

SOMMAIRE N° 4 — 1965

TRAVAUX ORIGINAUX

- A. PROVOST, R. QUEVAL et C. BORREDON. — Quelques recherches fondamentales sur le virus bovipestique. 371
- A. PROVOST, C. BORREDON et R. QUEVAL. — Une Hypogammaglobulinémie essentielle des bovins d'Afrique centrale. 385
- S. GRETILLAT et M. GAILLARD. — Première note sur quelques endoparasites des animaux sauvages de Haute-Casamance. 395
- M. GRABER et G. GRAS. — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. IV. Le Dichlorure d'étain diphenyle. 405

(Voir suite page III)



- Cautère électrique
pour grands animaux
pour feux rapides
sans interruption -

INSTRUMENTS DE CHIRURGIE MORIN

15. AVENUE BOSQUET - PARIS-VII^e

Sommaire (Suite)

- M. GRABER et G. GRAS. — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. V. Dichlorure d'étain di-n-octyle. 415
- J. GRUVEL et M. GRABER. — Quelques résultats d'enquêtes récentes sur la globidiose du dromadaire au Tchad. 423
- G. UILENBERG. — *Haematoxenus veliferus* Hématozoaire des bovins à Madagascar. Note complémentaire. 429
- J. GRUVEL et J. BALIS. — La Trypanosomiase à *Trypanosoma evansi* chez le dromadaire au Tchad et ses principaux vecteurs. 435
- 2^e Conférence internationale de Protozoologie. Londres 29 juillet-5 août 1965. 441

(Voir suite page V)

ÉTUDES

de toutes installations

d'abattoirs frigorifiques

Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques

Société à Responsabilité Limitée, Capital : 60.000 F.

SÉTIF

17, Rue de Clichy, 17 — Paris-9^e — Pigalle 39-20

Sommaire (Suite et fin)

EXTRAITS-ANALYSES

Maladies à virus (n° 120 à 125).....	443
Peste bovine (n° 126 à 130).....	445
Maladies microbiennes (n° 131).....	446
Mycoplasmoses (n° 132 à 134).....	447
Maladies parasitaires (n° 135 à 136).....	448
Chimie biologique (n° 137 à 142).....	449
Groupes sanguins des animaux (n° 143).....	451
Alimentation — carences — intoxications (n° 144).....	452
Pâturages — plantes fourragères (n° 145).....	452
Divers (n° 146 à 147).....	454
Bibliographie (n° 148). Les Techniques frigorifiques dans les Pays chauds en voie de développement.	454
Errata (Tome XVIII, n° 1).....	456
Table des matières — Année 1965 —	457
Table des auteurs — Année 1965 —	467

THE SEMEN OF ANIMALS AND ARTIFICIAL INSEMINATION

Edited by J. P. MAULE

A comprehensive and up-to-date review of progress in the artificial insemination of farm livestock, including poultry, dogs and laboratory animals

420 pp. 2000 references. 33 illustrations. Price: £ 3 or \$ 9.00

Technical Communication N° 15 of the Commonwealth Bureau of Animal Breeding and Genetics, Edinburgh

Orders may be placed with any major bookseller or sent to

Commonwealth Agricultural Bureaux, Central Sales Branch, Farnham Royal, Bucks., England

FOURNITURES pour LABORATOIRES

VERRERIE GÉNÉRALE

Verrerie soufflée, graduée, Aréométrie, Densimétrie, Verre ordinaire, Bohême, Pyrex, Porcelaine, Thermométrie, Caoutchouc, Papier à filtrer, Appareillage.

CHOLIN & C^{ie}

Distributeur de la Société Le Pyrex et de Quartz et Sicile

39-41, rue des Cloys, PARIS (18^e) Tél. : Montmartre 61-81

ARTICLES ORIGINAUX

Quelques recherches fondamentales sur le virus bovipestique

par A. PROVOST, R. QUEVAL et C. BORREDON (*)

RÉSUMÉ

Les auteurs ont montré à l'aide des techniques d'inhibition des acides nucléiques par les pyrimidines halogénées que le virus bovipestique était un virus à acide ribonucléique.

Les inclusions intracytoplasmiques qu'il détermine en cultures cellulaires sont de nature ribonucléoprotéique ; elles portent la spécificité antigénique du virus.

La replication du virus est uniquement endocytosomale, sans participation mitochondriale. La libération s'effectue par bourgeonnement de la surface cellulaire.

Tous ces caractères rapprochent le virus bovipestique du groupe des myxovirus, sous-groupe para-influenza.

C'est en 1902 que Nicolle et Adil Bey démontraient la nature ultrafiltrable du contagement bovipestique. Depuis lors une floraison de travaux a vu le jour, ayant trait à la nature et la biologie du virus ; il n'est point dans notre propos de les passer en revue.

Mais, corollaire de l'extraordinaire développement qu'a connu la virologie depuis quinze ans et conséquence directe de l'application à cette science des techniques de cultures cellulaires, un certain nombre de données ont été proposées concernant la structure intime de la particule virale, son métabolisme et son mode de replication dans les cellules infectées. Nous ne retiendrons que quelques points de recherches récentes ; ils seront discutés en détail dans cette note.

Le virus bovipestique appartiendrait, selon COOPER (5), au groupe des désoxyvirus (virus à acide désoxyribonucléique) dans lequel il se rann-

gerait avec le virus de la rougeole et celui de la maladie de Carré, à côté du virus de l'herpès.

Cependant, à la suite des études de morphologie virale faites au microscope électronique par PLOWRIGHT, CRUICKSHANK et WATERSON (14), ce dernier auteur n'hésite pas à ranger le virus bovipestique dans le groupe des myxovirus, à côté des virus de la maladie de Newcastle et des oreillons (18). Il reconnaît néanmoins que des études ultérieures devront préciser la nature chimique de l'acide nucléique du virus.

Par ailleurs, BREESE et DE BOER (3) font connaître le résultat d'études de microscopie électronique et indiquent que le virus se développe dans les mitochondries des cellules infectées.

Le propos de cette note est de préciser et compléter ces différentes données. Le présent exposé envisagera donc les points suivants :

1^o La nature de l'acide nucléique du virion bovipestique.

(*) Aide technique de Mme C. FERREOL et de M. D. ALLOUM.

2° L'histochimie des inclusions cytoplasmiques produites par le virus en cultures cellulaires. On sait qu'en cultures cellulaires (rein de veau, de mouton, cellules testiculaires, cellules He La), le virus bovine pestique détermine la formation d'inclusions cytoplasmiques et plus rarement intranucléaires. Il partage cette propriété avec tous les myxovirus. Toutefois, l'accord n'est pas complet sur la nature chimique des inclusions cytoplasmiques. Certains, comme LÉPINE, CHANY, DROZ et ROBBE-FOSSAT (9) y voient des amas d'acide ribonucléique ; d'autres n'établissent aucune correspondance entre elles et la présence d'un acide nucléique. Il nous a paru intéressant de nous faire une opinion pour les inclusions du virus bovine pestique.

3° La synthèse et la libération des virions par les cellules productrices de virus bovine pestique. En 1963, BREESE et DE BOER (3) ont étudié au microscope électronique les premiers stades de la maturation du virus bovine pestique dans les cellules de rein de veau en cultures cellulaires. Ils n'ont pu apporter aucune précision ni sur l'adsorption du virus infectant sur la membrane cellulaire, ni sur les phénomènes accompagnant l'entrée du virus dans la cellule, mais ils notent qu'après une période d'éclipse de 3 heures, on commence à trouver des images électroniques d'aspect viral dans des plages cytoplasmiques altérées, en même temps qu'apparaissent des formations syncytiales.

À la 24^h heure après l'infection, on rencontre des particules virales osmiophiles dans les mitochondries, qui seraient donc les lieux de synthèse de la nucléocapside virale ; ces particules sont de deux tailles : les unes de 40-60 m μ ne représenteraient qu'un précurseur ou un « virus incomplet » alors que les particules de 150-300 m μ seraient le virion. Ces amas s'étendent et grossissent les jours suivants, donnant des sortes d'inclusions cytoplasmiques sans architecture définie. Aucun détail n'est donné sur la maturation ni sur le processus de libération du virus, les auteurs suggérant que celle-ci se fait par lyse de la cellule.

Ce dernier point nous apparaît cependant comme extrêmement important, car c'est l'un des critères de classification d'un virus dans un groupe, notamment dans le groupe des myxovirus (6).

I. — TECHNIQUES GÉNÉRALES

I. — Nature de l'acide nucléique du virus bovine pestique

Nous avons suivi deux techniques.

A. — Fluorescence des cultures cellulaires colorées par l'acridine orange

On sait que l'orange d'acridine, colorant métachromatique, donne à l'examen en lumière ultraviolette une fluorescence verte des protéines contenant de l'acide désoxyribonucléique, alors que celles contenant de l'acide ribonucléique apparaissent avec toute une gamme de fluorescence rouge. Bien que le mécanisme intime de ce phénomène soit inconnu, on peut s'en servir pour typer les acides nucléiques (1).

Des cultures cellulaires de rein d'embryon de veau sont réalisées sur lamelles dans des tubes de Leighton. Quand la culture est confluyente, on infecte avec la souche de virus bovine pestique RPKO/BK 34 à une multiplicité d'infection de 1 : 100 environ, puis on remet en culture.

Quand apparaissent les lésions cytopathiques (cellules étoilées, polycaryocytes), on retire des lamelles des tubes et on les fixe pendant 30 minutes dans le liquide de Carnoy ; on passe 15 minutes dans l'alcool absolu, puis 15 minutes dans l'alcool à 95° et on colore pendant 30 minutes dans une solution d'acridine orange au 1 : 2.000 dans un tampon acétate à pH 4,5. On lave ensuite 30 minutes dans le tampon sans colorant, puis on monte sur une lame en inversant la lamelle sur une goutte de tampon. On lute les bords à la paraffine et on examine au microscope en lumière bleu-violette (microscope Zeiss statif G équipé d'une lampe Osram HBO 200 à filtre d'excitation BG 12 et d'un filtre d'arrêt OG 5).

B. — Essais d'inhibition de la synthèse du virus

Les pyrimidines halogénées (5-fluoro, 5-bromo et 5-iodo-2'-désoxyuridine) inhibent la replication cellulaire des virus à acide désoxyribonucléique (16). En effet, ces pyrimidines halogénées bloquent la transformation de l'acide désoxyuridilique en acide thymidilique lors de la replication de l'ADN (*), et partant bloquent la forma-

(*) Dans la suite de cet exposé, nous emploierons les signes ADN et ARN pour acide désoxyribonucléique et acide ribonucléique.

tion des virus à acide désoxyribonucléique. La synthèse de l'ADN, et par là celle du virus, peut toutefois reprendre si l'on dépasse ce stade et que l'on apporte la thymidine préformée. Le développement des virus à acide ribonucléique n'est pas inhibé par les pyrimidines halogénées.

Cette technique, recommandée par COOPER (5) comme étant un critère de différenciation entre virus à ADN et ARN, a permis de déterminer de façon indirecte la nature de l'acide nucléique de nombreux virus.

Le principe de l'expérience consiste à ajouter des dilutions de 5-iodo 2'-désoxyuridine (ou IDU) à des cultures cellulaires infectées soit par le virus bovipestique (virus à acide nucléique inconnu) soit par le virus vaccinal (virus à ADN connu), puis à en traiter certaines par une solution de thymidine ; on titre ensuite le virus dans les cultures.

Cultures cellulaires. — On trypsinise par les méthodes classiques des reins d'embryon de veau ; les cellules sont mises en cultures en milieu de Eagle MEM contenant 10 p. 100 de sérum de veau, soit dans des boîtes de Roux de 1 litre, soit dans des tubes de Leighton contenant une lamelle.

Lorsque les cultures cellulaires sont confluentes, on infecte 6 boîtes de Roux et 18 tubes à lamelles avec la souche du virus bovipestique adapté à la culture cellulaire RPKO/BK 34, à la multiplicité d'infection de 1 : 100 environ. Après adsorption à 37° C pendant 1 heure 30 environ, on rince très soigneusement trois fois de suite les tapis cellulaires avec le liquide de Hanks ; puis :

— Dans une boîte de Roux et 4 tubes à lamelles, on répartit 100 ml de milieu de Eagle sans sérum auquel on ajoute 1 ml d'IDU à 10^{-3} M en eau distillée ; l'IDU est donc à la concentration finale de 10^{-6} M/ml de milieu.

— Dans une boîte de Roux et 4 tubes à lamelles, on répartit 100 ml de milieu de Eagle sans sérum auquel on ajoute 0,1 ml d'IDU à 10^{-3} M en eau distillée ; la concentration finale d'IDU est ainsi de 10^{-6} M/ml de milieu.

