologique de la province Congo-Kasai. (Les formations et associations)</i> (154 pages, 1932). | 32 » |
| 4. SCAËTTA, H., <i>Les famines périodiques dans le Ruanda. — Contribution à l'étude des aspects biologiques du phénomène</i> (42 pages, 1 carte, 12 diagrammes, 10 planches, 1932). | 26 » |
| 5. FONTAINAS, P. et ANSOTTE, M., <i>Perspectives minières de la région comprise entre le Nil, le lac Victoria et la frontière orientale du Congo belge</i> (27 p., 2 cartes, 1932). | 10 » |
| 6. ROBYNS, W., <i>Les espèces congolaises du genre Panicum L.</i> (80 pages, 5 planches, 1932). | 25 » |
| 7. VANDERYST, le R. P. H., <i>Introduction générale à l'étude agronomique du Haut-Kasai. Les domaines, districts, régions et sous-régions géo-agronomiques du Vicariat apostolique du Haut-Kasai</i> (82 pages, 12 figures, 1933). | 25 » |

Tome II.

- | | |
|--|------|
| 1. THOREAU, J. et DU TRIEU DE TERDONCK, R., <i>Le gîte d'uranium de Shinkolobwe-Kasolo (Katanga)</i> (70 pages, 17 planches, 1933). fr. | 50 » |
| 2. SCAËTTA, H., <i>Les précipitations dans le bassin du Kivu et dans les zones limitrophes du fossé tectonique (Afrique centrale équatoriale). — Communication préliminaire</i> (108 pages, 28 figures, cartes, plans et croquis, 16 diagrammes, 10 planches, 1933). | 60 » |
| 3. VANDERYST, le R. P. H., <i>L'élevage extensif du gros bétail par les Bampombos et Baholos du Congo portugais</i> (50 pages, 5 figures, 1933). | 14 » |
| 4. POLINARD, E., <i>Le socle ancien inférieur à la série schisto-calcaire du Bas-Congo. Son étude le long du chemin de fer de Matadi à Léopoldville</i> (116 pages, 7 figures, 8 planches, 1 carte, 1934). | 40 » |

Tome III.

- | | |
|--|-------|
| SCAËTTA, H., <i>Le climat écologique de la dorsale Congo-Nil</i> (335 pages, 61 diagrammes, 20 planches, 1 carte, 1934). | 100 » |
|--|-------|

Tome IV.

- | | |
|---|------|
| 1. POLINARD, E., <i>La géographie physique de la région du Lubilash, de la Bushimate et de la Lubi vers le 6° parallèle Sud</i> (38 pages, 9 figures, 4 planches, 2 cartes, 1935). | 25 » |
| 2. POLINARD, E., <i>Contribution à l'étude des roches éruptives et des schistes cristallins de la région de Bondo</i> (42 pages, 1 carte, 2 planches, 1935). | 15 » |
| 3. POLINARD, E., <i>Constitution géologique et pétrographique des bassins de la Kotto et du M'Bari, dans la région de Bria-Yalinga (Oubangui-Chari)</i> (160 pages, 21 figures, 3 cartes, 13 planches, 1935). | 60 » |

Tome V.

1. ROBYNS, W., *Contribution à l'étude des formations herbeuses du district forestier central du Congo belge* (151 pages, 3 figures, 2 cartes, 13 planches, 1936). 60 »
2. SCAÛTA, H., *La genèse climatique des sols montagnards de l'Afrique centrale. — Les formations végétales qui en caractérisent les stades de dégradation* (351 pages, 10 planches, 1937) 115 »

Tome VI.

1. GYSIN, M., *Recherches géologiques et pétrographiques dans le Katanga méridional* (259 pages, 4 figures, 1 carte, 4 planches, 1937) 65 »

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Tome I.

1. MAURY, J., *Triangulation du Katanga* (140 pages, fig., 1930) 25 »
2. ANTHOINE, R., *Traitement des minerais aurifères d'origine filonienne aux mines d'or de Kilo-Moto* (163 pages, 63 croquis, 12 planches, 1933) 50 »
3. MAURY, J., *Triangulation du Congo oriental* (177 pages, 4 fig., 3 planches, 1934). 50 »

Tome II.

1. ANTHOINE, R., *L'amalgamation des minerais à or libre à basse teneur de la mine du mont Tsi* (29 pages, 2 figures, 2 planches, 1936) 10 »
2. MOLLE, A., *Observations magnétiques faites à Elisabethville (Congo belge) pendant l'année internationale polaire* (120 pages, 16 figures, 3 planches, 1936). 45 »
3. DEHALU, M., et PAUWEN, L., *Laboratoire de photogrammétrie de l'Université de Liège. Description, théorie et usage des appareils de prises de vues, du stéréoplanigraphe C₂ et de l'Aéromultiptex Zeiss* (80 pages, 40 fig., 2 planches, 1938) 20 »

Sous presse.

- J. IEBRUN, *Recherches morphologiques et systématiques sur les caféiers du Congo* (in-8°).
 SCHEBESTA (le R. P. P.), *Die Bambuti-Pygmaën vom Ituri* (in-4°).
 LEPLAE, E., *Le palmier à huile en Afrique, son exploitation au Congo belge et en Extrême-Orient* (in-8°).
 MERTENS, le R. P. J., *Les chefs couronnés chez les Ba Koongo. Etude de régime successoral* (in-8°).
 R. TONNEAU et J. CHARPENTIER, *Etude de la récupération de l'or et des sables noirs d'un gravier alluvionnaire* (in-4°).
 P. FONTAINAS, *Les exploitations minières de haute montagne au Ruanda-Urundi* (in-8°).
 E. DEVROEY, *Le réseau routier au Congo belge et au Ruanda-Urundi* (in-8°).
 L. VAN DEN BERGHE, *Les schistosomes et les schistosomoses au Congo belge et dans les territoires du Ruanda-Urundi* (in-8°).
 L. ABRIAENS, *Contribution à l'étude chimique de quelques gommes du Congo belge* (in-8°).

BULLETIN DE L'INSTITUT ROYAL COLONIAL BELGE

	Belgique.	Congo belge.	Union postale universelle.
Abonnement annuel.	fr. 60.—	fr. 70.—	fr. 75.— (15 Belgas)
Prix par fascicule	fr. 25.—	fr. 30.—	fr. 30.— (6 Belgas)

Tome I (1929-1930)	608 pages	Tome V (1934)	738 pages
Tome II (1931)	694 »	Tome VI (1935)	765 »
Tome III (1932)	680 »	Tome VII (1936)	626 »
Tome IV (1933)	884 »	Tome VIII (1937)	895 »

M. HAYEZ, imprimeur de l'Académie royale de Belgique, rue de Louvain, 112, Bruxelles.
 (Domicile légal : rue de la Chancellerie, 4)

Made in Belgium.