— Dans une boîte de Roux et 4 tubes à lamelles, on répartit 100 ml du milieu précédent à 10^{-6} M d'IDU/ml auquel on ajoute 1 ml de thymidine (*) à 10^{-3} M.

(*) La 5-iodo-2'-désoxyuridine et la thymidine nous ont été fournies par N. B. C., Cleveland 28, Ohio, U. S. A.

— Dans 3 boîtes de Roux et 6 tubes à lamelles, on répartit 100 ml de milieu de Eagle sans sérum sans aucun autre ingrédient. Un même nombre de boîtes de Roux et de tubes à lamelles sont infectés par le virus de la neuro-vaccine entretenu par ovoculture au Laboratoire ; les cellules sont remises en culture, après 3 lavages au Hanks, dans les mêmes milieux que décrits ci-dessus.

Observation et titrage. — Les 4, 5 et 6^e jours après l'infection, on colore à l'hématoxyline-éosine après fixation au Duboscq-Brazil une lamelle de chacune des cultures pour suivre la progression de l'effet cytopathique.

Le 6^e jour, on titre les différents liquides de culture : dilution décimale de 10^{-1} à 10^{-6} ; infection de couches cellulaires en tubes avec 0,1 ml de chaque dilution à raison de 5 tubes par dilution ; après une heure d'adsorption, on ajoute 2 ml de Eagle à 10 p. 100 de sérum. On lit 12 jours plus tard après avoir changé deux fois de milieu. On calcule les titres selon la méthode de REED et MUENCH.

2. — Histochimie des inclusions cytoplasmiques produites par le virus en cultures cellulaires

Des cultures cellulaires de rein d'embryon de veau sont réalisées et infectées comme il a déjà été indiqué, à la multiplicité de 1 : 10 environ. Vingt-quatre, quarante-huit, soixante-douze heures après l'infection, on prélève des lamelles des tubes et on colore à l'hématoxyline-éosine après fixation au mélange de Duboscq-Brazil.

D'autres lamelles sont traitées selon le procédé de BRACHET et les variantes de techniques de LISON (12) pour la mise en évidence des acides nucléiques par la coloration au vert de méthyle-pyronine. Avec la pyronine dont nous disposons (*), il nous a paru préférable de ne pas réaliser l'extraction chloroformique sur le mélange vert de méthyle-pyronine, mais uniquement sur la solution de vert de méthyle.

Suivant ensuite les recommandations de LISON, on procède aux temps suivants :

Fixation au liquide de Carnoy, coloration au vert de méthyle-pyronine à pH : 4,5 et à la tem-

(*) Pyronine R. A. L., Prolabo, 12, rue Pelée, Paris 11^e.

pérature de $+2^{\circ}\text{C}$; déshydratation à l'alcool butylique tertiaire et montage. On apprécie la couleur des inclusions cytoplasmiques dont la présence a été mise en évidence sur les préparations précédentes : l'ADN se tiendra en vert et l'ARN en rouge.

La spécificité de cette réaction colorée est affirmée par un traitement de nouvelles lamelles de cultures à la ribonucléase. Après fixation à l'alcool-éther, on immerge pendant une heure les lamelles dans une solution de ribonucléase à 0,01 p. 100 (*) en tampon phosphate porté à 55°C ; on laisse digérer à cette température, puis on rince et colore au vert de méthyle-pyronine comme plus haut.

3. — Synthèse et libération des virions bovipestiques par les cellules productrices de virus

Cultures cellulaires. — Cellules de reins d'embryon de veau de première explantation obtenues et mises en culture ainsi qu'il a été dit précédemment. Elles sont cultivées dans des boîtes de Roux de 1 litre.

Virus. — Virus bovipestique souche RPKO/BK à son 34^e passage en culture cellulaire.

Lorsque la couche monocellulaire est confluente, on infecte pendant 1 h à 37°C avec 1 ml non dilué (multiplicité d'infection 1:1 environ), on rince deux fois au Hanks puis on remet le liquide de culture.

Préparations pour la microscopie électronique. — A des temps variables après l'infection cellulaire : 1, 2, 3, 6, 9, 14, 24 heures ; 2, 3, 4 jours, on fixe le tapis cellulaire à l'acide osmique tamponné selon PALADE, puis on décolle la couche cellulaire fixée à l'aide d'une spatule de caoutchouc. Après déshydratation dans différents bains d'alcool, les cellules sont incluses dans l'araldite ; en quelques circonstances, on inclut dans une trame de nucléohistone selon la technique de HUBERT, CARASSO et FAVARD (7) avant d'inclure dans l'araldite.

Les coupes sont exécutées sur microtome Servall Porter-Blum, montées sur grilles sans membrane support. Elles sont « colorées » pendant 90 secondes à 3 minutes dans une solution fraîche d'acide phosphotungstique à 2 p. 100 dans l'alcool

éthylque absolu additionné de quelques gouttes d'acétone jouant le rôle de mouillant (2).

Elles sont ensuite lavées à l'alcool éthylique absolu. Les coupes sont observées sur microscope RCA EMU 3C à des grossissements de 10.000 à 40.000 (*).

Quelques coupes sont colorées à l'hydroxyde de plomb.

II. — RÉSULTATS

I. — Nature de l'acide nucléique

Une fluorescence rouge brique extrêmement brillante se manifeste dans le cytoplasme de certaines cellules des cultures infectées par le virus pestique. Elle est très intense, plus orangée dans les cellules multinucléées.

Dans certaines cellules normales non infectées, on note une fluorescence rouge sombre ; elle n'a pas l'intensité de celle des cultures infectées.

Dans les deux sortes de cultures, les noyaux ont une fluorescence verte ; elle tire au vert émeraude dans les cultures infectées.

Les résultats enregistrés sont en définitive assez décevants car si l'on constate bien une augmentation de la fluorescence rouge dans les cultures infectées, signe probable d'une augmentation de l'acide ribonucléique, les images microscopiques ne sont cependant pas assez tranchées pour pouvoir attribuer au seul virus pestique la fluorescence rouge des cultures infectées. Des précisions sont apportées par les essais d'inhibition de la synthèse du virus.

A l'examen des lamelles des cultures infectées avec le virus bovipestique, on note l'apparition de l'effet cytopathique classique du virus le 4^e jour ; il est pratiquement total le 6^e.

Les couches cellulaires infectées de neurovaccine et mises en cultures dans les deux dilutions d'IDU ne présentent aucune altération notable ; tout au plus remarque-t-on un aspect sale des cultures, vraisemblablement dû à leur entretien

(*) Il nous est agréable de remercier ici M. A. BERKALOFF, Maître-assistant à la Faculté des Sciences de Paris, qui a bien voulu se charger d'exécuter les coupes et les photomicrographies électroniques.

(*) Ribonucléase N. B. C., Cleveland, Ohio, U. S. A.

dans un milieu sans sérum. Les cultures de neurovaccine entretenues dans un milieu à l'IDU et à la thymidine montrent par contre dès le 4^e jour des plages de rétraction de la couche cellulaire bordées de nombreuses cellules en voie de nécrose. Ces lésions s'accroissent les 5^e et 6^e jours. Elles sont identiques à celles des cultures témoins infectées de vaccine et cultivées dans ce Eagle simple.

Les titrages du virus pestique donnent le même titre ($10^{8,7}/0,1$ ml) dans tous les échantillons : Eagle normal, avec IDU, avec IDU plus thymidine.

Les titres du virus de la neurovaccine sont donnés dans le tableau suivant :

Titrage du virus bovipestique et du virus vaccinal

Virus	Addition au milieu de			
	Rien	IDU 10 ⁻⁶ M	IDU 10 ⁻⁵ M	IDU 10 ⁻⁸ M + Thym. 10 ⁻⁵ M
Peste bovine ..	10 ^{8,7} (*)	10 ^{8,7}	10 ^{8,7}	10 ^{8,7}
Neurovaccine.	10 ^{4,2}	10 ^{1,8}	0	10 ⁴
(*) Titre par 0,1 ml.				

La conclusion est donc nette : alors que l'IDU inhibe la synthèse du virus vaccinal, virus à ADN (absence d'effet cytopathique et de synthèse du virus là où il y a IDU, présence et production virale là où il n'y en a pas ou là où il est supplémenté de thymidine), cette même IDU reste sans effet sur la synthèse du virus bovipestique (mêmes lésions et mêmes titres dans tous les échantillons).

2. — Histochimie des inclusions cytoplasmiques

Dès les premières 24 heures après l'infection et bien avant que n'apparaissent les polycaryocytes, on remarque avec la coloration à l'hématoxyline-éosine des cellules dont le cytoplasme devient fortement basophile tandis qu'apparaissent en leur sein de petites inclusions éosinophiles.

Dès la 48^e heure apparaissent les syncytia avec les énormes inclusions cytoplasmiques en forme de « carte de géographie ».

Avec la coloration au vert de méthyle-pyronine, les inclusions cytoplasmiques apparaissent rose saumoné dès les premières 24 heures, s'élargissant en une flaque de même couleur dans les cellules multinucléées le jour d'après. Les noyaux sont colorés en vert, le fond du cytoplasme est à peine rose.

Après traitement par la ribonucléase, seule persiste la teinte verte des noyaux. La coloration des inclusions a disparu. On note d'ailleurs des trous dans le cytoplasme à l'endroit où auraient dû être les inclusions.

Aucune inclusion n'est colorable dans les cellules non infectées ; seul le fond cytoplasmique apparaît en rose très pâle.

3. — Synthèse et libération des virions

a) Résultats analytiques

Les échantillons examinés 6 heures après l'infection montrent déjà quelques modifications cellulaires (planche 1). Si l'ensemble de l'architecture cellulaire est intact, on remarque néanmoins l'apparition de saccules ergatoplasmiques remplis de particules opaques aux électrons ; la paroi de ces vésicules est bordée de ribosomes. On note également la présence d'un agrégat hétérogène, particulaire, dense, sans paroi propre. Mis à part ces néo-formations, ni le cytoplasme ni le noyau ne montrent d'altérations. Les mitochondries ne paraissent pas touchées. Tout au plus remarque-t-on une légère extraction, vraisemblablement due à un séjour trop prolongé dans les bains d'alcool (cette extraction n'est en effet pas visible sur les coupes effectuées aux temps suivants). On peut observer quelques pédicelles sur les membranes cellulaires.

Les échantillons de la 14^e heure après l'infection (planches 2 et 3) montrent l'évolution du processus dont on devinait la genèse au temps précédent. Les noyaux restent inchangés. Par contre, les vésicules ergatoplasmiques ont fortement augmenté de taille ; leur paroi présente toujours quelques ribosomes restés intacts. Les particules qui les remplissent ont augmenté de volume ; il arrive même qu'elles fassent éclater la paroi de la vésicule (planche 3) et se répandent dans le cytoplasme. La taille de ces particules

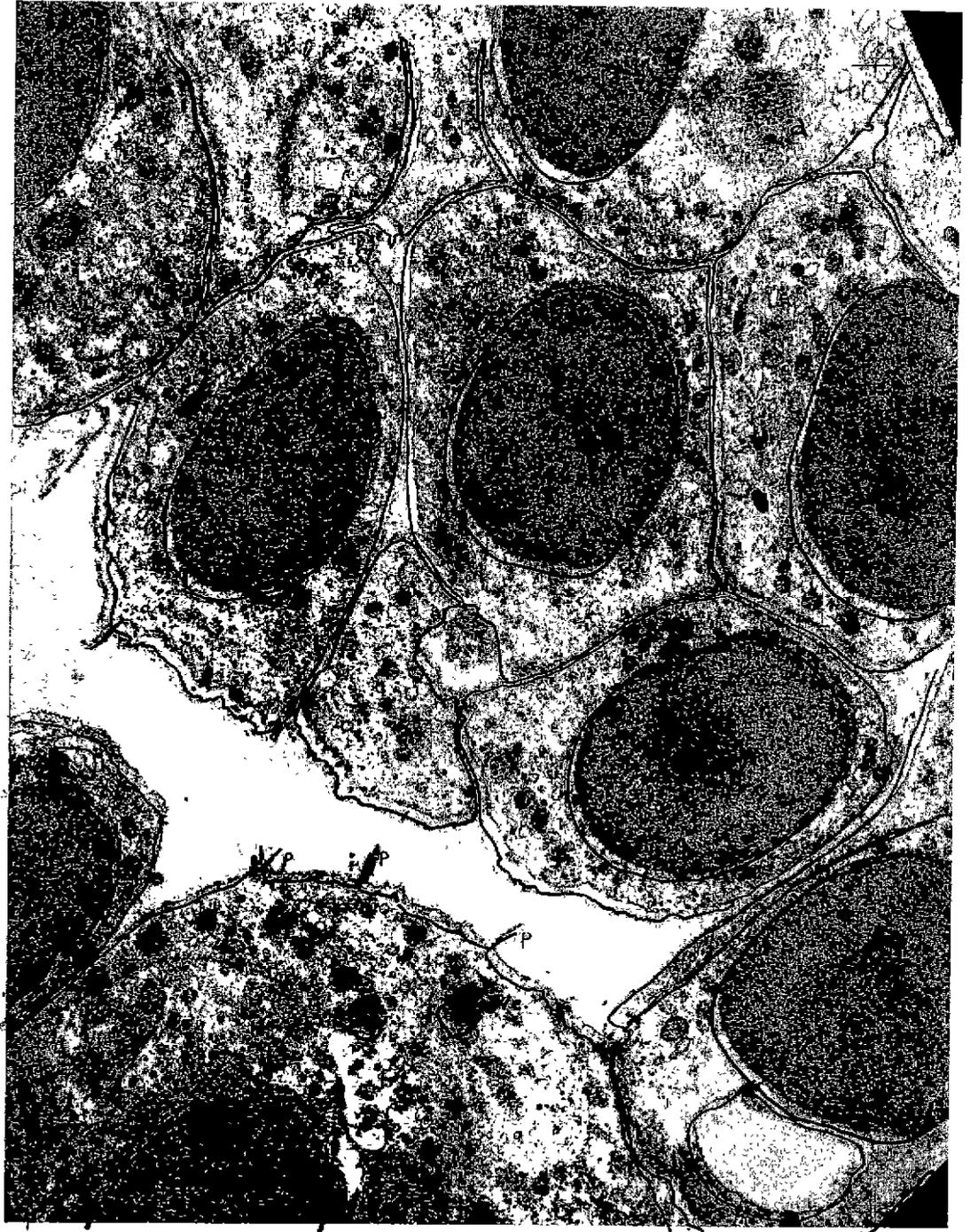


PLANCHE 1, G. : 10.000 × 2/3

A noter la présence d'un amas ribonucléique (a) et de vésicules ergatoplasmiques (ve) ; présence de quelques pédicelles.

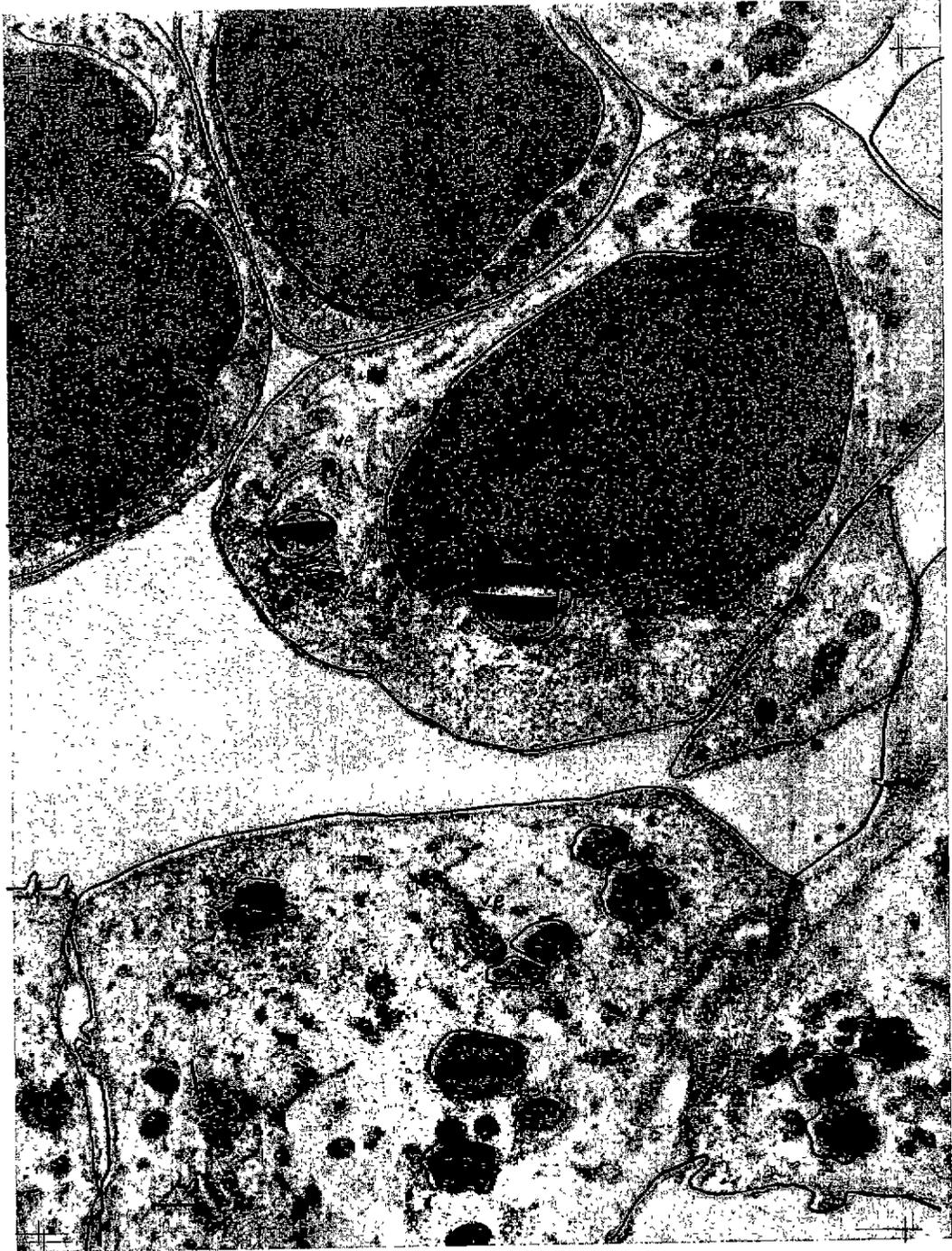


PLANCHE 2. G. : $10.000 \times 2/3$

On remarquera la présence de vésicules ergatoplasmiques (ve) les unes intactes, les autres rupturées. Présence de globules lipidiques (gl) et de cristaux d'acide phosphotungstique (cr) venant de la fixation.



PLANCHE 3. G. : $40.000 \times 2/3$

Détail de la planche précédente.

On note que les mitochondries (mi) sont intactes. On voit très nettement la présence de bourgeons viraux (bv) avec le nucléoïde central. La fusion cellulaire semble s'opérer en deux endroits.

intracytoplasmiques se situe entre 50 et 75 μ . Les mitochondries sont parfaitement normales ; on n'y remarque aucun processus dégénératif.

La surface cellulaire montre des villosités renfermant un filament central dense aux électrons (planche 3) ; ce sont des bourgeons viraux, analogues à ceux que l'on retrouve dans la libération cellulaire d'autres myxovirus (2, 15).

Il est par ailleurs remarquable de constater que se produisent déjà des processus de fusion cellulaire. On notera sur la planche 3 qu'en deux endroits les membranes cellulaires se sont fondues. Les ponts intercellulaires qui existent semblent bien être des fusions cellulaires et non pas un aspect particulier du desmosome, que l'on aperçoit d'ailleurs très bien sur la planche 3, à droite des bourgeons viraux.

Il n'y a pas de progrès notables à la 18^e heure sur le stade précédent (planche 4) ; on remarque deux bourgeons viraux avec nucléoïde central. Une partie de la membrane cellulaire commence à « friser », à se recouvrir de villosités. Le noyau ne semble prendre aucune part au processus.

A la 24^e heure, la formation et la libération des virions se précisent. Quelques images de la planche 5 sont frappantes. Les membranes cellulaires sont recouvertes de villosités et de pédicelles donnant un chevelu cellulaire sectionné par la coupe ; des pédicelles sont vus perpendiculairement, d'autres tangentiellement. Certains contiennent en leur centre des structures centrales parfaitement assimilables à des nucléocapsides virales. Il existe également de nombreux virions libres à nucléocapsides enveloppées ; certaines de ces enveloppes présentent des spicules périphériques ; la taille des virions varie de 100 à 200 μ . A remarquer également une forme virale allongée rappelant les formes en bâtonnet des myxovirus, de 600 μ de long sur 120 de large environ.

Mais on note d'autres faits intéressants en examinant cette figure. On remarque en effet des amas de particules virales, les unes libres dans le cytoplasme, les autres encore incluses dans des vésicules ergatoplasmiques. En regardant la photo, d'un peu loin, on voit alors que ces particules dessinent deux inclusions cytoplasmiques, sans architecture propre, incluant en leur sein des mitochondries. On retrouve ainsi ces petites inclusions cytoplasmiques éosi-

nophiles à structure hétérogène vues dès les premières 24 heures en microscopie optique, et dont nous avons montré qu'elles étaient constituées d'acide ribonucléique. Remarquons une fois encore que les mitochondries paraissent intactes.

Les stades ultérieurs n'ont pu être exploités correctement. La majorité des cellules est en effet infectée, libérant du virus et par là devenant fragiles ; elles tombent littéralement en ruine lors des inclusions.

Ce point ne semble pas spécialement à regretter car les phénomènes intéressant la synthèse et la libération du virus se sont passés dans les premières 24 heures.

b) Résultats synthétiques

La conduite de l'expérience ne nous permet pas d'apprécier comment s'effectue la fixation des virions sur la membrane cellulaire ni l'entrée du virus dans la cellule. Par contre, elle fournit des indications sur sa replication et sa libération.

Sur le plan morphologique, le noyau ne semble jouer aucun rôle dans la synthèse du virus ; celle-ci semble être uniquement cytoplasmique.

Elle nous paraît débiter dans des ribosomes bordant le réticulum endoplasmique. Il se crée ainsi une vésicule ergatoplasmique sans que les mitochondries prennent part morphologiquement au processus. Ces vésicules ergatoplasmiques grossissent en même temps que leur contenu augmente de volume ; certaines se rupturent dans le cytoplasme, laissant échapper des nucléocapsides virales. Le rassemblement des vésicules ergatoplasmiques hypertrophiées, de nucléocapsides virales libres et de mitochondries conduit à la constitution de ce qu'il nous semble être une inclusion intracytoplasmique ; c'est en fait un amas d'acide ribonucléique viral. Il ne semble toutefois pas nécessaire, ni à la synthèse ni à la libération du virus, que se forment ces amas-inclusions.

A la faveur des courants endoplasmiques, ces amas passent près de la membrane cellulaire. Celle-ci doit alors subir des modifications structurales particulières (formation de spicules que l'on voit en bas, à gauche de la planche 5) et laisse échapper les virions par une floraison de pédicelles néo-formés.



PLANCHE 4. G. : 33.000 x 2/3

Coloration au plomb. Les mitochondries (mi) sont intactes ; on remarque la présence d'un lysosome (L) ; l'ergatoplasme (e) est apparent. A noter des bourgeons viraux avec nucléoïde central et le début de « frisure » de la membrane cytoplasmique.

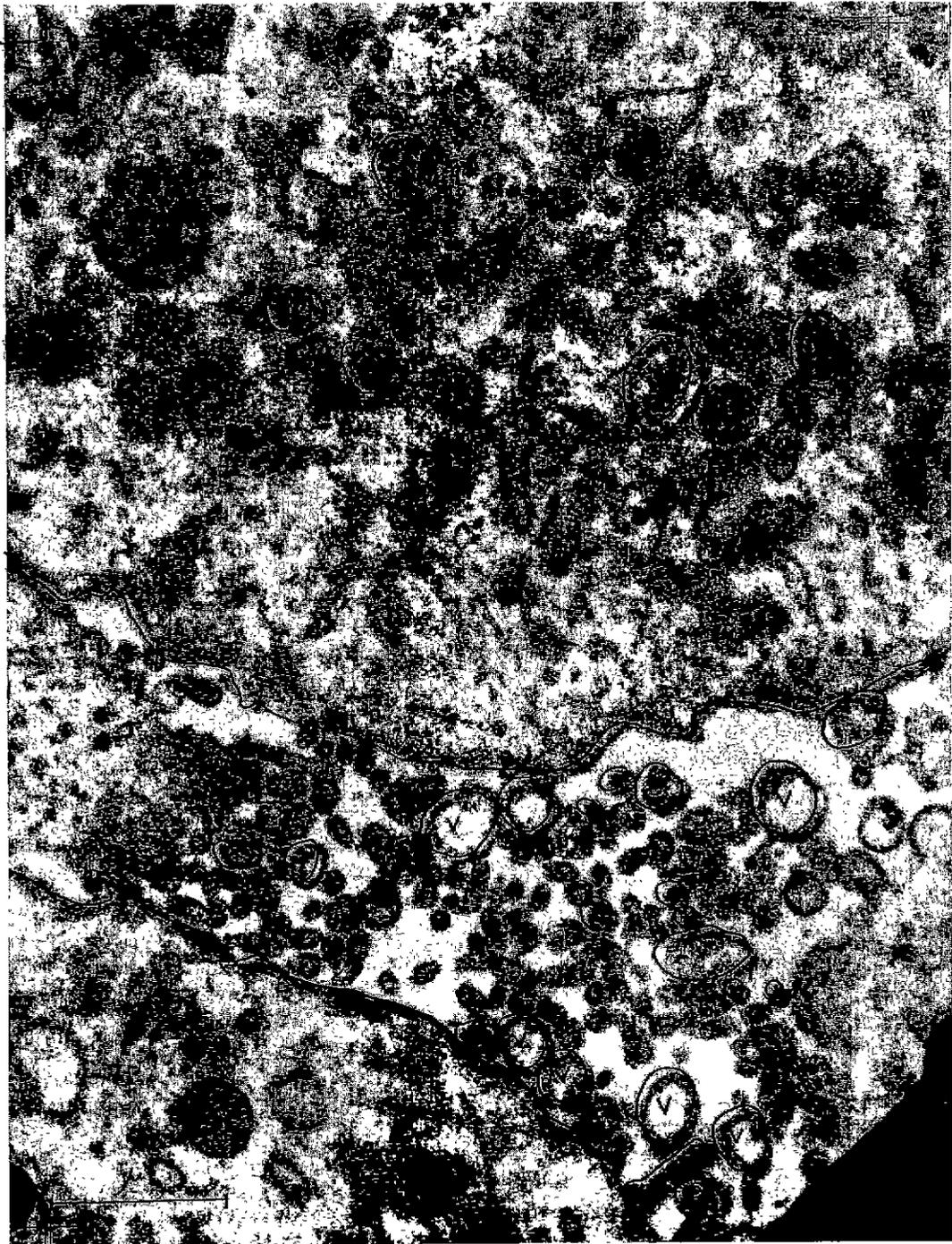


PLANCHE 5. G. 40.000

Les mitochondries (mi) sont intactes. On a indiqué par un pointillé l'amas de particules intracytoplasmiques qui semble correspondre à une inclusion. Très nombreuses villosités (v) coupées perpendiculairement ou tangentielllement, les unes vides, les autres avec nucléoïde central. Très nombreux virions (nv) libres ; une forme en bâtonnet (fb).

Chaque virion se retrouve libre dans le milieu ayant entraîné avec lui des fragments de membrane cellulaire. Les « plaies cellulaires » se colmatent par contact de deux « plaies » entre elles et fusion des cytoplasmes. Ainsi se trouveraient constitués les polycaryocytes.

Il est possible que la libération des virions s'effectue de façon continue, non pas selon un plan déterminé, mais au hasard des brassages cellulaires et du passage des particules virales près de la membrane cellulaire. Cette manière de voir rend compte à la fois de ce que l'on sait du titre élevé du virus intracellulaire et de la lenteur de sa libération.

III. — DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Notre expérience d'inhibition de la synthèse de l'acide nucléique a des analogies avec celle de HAMPARIAN, KETLER et HILLEMANN (6) qui ont également utilisé le virus vaccinal comme type de virus à ADN. Les titres obtenus dans nos essais peuvent paraître un peu faibles ($10^{5,2}$ /ml) mais on ne doit pas oublier qu'il s'agit de la primo-culture cellulaire d'un virus d'ovoculture. Quoi qu'il en soit d'ailleurs, nous retrouvons les résultats des auteurs précités (6) ainsi que ceux de SALZMAN (16) : le virus vaccinal, virus à ADN a sa replication inhibée par l'IDU.

De l'expérience faite avec le virus bovipestique se dégage la conclusion que ce dernier est un virus à acide ribonucléique car sa replication n'est pas inhibée par l'IDU. Cette constatation infirme l'hypothèse de COOPER (5) selon laquelle les virus du groupe rougeole- peste bovine-maladie de Carré sont des désoxyvirus. Notre conclusion permet d'étayer celles de LAM et ATHERTON (8) d'une part, de LÉVINE et OLSON (10) d'autre part, qui ont montré que le virus morbilleux, proche parent du virus pestique, est un ribovirus ; dans les expériences de ces auteurs, l'IDU s'est révélé incapable d'inhiber la synthèse du virus de la rougeole, comme ce même composé s'est montré incapable de le faire dans les nôtres pour le virus bovipestique.

L'étude histochimique des inclusions cytoplasmiques apporte des renseignements complémentaires. Lorsqu'elle est complétée par l'épreuve de la ribonucléase, la coloration au vert de

méthyl-pyronine indique spécifiquement la présence d'ARN.

Il a été dit que l'intensité de la coloration était en rapport avec la teneur en ARN du substrat (12). Il est non moins certain que le pH de la solution colorante influence l'intensité de la coloration. C'est pourquoi nous ne voudrions tirer aucune conclusion sur la teneur en ARN des grandes inclusions du virus pestique, nous contentant de noter simplement la présence de cet acide nucléique.

La coloration saumonée se retrouve dans les petites inclusions observées au bout de 24 heures aussi bien que dans les grosses inclusions des polycaryocytes ; il est d'ailleurs remarquable que ces dernières inclusions se colorent moins brillamment que les petites. Leur absence des cultures témoins laisse le droit de penser que ces inclusions sont en rapport avec la présence du virus et qu'éventuellement elles représentent des agrégats de particules virales.

Cette opinion, basée sur la présente expérience, est à rapprocher de celle de LIESS (11) qui, par la méthode des anticorps fluorescents, a vu apparaître dès la 12^e heure après l'infection des petits points de fluorescence spécifique du virus pestique dans le cytoplasme des cellules ; ces points s'élargissent par la suite en plaques fluorescentes plus larges qui occupent très exactement la place des inclusions cytoplasmiques.

Il semble donc hors de doute que dans le cas du virus bovipestique les inclusions cytoplasmiques qui apparaissent sont des amas d'acide ribonucléique ayant la spécificité immunologique du virus.

Si l'on rapproche cette conclusion de celle à laquelle nous avons abouti dans la première partie de cette étude sur la nature de l'acide nucléique du virus, on est conduit à se demander si la synthèse de l'ARN viral et la constitution des virions n'est pas uniquement cytoplasmique ; seule, la microscopie électronique pourrait apporter la réponse.

Des observations réalisées avec cette technique découlent les réflexions suivantes.

La replication endomitochondriale qu'avaient décrite BREESE et DE BOER (3) n'a jamais été apparente dans nos observations ; nous avons souligné que les mitochondries ne semblaient jamais être touchées. Bien plus, à l'examen des clichés du travail de BREESE et DE BOER,

il semble que ce soit dans des vésicules ergatoplasmiques identiques à celles que nous avons décrites et non dans des mitochondries (absence de crêtes dans ces formations), que prennent naissance les particules qu'ils appellent « virus-like ». Les deux théories seraient en fait d'accord.

Cette interprétation a le mérite d'être en accord avec ce que l'on sait de la replication des virus du groupe virus para-influenza (15) et leur libération par des pédicelles cellulaires néoformés et non par lyse cellulaire comme le supposaient BREESE et DE BOER. Il semblerait dans cette optique que le matériel intracytoplasmique ribonucléoprotéique mis en évidence par la coloration au vert de méthyle-pyronine représente, sinon les virions, du moins un précurseur du virus ; il en aurait même la spécificité antigénique (11).

La théorie que nous avons avancée sur la formation des polycaryocytes par fusions cytoplasmiques aux endroits de plaies cellulaires est basée uniquement sur des observations mor-

phologiques. Elle ne se trouve pas en contradiction avec d'autres observations antérieures (17) relatives à la présence d'une hémolysine virale déterminant la formation de syncytia sans celle de virus. On peut fort bien penser que cette hémolysine est nécessaire au virion pour se libérer du pédicelle ; la plaie cellulaire formée par cette hémolysine se répare alors par fusion cytoplasmique.

Nos résultats confirment pleinement l'hypothèse de WATERSON (18) qui rangeait le virus bovine pestique parmi les myxovirus du groupe para-influenza sur le vu de sa morphologie. La nature de son acide nucléique, sa replication endocellulaire mais aussi sa libération par des bourgeons de la surface cellulaire, la durée de ce phénomène, la morphologie des virions néoformés, sont autant d'arguments qui permettent maintenant de l'affirmer.

*Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux.
Laboratoire de Recherches Vétérinaires
de Farcha, Fort-Lamy, Tchad.*

SUMMARY

Some fundamental researches on the rinderpest virus

The authors have shown by inhibition method of nucleic acid with halogen pyrimidines that the rinderpest virus was a ribonucleic acid virus.

Intracytoplasmic inclusions determined by it in cells culture are of ribonucleoproteic nature. These inclusions are antigenically specific of the virus. The virus replication is only endocyttoplasmic, without mitochondrial participation. The release of virus is carried out by budding of cellular surface. From all these characteristics, the rinderpest virus is nearly allied with the myxovirus group, para-influenza sub-group.

RESUMEN

Algunas investigaciones fundamentales sobre el virus bovipestico

Mediante técnicas de inhibición de los ácidos nucleicos por pirimidinas halogenadas, los autores mostraron que el virus bovipestico era un virus con ácido ribonucléico. Las inclusiones intracitoplasmicas que este determina en cultivos celulares tienen un modo ribonucléico ; Contienen la especificidad antigenica del virus.

La « replication » del virus es únicamente endocitoplasmica, sin participación mitocondrial. La liberación se efectua por brote de la superficie celular. Todo estos caracteres aproximan el virus bovipestico del grupo de los mixovirus subgrupo para-influenza.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARMSTRONG (J. A.) et NIVEN (J. S. F.). — Fluorescence microscopy in the study of nucleic acids. *Nature*, 1957, **180**, 1335-36.
2. BERKALOFF (A.) et COLOBERT (L.). — Modifications de l'ultrastructure de la membrane cytoplasmique des cellules de rein de veau infectées par *Myxovirus influenzae B*. *J. Microscopie*, 1963, **2** : 57-70.
3. BREESE (S. S.) et DE BOER (C. J.). — Election microscopy of rinderpest virus in bovine kidney tissue culture cells. *Virology*, 1963, **19** : 340-8.
4. CAPSTAR (D. L.), DULBESSO (R.), KLUG (A.), LWOFF (A.), STOKER (M. G. P.), TOURNIER (P.) et WILDY (P.). — Proposals, in: *Basic Mechanisms in animal virus biology*. Cold Spring Harbour symposia on quantitative biology, 1962, **27** : 49.
5. COOPER (P. D.). — A chemical basis for the classification of animal viruses. *Nature*, 1961, **190** : 302-5.
6. HAMPARIAN (V. V.), KETLER (A.) et HIL-LEMAN (M. R.). — Recovery of new viruses (coryzavirus) from cases of common cold in human adults. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 1961, **108** : 444-53.
7. HUBERT (M. T.), CARASSO (N.) et FAVARD (P.). — Méthode de rassemblement de petits organismes en suspension pour l'inclusion dans les milieux visqueux. *J. Microscopie*, 1962, **1** : 163-6.
8. LAM (K. S. K.) et ATHERTON (J. G.). — Measles virus. *Nature*, 1963, **197** : 820-1.
9. LEPINE (P.), CHANY (C.), DROZ (B.) et ROBBE-FOSSAT (F.). — Cytopathogenic effects of two newly recognized myxovirus strains. *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, 1959, **81** : 62-72.
10. LEVINE (S.) et OLSON (W.). — Nucleic acids of measles and vesicular stomatitis viruses. *Proc. Soc. exp. Biol. Med.*, 1963, **113** : 630-1.
11. LIESS (B.). — Fluoreszenzserologische Untersuchungen an Zellkulturen nach Infektion mit Rinderpestvirus. *Zentral. Bl. Bakt. I (Org.)*, 1963, **190** : 424-44.
12. LISON (L.). — *Histochimie et cytochimie animale*. 3^e éd. Gauthiers-Villars, Paris, 1960 : 384-737.
13. MORGAN (C.), HOWE (C.), ROSE (H. M.) et MOORE (D. H.). — Structure and development of viruses observed in the electron microscope. III. Influenza virus. *J. exp. Med.*, 1956, **104**, 171-81.
14. PLOWRIGHT (W.), CRUICKSHANK (J. G.) et WATERSON (A. P.). — The morphology of rinderpest virus. *Virology*, 1962, **17** : 118-22.
15. RECZKO (E.) et BOGEL (K.). — Elektronenmikroskopische Untersuchungen über das Verhalten eines vom Kalb isolierten Parainfluenza-3-Virus in Kälbernierenzellkulturen. *Arch. ges. Virusf.*, 1962, **12** : 404-20.
16. SALZMAN (N. P.). — The rate of formation of vaccinia deoxyribonucleic acid and vaccinia virus. *Virology*, 1960, **10** : 150-3.
17. WARREN (J.), JENSEN (K.) et MASON (R.). — The syncitial viruses. *Ann. N. Y. Acad. Sc.* 1962, **101** : 520-6.
18. WATERSON (A. P.). — Two kinds of myxoviruses. *Nature*, 1962, **193** : 1163-4.

Une hypogammaglobulinémie essentielle des bovins d'Afrique centrale, cause d'erreur dans les enquêtes sérologiques

par A. PROVOST, C. BORREDON et R. QUEVAL (*)

RÉSUMÉ

Les auteurs ont rencontré au cours d'enquêtes sérologiques portant sur la peste bovine, la maladie des muqueuses, la rhinotrachéite bovine et l'infection à virus para-influenza-3 des sérums de bovins adultes, vaccinés plusieurs fois contre la peste, n'ayant aucun anticorps décelable *in vitro*. On peut rattacher le comportement de ces sérums à une hypogammaglobulinémie essentielle évoluant sans troubles apparents. L'importance de cette constatation est soulignée pour les maladies, dont la péripneumonie, où la prophylaxie sanitaire est basée sur la sérologie des bovins.

La première phase du projet conjoint n° 15 de la C. C. T. A. (11) visait à l'immunisation contre la peste bovine de la totalité du cheptel bovin de la cuvette tchadienne pendant trois années consécutives. Il convenait, en corollaire, que puisse être contrôlé l'état d'immunité des bovins vaccinés.

C'est ainsi qu'il a été demandé au Laboratoire de Recherches Vétérinaires de Farcha d'entreprendre quelques tests de contrôle de l'immunité antipestique post-vaccinale sur des sérums de zébus tchadiens et nord-camerounais.

Jusqu'alors la séro-neutralisation (15) était la seule technique qui permettait une appréciation rigoureuse des anticorps chez les bovins vaccinés ; elle a toutefois l'inconvénient d'être relativement lente (12 jours minimum), coûteuse et de requérir un personnel très entraîné.

Mais, nous avons mis au point une technique basée sur l'exploitation de la communauté antigénique des virus de la peste bovine et de la rougeole (2) ; elle se limite à l'accomplissement

d'une simple réaction d'inhibition de l'hémagglutination. Une centaine de sérums peuvent être éprouvés en une matinée de travail, ce qui dans le courant d'une année devrait permettre l'examen d'environ 1 p. 100 des sérums du cheptel bovin de la région, chiffre minimum pour que les données statistiques que l'on puisse tirer aient quelque valeur (19).

C'est en réalisant ces tests de contrôle que nous avons eu la surprise de trouver des sérums de vieux animaux parfaitement négatifs à l'épreuve d'inhibition de l'hémagglutination morbilleuse. Il convenait d'étudier plus à fond ces sérums et d'examiner les animaux dont ils provenaient.

Il était en effet impensable que des bovins âgés de 5 et 6 ans n'aient jamais été vaccinés contre la peste (la preuve contraire en était d'ailleurs apportée par les marques de vaccination à l'oreille) et on ne pouvait logiquement accuser tous les lots de vaccin employés d'être inefficaces d'autant que d'autres animaux des mêmes troupeaux avaient un comportement sérologique orthodoxe.

C'est dans cette optique que furent entreprises

(*) Aide technique de Z. GNALDAM et H. CORNÉLIE.

différentes épreuves sérologiques et immunologiques sur ces sérums et réalisées des épreuves d'immunité. L'objet de la présente est de rapporter et de discuter les résultats de ces recherches.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. — Bovins et sérums

Nous avons choisi des bovins sédentaires de la région de Massakory (Tchad) de façon à avoir l'assurance de les retrouver lorsque nous en aurions besoin. Les animaux sont marqués et saignés. Les sérums sont récoltés, centrifugés et conservés à -20°C . En quelques circonstances ont été également examinés des sérums de bovins du Nord-Cameroun (régions de Maroua et Garoua).

2. — Inhibition de l'hémagglutination morbilleuse

La technique a été décrite précédemment (2).

3. — Recherche des anticorps antipestiques

On suit la technique de PLOWRIGHT (16) qui est d'ailleurs standardisée en routine dans notre laboratoire. Les sérums ne sont examinés qu'à la dilution 1 : 2.

4. — Recherche des anticorps anti-rhinotrachéite

Nous suivons une technique inspirée de celle de GREIG et que nous avons déjà décrite (17). Les sérums sont examinés purs.

5. — Recherche des anticorps Maladie des muqueuses

Notre technique est la suivante. Un stock de virus, souche M-1 originaire du Bundesforschungsanstalt für Viruskrankheiten der Tiere, Tübingen, Allemagne, est préparé sur cultures cellulaires de rein d'embryon de veau ; ces dernières sont cultivées d'abord en milieu à l'hydrolysate de lactalbumine à 10 p. 100 de sérum de veau, puis en milieu de Eagle à 10 p. 100 de sérum de cheval après l'ensemencement du virus. Cette souche de virus a une croissance rapide et donne en 48 à 72 heures des lésions cytopathiques très nettes (3).

Le virus est titré et utilisé ensuite à raison de 200 DCP/50/ml dans les séro-neutralisations.

Pour effectuer celles-ci, on mélange 1 ml de sérum et 1 ml de virus ; on laisse incuber 1 heure à 37° puis on adsorbe le mélange sur des tubes de cultures cellulaires de rein d'embryon de veau après avoir lavé 3 fois la couche cellulaire au Hanks. Après 1 heure d'adsorption, on remet en culture dans le milieu de Eagle à 10 p. 100 de sérum de cheval et on place les tubes sur le tambour d'un rouleur. La lecture se fait le 4^e jour.

6. — Inhibition de l'hémagglutinine parainfluenza-3

On prépare un stock d'hémagglutinine avec la souche R-2 V/9 de Parainfluenza-3, originaire elle aussi de Tübingen. Elle est cultivée sur cellules de rein de veau qui sont entretenues en milieu de Eagle sans sérum après l'ensemencement virulent. Trois jours plus tard les lésions cytopathiques sont à leur maximum d'intensité ; on récolte le liquide de culture, on le centrifuge et on titre son pouvoir hémagglutinant avec une suspension d'hématies de cobayes à 0,4 p. 100 en sérum physiologique. Le titre est ordinairement de 1 : 256/0,2 ml.

Pour effectuer l'inhibition de l'hémagglutination, on inactive les sérums pendant 30 minutes à 56°C , puis on les dilue en sérum physiologique sans adsorption préalable sur hématies de cobayes. Cette précaution nous paraît en effet superflue car lorsqu'il existe des anticorps anti-parainfluenza 3 dans un sérum, ils sont à un titre supérieur au 1 : 40, alors que les hétéro-agglutinines antihématies de cobayes sont déjà trop diluées pour être perceptibles. Ce titre de 1 : 40 est d'ailleurs le minimum requis pour pouvoir affirmer la positivité d'un sérum (1). On mélange 0,2 ml des dilutions de sérum avec 0,2 ml d'hémagglutinine diluée pour contenir 4 unités hémagglutinantes par 0,2 ml, puis après un séjour d'une heure à 37°C on ajoute 0,2 ml de la suspension d'hématies de cobayes à 0,4 p. 100. On lit l'inhibition de l'hémagglutination lorsque les témoins de la suspension globulaire sont sédimentés. On ne tient compte que des résultats positifs en dilutions supérieures au 1 : 40 ainsi qu'il a été dit.

7. — Electrophorèse sur papier

Nous avons utilisé la technique déjà exposée par l'un de nous (18).

8. — Electrophorèse en gélose

Elle suit les normes de GRABAR et BURTIN (8). L'électrophorèse est poursuivie pendant 5 heures 30 à 140 volts sous 10 milliampères par plaque. La précipitation caractérisant les divers composants du sérum soumis à l'électrophorèse est réalisée :

— soit avec un sérum de lapin hyperimmunisé avec différents sérums de zébus,

— soit avec un sérum d'âne hyperimmunisé avec les gamma-globulines de sérums de zébus obtenues par précipitation au Rivanol selon la technique de MATTHAEUS et MATHEKA (13).

RÉSULTATS

1. — Résultats des épreuves de séro-neutralisations et inhibitions de l'hémagglutination

Le tableau 1 collige les résultats, extraits de nos registres, des examens de quelques sérums. Nous n'y avons pas fait figurer l'ensemble des résultats des sérums « normaux » mais uniquement quelques-uns de ces derniers afin de pouvoir utilement faire la comparaison avec les sérums à comportement anormal.

On notera que les veaux de 3 à 6 mois (nos 15, 17, 19, 25) ont des comportements sérologiques divers, reflétant l'état immunitaire de leur mère.

A partir de l'âge de 6 mois, les veaux perdent leurs anticorps transmis et recouvrent leur sensibilité soit à l'inoculation du vaccin antipestique, soit aux maladies virales de troupeau (« grippe » à virus para-influenza 3, maladie des muqueuses, rhinotrachéite infectieuse-vaginite). En sont témoins les numéros 22 et 30. Le comportement des sérums 32, 34 et 86 peut déjà paraître suspect ; en effet, si on peut supposer que l'immunisation antipestique a pu être faite trop tôt pour le n° 34 (comme cela doit être aussi le cas pour le n° 22) alors que le veau avait encore des anticorps antipestiques maternels, il est curieux de constater que ces veaux n'hébergent aucun des anticorps des maladies virales de troupeau. Un

animal d'un groupe d'âge à peine supérieur (n° 87) est positif à l'égard de toutes les épreuves sérologiques.

Cette disparité se retrouve dans l'âge adulte, voire la vieillesse. La grande majorité des sérums a le comportement des sérums 1, 4, 7, 11, 12, 39 et 42, mais on trouve des sérums qui sont négatifs dans toutes les épreuves : nos 2, 3, 10, 33, 86, 850.

Ce comportement sérologique est parfaitement anormal. En effet ces bovins ont été à plusieurs reprises vaccinés contre la peste (certains, tel le n° 850, jusqu'à 6 fois !). Ils ont vécu dans des troupeaux où ont évolué les maladies virales bénignes déjà évoquées, ainsi qu'en sont témoins les sérums des animaux vivant à leur contact. Néanmoins aucun anticorps ne peut être détecté dans leurs sérums. Il est remarquable de constater que dans l'âge adulte, lorsqu'un sérum est négatif à l'épreuve d'inhibition de l'hémagglutination-Para-influenza 3, il est à coup sûr négatif dans les autres tests. Cette épreuve doit pouvoir servir de « marqueur » pour détecter des sérums à comportement anormal.

2. — Electrophorèse sur papier

Après avoir vérifié la sensibilité et la reproductibilité de nos tests sérologiques, il fallait se demander si le comportement de ces sérums anormaux ne pouvait pas être expliqué par des troubles de la composition de leurs immunoglobulines. C'est pour éclaircir ce point que furent réalisées des électrophorèses sur papier.

En disposant les courbes de lecture les unes au-dessous des autres de telle sorte que l'on fasse coïncider les traits de départ d'électrophorèse sur une même ligne verticale, on s'aperçoit immédiatement qu'il existe un « trou » sur les électrophorégrammes des sérums anormaux à l'endroit où les sérums normaux montrent un pic de gamma-globulines (Planche 1).

L'intégration des électrophorégrammes des bovins des zones tropicales est, d'après LABOUCHE (10), sujette à caution. Il n'est toutefois pas besoin de la réaliser pour se rendre compte que le comportement des sérums anormaux dans les tests sérologiques s'explique parfaitement par leur déficience en gamma-globulines.

Il est difficile de parler d'agammaglobulinémie car le pied des courbes des bêta-globulines ne

TABLEAU N° I

Numéros	Age	Test I. H. Rougeole	S. N. Peste	Test I. H. Parainfluenza 3	S. N. Mal. Muq.	S. N. R. I.B.
1	3 ans	1 : 16	+	+	-	-
2	6 ans	-	-	-	-	-
3	3 ans	-	-	-	-	-
4	8 ans	1 : 16	+	+	-	+
7	7 ans	1 : 8	+	+	+	+
10	5 ans	-	-	-	-	-
11	8 ans	1 : 8	+	+	+	-
12	5 ans	1 : 8	+	+	+	+
15	5 mois	-	-	-	±	-
17	3 mois	1 : 4	+	+	+	+
19	6 mois	-	-	-	+	+
22	16 mois	-	-	+	+	-
25	3 mois	-	-	+	+	-
30	16 mois	1 : 32	+	+	+	-
32	28 mois	-	-	-	-	-
33	3 ans	-	-	-	-	-
34	16 mois	-	-	-	-	-
37	10 ans	1 : 8	+	+	+	+
39	3 ans	1 : 32	+	+	-	+
42	9 ans	1 : 8	+	+	+	+
86	30 mois	-	-	-	-	-
87	30 mois	1 : 32	+	+	+	+
850	13 ans	-	-	-	-	-

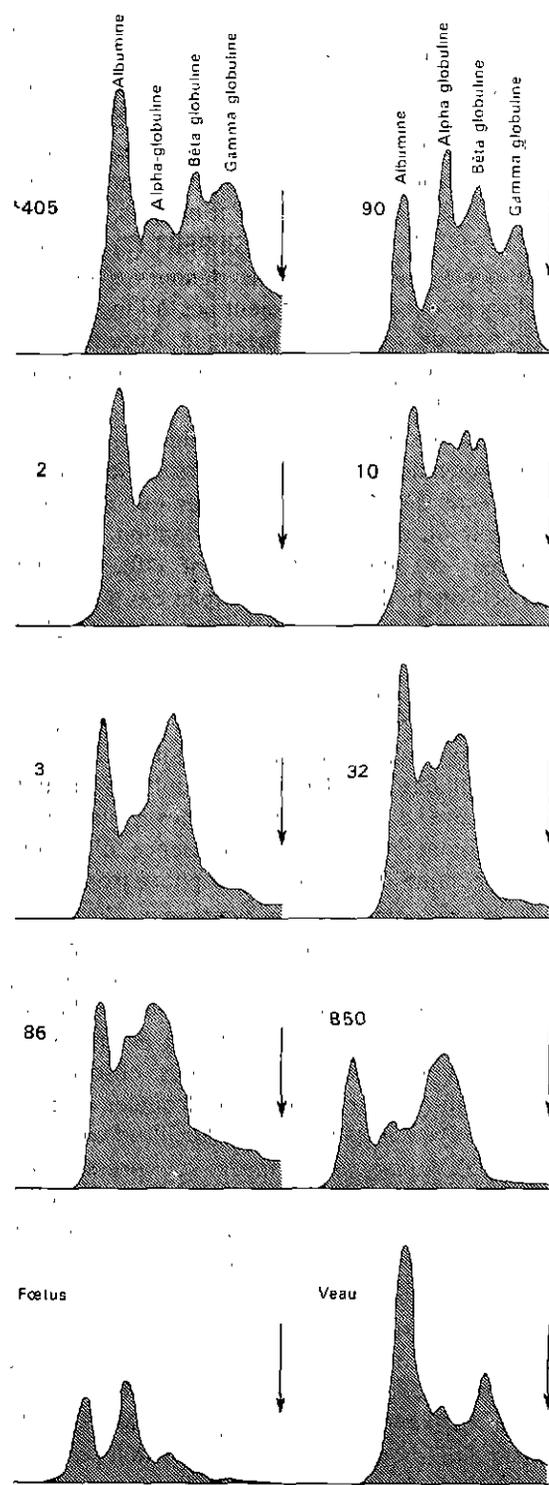


Planche 1

part pas de l'axe des abscisses comme il le fait avec un sérum de fœtus de veau, authentique agammaglobulinémique. Les sérums objets de cette recherche semblent plutôt se rapprocher du comportement électrophorétique des sérums de veaux âgés de quelques semaines n'ayant pas reçu le colostrum maternel (12) ; les gammaglobulines y existent en très petites quantités. Ce sont des hypo- γ -globulinémiques.

3. — Electrophorèse en gélose

L'immuno-électrophorèse en gélose est pleine d'enseignements.

Le dépouillement des arcs de précipitation obtenus avec le sérum de lapin et un sérum de bovin ayant tous ses anticorps se montre malaisé. Il n'a pas été publié à notre connaissance de tableaux spécifiant pour les sérums de bovins l'identité des différentes fractions. On peut néanmoins parfaitement se rendre compte qu'il existe :

- un ou deux arcs correspondant aux γ -globulines,
- un arc correspondant aux β -globulines,
- plusieurs arcs occupant la place des α -globulines,
- un arc très épais correspondant à l'albumine.

En réalisant l'immuno-électrophorèse de sérums sans anticorps décelables, le plus long arc des γ -globulines n'apparaît pas (planche 2). Il reste parfois un petit arc près des globulines qu'il est possible d'interpréter comme une γ_A ou γ_1 -globuline ; il fournit l'explication de la présence d'un pied au bas du pic des β -globulines dans l'électrophorégramme sur papier.

Les sérums 405 et 90 sont des sérums normaux, ayant des anticorps neutralisant les virus bovipestique, de la maladie des muqueuses et de la rhinotrachéite, et des anticorps inhibant l'hémagglutinine morbillieuse et para-influenza 3.

Les sérums 2, 3, 10, 32, 86 et 850 n'ont aucun de ces anticorps qui soient décelables par les techniques sérologiques. En rangeant les courbes d'électrophorégrammes de telle sorte que les lignes de départ de l'électrophorèse coïncident (12), on s'aperçoit très nettement que ces sérums sont déficitaires en γ -globulines. Leur comportement électrophorétique est intermédiaire entre celui d'un sérum de fœtus (agammaglobulinémique) et celui d'un sérum de veau de 2 mois (hypogammaglobulinémique).

Tout autre est la situation révélée avec le sérum d'âne anti- γ -globulines. Alors qu'un arc de précipitation apparaît avec un sérum normal, il n'en apparaît pas avec les sérums anormaux. Ce dernier résultat semble apporter la preuve convaincante de la déficience en γ -globuline de ces sérums.

4. — Epreuve virulente des bovins hypogammaglobulinémiques

Il paraissait hautement instructif de connaître le comportement de tels animaux vis-à-vis d'une épreuve virulente de virus bovipestique. On choisit à cet effet trois bovins, tous trois âgés de 8 ans ; il s'agit de 2 faureaux et une vache. Ils sont achetés dans leur village et éprouvés au laboratoire par inoculation de la souche virulente DK lyophilisée dont la vitalité est attestée par apparition de lésions cytopathiques en cultures cellulaires. Tous trois résistent sans présenter ni symptômes ni montée fébrile. Trois semaines après l'épreuve, leur sérum est toujours négatif dans les épreuves d'inhibition de l'hémagglutination morbillieuse et de séro-neutralisation pestique.

La constatation de cette résistance des animaux à l'épreuve virulente est rassurante en soi et apporte tous apaisements pour la continuation de la prophylaxie médicale de la peste bovine.

DISCUSSION

Le syndrome d'hypo- γ -globulinémie rencontré sur certains bovins d'Afrique centrale n'est pas une rareté. Sur environ 1.500 sérums éprouvés dans différents tests, nous en avons trouvé au total près de 2 p. 100 qui n'avaient aucun anticorps. Nous en avons observé plus parmi les bovins sédentaires du Tchad que parmi ceux du nord Cameroun. Il est curieux de constater que la fréquence avec laquelle on rencontre de tels sérums est plus grande dans certains villages que dans d'autres. Il nous paraît pourtant vain de vouloir discuter pour l'instant l'étiologie de cette hypo- γ -globulinémie. Il est possible qu'elle ne soit que saisonnière, cyclique, étant le reflet d'un trouble métabolique ou d'une maladie parasitaire. Il y a là matière à d'amples recherches.

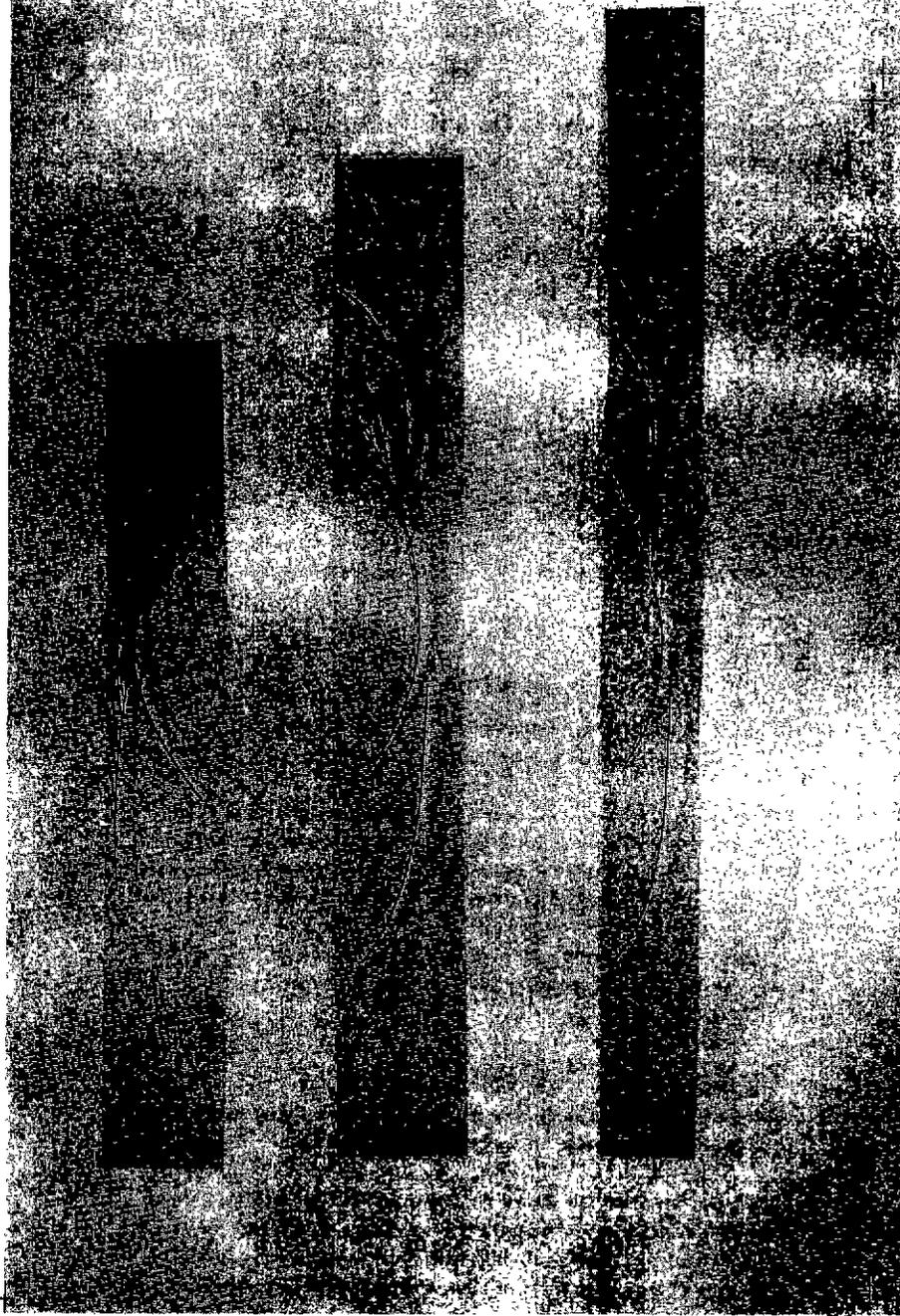
Il semble bien, à l'examen de la littérature,

que de tels sérums sans anticorps aient déjà été rencontrés sous les tropiques. PLOWRIGHT et FERRIS (17) au Kenya d'une part, JOHNSON (9) en Nigeria d'autre part, ont observé que des bovins vaccinés avec le vaccin antipestique de cultures cellulaires ne montraient aucun anticorps décelables après vaccination mais résistaient à l'épreuve virulente. Par ailleurs, BROWN et SCOTT (4) au Kenya et GILBERT (7) au Sénégal ont trouvé des bovins dépourvus de tout anticorps qui ne répondaient pas à l'inoculation virulente de vaccin capripestique. Aucune explication n'avait pu être apportée à ces faits. L'hypo- γ -globulinémie essentielle est peut-être la bonne.

Il n'est pas jusqu'à l'interprétation des électrophorèses faites par divers auteurs sur les sérums de bovins des régions tropicales qui ne puisse recevoir un complément d'information. On sait, comme l'a souligné LABOUCHE (10), combien est délicate la dissociation des pics des β et γ globulines dans ces sérums, à telle enseigne d'ailleurs que l'on a l'habitude de lire l'ensemble $\beta + \gamma$. C'est ainsi que procède GIDEL (6) pour certains sérums. A la lumière des faits que nous rapportons ici, on peut se demander si en fait il ne s'agit pas plutôt d'une authentique diminution, voire d'une disparition, des γ -globulines avec comme résultante la présence d'un seul pic β comme dans nos électrophorégrammes.

Il est à noter que ce syndrome, s'il paraît comme n'étant pas une rareté sous les tropiques et tout spécialement dans les régions sahéliennes, est pratiquement inconnu ailleurs sur des bovins en bonne santé apparente. Il n'a été rapporté que chez les veaux n'ayant pas absorbé de colostrum (12) ou souffrant de troubles respiratoires (14) ou digestifs avec colibacillose concomitante (5). Au moment de mettre sous presse, nous prenons connaissance d'un article de B. MANSA (Acta path. et mic scand., 1965, 63 : 153) qui a observé en Suède une hypo-75- γ -globulinémie sur des bovins adultes.

La constatation de la résistance de ces bovins hypoglobulinémiques à une infection pestique est certes rassurante quant au rôle que peuvent jouer ces animaux dans l'épizootologie de la peste. Elle montre la limite de sensibilité de nos tests sérologiques si l'on admet, comme cela l'est jusqu'alors, que l'immunité dans les viroses à myxovirus est strictement humorale. Il serait du



Le sérum A est normal, les sérums B et C anormaux.
Après électrophorèse en gélose, la précipitation est réalisée vis-à-vis d'un immum-sérum de lapin anti-bovin.
Il ne sera fait aucun commentaire sur l'identification des arcs de précipitation. Il semble toutefois permis d'assimiler l'arc situé à l'extrême gauche du sérum A à une γ globuline. On voit que cet arc n'existe pas dans les sérums B et C, qui sont par contre plus riches dans les fractions albuminiques et préalbuminiques.

plus haut intérêt de rechercher si les premiers récepteurs du virus, nasaux et pharyngés, de tels bovins permettent néanmoins une multiplication locale du virus, et par là son essaimage dans une population bovine réceptive.

Le résultat pratique immédiat des constatations présentées dans cette note est la circonspection dont on devra faire preuve dans l'interprétation de résultats sérologiques paradoxaux sur des sérums de bovins. Ces résultats paradoxaux sont à suspecter lorsque, en zone d'endémicité pestique où les vaccinations sont pratiquées méthodiquement, on trouvera des bovins adultes sans anticorps antipestiques.

La fréquence avec laquelle on rencontre de tels sérums reste à préciser. Ce point est d'une importance cruciale pour la prophylaxie de deux maladies : la brucellose et la péripneumonie. Cela est vrai tout spécialement pour cette dernière où, en certaines régions d'Afrique, l'éradication de la maladie est basée sur la réaction de fixation du complément. Pour ne citer qu'un exemple, nous connaissons dans un troupeau de

160 têtes une dizaine de réactions négatives alors qu'à l'abattage les animaux ont montré des péripneumonies évolutives. On sait, depuis la démonstration de TURNER (20), que quelques malades peuvent voir leur sérologie devenir négative ; si le cas est fréquent pour les réactions d'agglutination, c'est par contre une éventualité plus rare pour la fixation du complément. Dans l'exemple cité, il est possible que l'explication soit fournie par l'agammaglobulinémie essentielle des bovins. C'est un point qui là encore devra être précisé car il est d'importance (*).

*Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire
des Pays tropicaux.
Laboratoire de Recherches vétérinaires
de Farcha, Fort-Lamy, Tchad*

(*) Notons au passage que tous les sérums dont nous avons parlé ont été examinés en fixation du complément pour la péripneumonie. Aucun n'était positif mais aucune conclusion ne peut-être tirée car il ne s'agissait pas de bovins péripneumoniques.

SUMMARY

An idiopathic hypogammaglobulinemia of Central African cattle, a cause of mistake in serological investigations

During serological investigations on rinderpest, mucosal disease, bovine rhinotracheitis and para-influenza-3 virus infection, the authors found some sera of adult cattle, vaccinated several times against rinderpest, without *in vitro* detectable antibodies. An idiopathic hypogammaglobulinemia developed without apparent disorders could be the reason of this serum behaviour. The importance of this verification is pointed out about diseases, for instance pleuropneumonia, for which sanitary prophylaxis is based on cattle serology.

RESUMEN

Una hipogammaglobulinemia ideopática de los bovinos de Africa central, causa de equivocación en las encuestas serológicas

Los autores encontraron en encuestas serológicas concernientes a la peste bovina, la enfermedad mucosa, la rinoatraqueitis bovina y la infección de virus para-influenza-3, sueros de bovinos adultos, vacunados varias veces contra la peste, no teniendo ningún anticuerpo revelable *in vitro*. Una hipogammaglobulinemia ideopática con evolución sin desordenes aparentes puede ser el motivo del comportamiento de estos sueros. Se recalca la importancia de esta comprobación para las enfermedades, por ejemplo la perineumonia, en las cuales la profilaxia sanitaria estriba en la serología de los bovinos.

BIBLIOGRAPHIE

1. BAKER (J. A.), ROBSON (D. S.), GILLESPIE (J. H.), Mc ENTEE (K.) et LANGER (P. H.). — **Vaccination of cattle for increased profits.** *Proceed. 63rd ann. Meet. US Livest. Sanit. Ass.*, 1959, 143-165.
2. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.). — **Une réaction sérologique rapide de mesure des anticorps antibovipestiques.** *C. R. Acad. Sci.*, 1964, 259 : 482-484.
3. BOGEL (K.) et VOSS (H. J.). — **Serologische Untersuchungen über der Verbreitung des an der Mucosal-Disease beteiligten Virus in Norddeutschland.** *Zbl. Vet. Med.*, 1964, 11 b : 11-19.
4. BROWN (R. D.) et SCOTT (G. R.). — **A screening procedure for the detection of rinderpest-immune cattle.** *Bull. epiz. Dis. Africa*, 1959, 7 : 169-171.
5. FEY (H.). — **La pathogénie de la septicémie colibacillaire du veau.** *Bull. O. I. E.*, 1964, 62 : 627-636.
6. GIDEL (R.). — **Etude électrophorétique quantitative en gélose des protéines sériques de bovins.** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1962, 15 (3) : 259-263.
7. GILBERT (Y.). — **In Rapport annuel 1961, Laboratoire National de l'Elevage du Sénégal**, p. 78-79.
8. GRABAR (P.) et BURTIN (P.). — **Analyse immunoélectrophorétique.** Masson et Cie, éditeurs, Paris 1960.
9. JOHNSON (R. H.). — **Rinderpest in tissue-culture. II. Serum neutralisation tests.** *Brit. Vet. J.*, 1962, 118 : 133-140.
10. LABOUCHE (C.). — **In Rapport annuel 1959-60, Laboratoire National de l'Elevage du Sénégal**, p. 304-327.
11. LEPISSIER (H.). — **Campagne conjointe contre la peste bovine.** CCTA-PC n° 15. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1963, 11 : 259-264.
12. MATTHAEUS (W.) et BÖGEL (K.). — **Vergleichende elektrophoretische Untersuchungen der Serumproteine und immunologische Betrachtungen nach experimenteller Virusinfektions bei kolostrumfrei aufgezogenen Kalb.** *Zbl. Vet. Med.*, 1964, 11 b : 273-288.
13. MATTHAEUS (W.) et MATHEKA (H. D.). — **Über die Gewinnung von Normal und MKS. Immunglobulinen aus entsprechenden Seren vom Rind und Meerschweinschen mittels Rivanol.** *Zbl. Bakt. I (Org.)*, 1963, 188 : 6 et 423.
14. PERK (K.) et LOBL (K.). — **Agammaglobulinemia in a 3 month-old calf.** *Am. J. Vet. Res.*, 1962, 23 : 171-174.
15. PLOWRIGHT (W.). — **Studies with rinderpest virus in tissue culture. III. The stability of cultured virus and its use in virus neutralization tests.** *Archiv. Ges. Virusf.*, 1961, 11 : 516-533.
61. PLOWRIGHT (W.) et FERRIS (R. D.). — **Studies with rinderpest virus in tissue cultures. The use of attenuated culture virus as a vaccine for cattle.** *Res. Vet. Sc.*, 1962, 3 : 172-182.
17. PROVOST (A.), BORREDON (C.) et FEREOLE (C.). — **Note sur la rhinotrachéite bovine en Afrique centrale. Isolement du virus ; enquête sérologique.** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1964, 17 (2) : 187-196.
18. QUEVAL (R.). — **Contribution à l'étude quantitative des protéines sériques du zébu arabe du Tchad.** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1959, 12 (3) : 293-296.
19. ROBSON (D. S.) et BAKER (J. A.). — **Statistical design for disease incidence.** *Proc. US Livest. Sanit. Ass.*, 1957, 40-44.
20. TURNER (A. W.). — **Circulating *M. mycoides* antigen as a cause of loss of agglutination and complement fixation reactivity during acute pleuropneumonia.** *Aust. Vet. J.*, 1962, 38 : 401-405.

Première note sur quelques endoparasites des animaux sauvages de Haute-Casamance (Sénégal)

par S. GRETILLAT (1) et M. GAILLARD (2)

RÉSUMÉ

L'étude d'un premier lot de parasites internes (*Nematoda* et *Pentastoma*) récoltés à l'autopsie de mammifères, oiseaux et reptiles de Haute-Casamance (Sénégal) a permis de signaler :

- Chez *Varanus niloticus* : *Hastospiculum macrophallos* (Parona, 1889)
: *Tanqua tiara* (o. v. Linstow, 1879)
- Chez *Caraciac naevius* et *C. abyssinicus* : Un *Squamofilaria* qui pourrait appartenir
: à l'espèce *S. coronata* (Rud. 1809).
- Chez *Melierax metabates* (faucon) : Un *Thelazia* localisé à l'œil.
- Chez *Erythrocebus patas* Schreber : *Streptopharagus pigmentatus* (o. v. Linstow,
: 1897).
- Chez un singe vert : *Protospirura muricola* Geddoelst, 1918.
- Cercopithecus aethiops* var. *sabaeus* (L.) et sur *Sylvicapra grimmia* :
- Chez *Cercopithecus aethiops* var. *sabaeus* et *Ichneumia albicauda* Cuv. (mangouste à queue blanche) : Les formes nymphales de *Nettorhynchus*
: (*Armillifer*) *armillatus* (Wyman, 1845)
: *Pentastoma*.

Un second lot de nématodes comportant notamment un certain nombre de *Physaloptera* parasites de l'estomac des singes et des petits carnivores ainsi que des filaires d'oiseaux et de mammifères appartenant aux genres *Diplotrichaena* Railliet et Henry, 1909, *Setaria* Wiborg, 1795, *Dicrafilaria* Railliet et Henry, 1911 est en cours d'étude et fera l'objet d'une note ultérieure.

La Haute-Casamance (Sénégal) a un climat et une flore intermédiaire entre la savane guinéenne supérieure et la savane soudanaise.

Une pluviométrie relativement élevée par rapport à celle du Nord Sénégal, 1.000 à 1.300 mm

répartis sur six mois à Kolda, avec deux saisons nettement tranchées, dans une contrée sans relief appréciable où les seuls cours d'eau, drainant d'ailleurs assez mal le terrain, sont le Sangroungou et la Casamance avec quelques marigots affluents de sa rive gauche, donne à cette partie du Sénégal, une physionomie un peu particulière.

Les cours d'eau sont bordés par une forêt galeries peu épaisse et peu profonde, alors qu'ail-

(1) Chef du Service de Parasitologie au Laboratoire national de Recherches vétérinaires du Sénégal, Dakar.

(2) Chef du Secteur des Grandes Endémies, Kolda, Haute-Casamance (Sénégal).

leurs le sol gris ou rouge, sablo-argileux, recouvrant des plaques latéritiques, est occupé par une forêt sèche plus ou moins dense où les sous-bois de bambous alternent avec des arbustes (Forêt de Bakor au N. E./E. de Kolda).

En dehors de ces îlots forestiers, la végétation se raréfie, tout d'abord en raison de l'aménagement des bas-fonds en rizières où l'on rencontre quelques peuplements de palmiers à huile et de ronniers, ensuite à cause des déboisements opérés dans les zones sablonneuses pour la culture arachidière. La forêt fait alors place à une savane boisée où dominent fromagers, baobabs, manguiers et cailcedrats.

La faune de ces zones cultivées à haute densité de population est pauvre en grands mammifères sauvages mais par contre riche en petits rongeurs, petits carnivores et oiseaux.

Par contre la forêt sèche où n'existe pratiquement aucun village et aucune culture est un refuge pour les grands et petits mammifères sauvages et les reptiles : lions, panthères, antilopes, singes, phacochères, rongeurs, mangoustes, genettes, varans, ophidiens.

Nous avons pensé qu'il serait intéressant d'examiner et de relever la faune parasitaire interne de ces animaux sauvages vivant dans une région intermédiaire entre les types sahélien et guinéen où se cotoient des espèces de savane et de grande forêt.

La présente note est l'exposé des premiers résultats obtenus à l'examen des parasites récoltés à l'autopsie d'animaux sauvages abattus par l'un de nous dans la région de Kolda (forêt de Bakor et savane arborée de la rive droite de la Casamance).

SUPERFAMILLE DES SPIUROIDEA

RAILLIET et HENRY, 1915

Famille des spiruridae OERLEY, 1885

Sous-Famille des *Spiroxynae* BAYLIS et LANE, 1920.

Genre : *Protopirura* SAURAT, 1914.

Espèce : *Protopirura muricola* GEDOELST, 1918.

5 mâles et 5 femelles dans l'estomac d'un « *Cercopithecus aethiops* var. *sabaeus* (L.) (singe vert ou grivet) ».

Le matériel examiné est en excellent état de conservation.

Mâle (Fig. 1, 2, 3). Cuticule finement striée transversalement.

Longueur : 3,25 à 4 cm.

Largeur maximum : 280 μ .

Pharynx : 120 μ .

Distance anneau nerveux/extrémité céphalique : 375/385 μ .

Distance diéride/extrémité antérieure : 415/430 μ .

Distance pore excréteur/extrémité céphalique : 500 μ .

Longueur de la queue : 520 μ .

Spicule gauche : 525/535 μ .

Spicule droit : 320 μ /350 μ .

Gubernaculum : 125 μ .

L'extrémité postérieure est très recourbée, sa face ventrale est recouverte de stries longitudinales coupées de loin en loin par des dépressions transversales donnant à cette surface un aspect réticulé.

Il existe 4 paires de papilles cloacales bien développées et pédonculées et 5 paires de papilles postcloacales dont les trois antérieures sont nettement pédonculées alors que les deux terminales sont à peine distinctes et groupées à l'extrémité de la queue. Absence d'ailes caudales.

Sur un exemplaire, une papille cloacale impaire est placée en avant du bord antérieur du cloaque.

Le spicule gauche comporte une partie axiale bien développée surtout en partie antérieure avec une pointe mousse postérieure qui se confond avec l'expansion alaire latérale amincie.

Femelle (Fig. 4, 5, 6).

Longueur : 4 à 5,5 cm avec cuticule striée longitudinalement.

Largeur maximum : 315/320 μ .

Vulve située vers le milieu du corps.

Queue de 580 à 620 μ .

(Eufs de taille } Longueur : 45 à 50 μ .

moyenne } Largeur : 32 à 35 μ .

D'après les travaux d'ORTLEPP (1924), BAYLIS (1928) et en revoyant la description qu'a donnée GEDOELST en 1918 pour *Protopirura muricola*, nous pensons pouvoir rattacher nos spécimens à cette espèce.

Quelques petites différences dans la longueur des spicules du mâle, et la présence d'une papille impaire précloacale surnuméraire ne sont

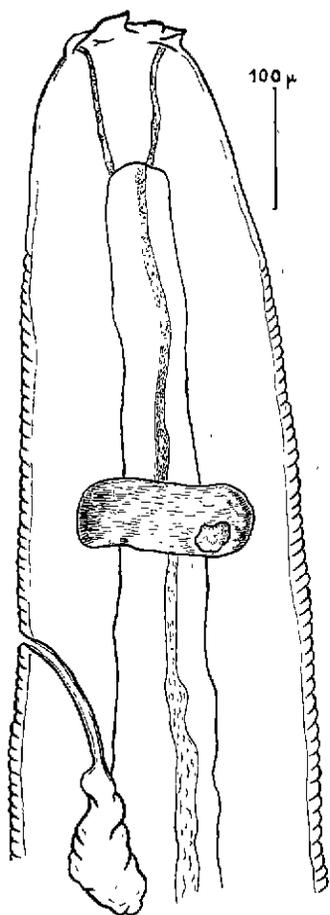


Fig. n° 1. — Extrémité antérieure d'un spécimen mâle de *Protospirura muricola* récolté dans l'estomac d'un callitriche.

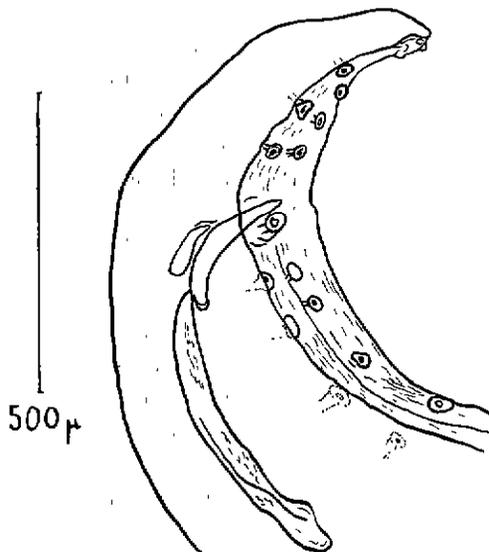


Fig. n° 3. — Extrémité postérieure du mâle de *P. muricola* de la fig. 1.

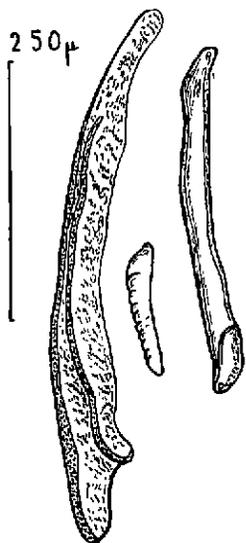


Fig. n° 2. — Spicules de l'exemplaire mâle de *P. muricola* de la fig. 1.

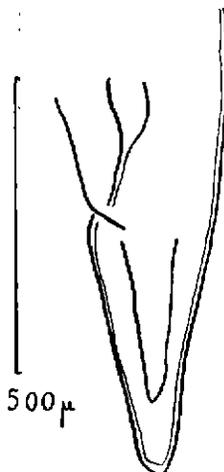


Fig. n° 4. — Extrémité postérieure d'une des femelles de *P. muricola* récoltée dans l'estomac d'un callitriche.

pas à notre avis des caractères suffisants pour affirmer qu'il s'agit d'une autre espèce.

Le *Protospirura* trouvé par FOSTER et JOHNSON en 1939 et parasitant massivement un élevage de *Cebus capucinus* (singe capucin) a sensiblement la même morphologie que nos spécimens et ces auteurs n'hésitent pas à le ranger dans l'espèce *P. muricola* et admettent que son adaptation au singe aurait modifié certains de ces caractères.

D'autre part, dans un tube étiqueté *Sylcicapra grimmia* (L.), Kolda 28-3-64, sans indication de localisation d'organe, nous avons trouvé une femelle immature de *Protospirura* que nous rattachons à l'espèce *P. muricola* quoique l'antilope n'ait pas jusqu'à maintenant, tout au moins à notre connaissance, été mentionnée comme hôte pour cette espèce. Ce spécimen femelle a tous les caractères relevés chez les exemplaires récoltés dans l'estomac de *Cercopithecus aethiops* var. *sabaeus* (L.), avec une vulve

placée en position médiane pourvue d'un ovojecteur à parois épaisses et présentant un sphincter (fig. n° 6).

Sous-Famille des Arduenninae RAILLIET et HENRY, 1911.

Genre *Streptopharagus*, BLANC, 1912.

Espèce *Streptopharagus pigmentatus* (O. von LINSTOW, 1897).

Dans l'estomac d'un *Erythrocebus patas* SCHREBER (Kolda 8-8-64) (singe roux) 1 femelle mûre et 2 fragments de femelles immatures.

L'exemplaire femelle renfermant des œufs, présente tous les caractères du genre *Streptopharagus* donné par BLANC en 1912.

Si l'on se rapporte à la clé de détermination des espèces publiée par MYERS en 1954, nos spécimens appartiennent à l'espèce *Streptopharagus pigmentatus* (O. von LINSTOW, 1897) plutôt qu'à *S. baylisi* ORTLEPP, 1925, tous deux parasites de primates (fig. n° 7 et 8).

Dimensions femelles (en millimètres)

	<u>S. baylisi</u> d'après J. Myers, 1954	<u>S. pigmentatus</u> d'après J. Myers, 1954	<u>Streptopharagus</u> in <i>E. patas</i> , Kolda
Longueur	39-46	32-70	54
Largeur	0,87	0,8-1,5	0,87
Pharynx L.	0,25-0,27	0,3-0,6	0,32
Dist. ext.:			
cephal./anneau nerveux	0,6	0,6-0,9	0,66
" /pore excréteur	0,7-0,75	0,44-0,7	0,835
L. oesophage	9,0	6,8-12	8,43
L. queue	0,35	0,4-0,9	0,705
Oeufs	0,035 x 0,0125	0,03-0,042x 0,0173-0,028	0,016-0,017x 0,011-0,013

En 1928, JOYEUX, GENDRE et BAER signalent ce nématode comme assez fréquent (2 fois sur 11) chez *Erythrocebus patas* en Haute-Guinée, mais localisé à l'intestin alors que notre prélèvement a été fait au niveau de l'estomac.

Famille des Thelaziidae RAILLIET, 1916.

Genre : *Thelazia* BOSCH 1819.

Hôte : *Melierax metabates* HEUGLIN (faucon) (Kolda 5-7-64 dans l'œil) 2 femelles immatures de *Thelazia* dont la détermination spécifique est impossible.

Famille des Gnasthostomidae RAILLIET, 1895.

Sous-Famille des *Gnasthostominae*, BAYLIS et LANE, 1920.

Genre : *Tanqua* BLANCHARD, 1904.

Espèce : *Tanqua tiara* (LINSTOW, 1879).

Hôte : *Varanus niloticus* L.

Le 13-12-64 Kolda, dans l'estomac 2 mâles et 1 femelle adultes.

Sans date, localisation : poumons (nous pensons qu'il s'agit plutôt de l'estomac qui a peut-être été ouvert prématurément avant ou pen-

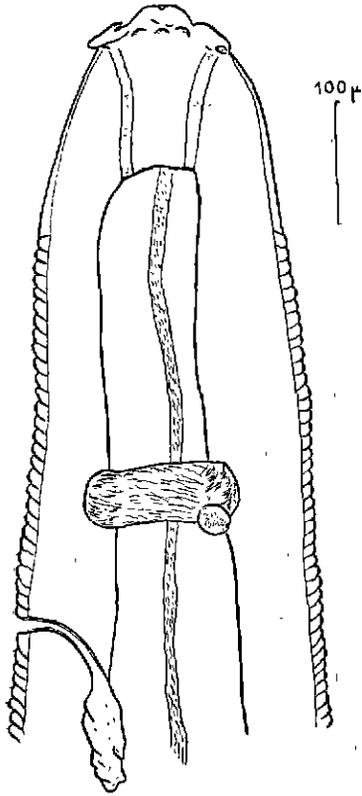


Fig. n° 5. — Extrémité antérieure de la femelle de *P. muricola* récoltée chez une *Sylvicapra*.

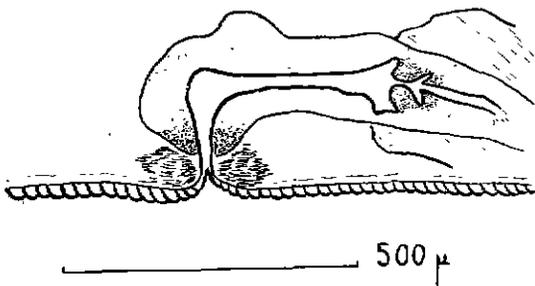


Fig. n° 6. — Vulve et ovojecteur de la femelle de *P. muricola* récoltée chez *Sylvicapra*.

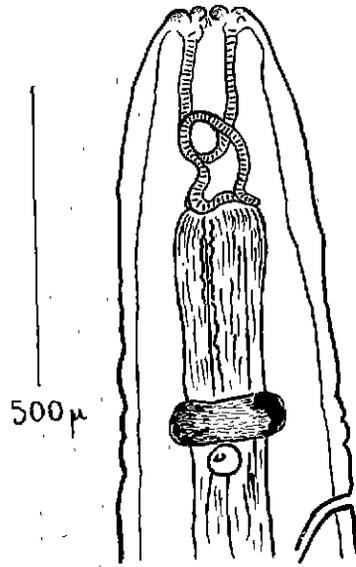


Fig. n° 7. — *Streptopharagus pigmentatus* extrémité antérieure d'un spécimen femelle récolté chez un *Cercopithecus patas*.

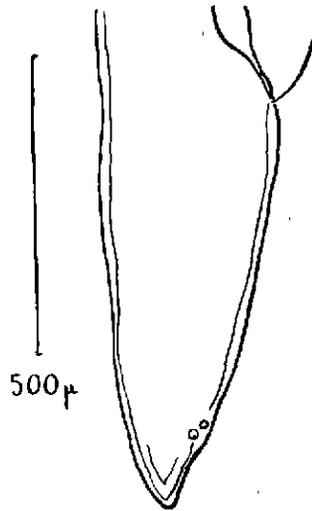


Fig. n° 8. — Extrémité postérieure de la femelle de *S. pigmentatus* de la fig. 7.

dant l'autopsie), 2 mâles et 15 femelles dont 3 immatures.

Cette espèce est très commune chez les *Varanidae* au Sénégal aussi bien en Haute-Casamance que dans la région de Dakar.

SUPERFAMILLE DES FILARIOIDEA WEINLAND, 1858

Famille des Filariidae CLAUS, 1885

Sous-Famille des *Aproctinae* YORKE et MAPLESTONE, 1926.

Genre *Squamofilaria* SCHMERLING, 1925.

Syn. : *Coronofilaria* YORKE et MAPLESTONE, 1926.

Syn. : *Austrofilaria* JOHNSTON et MAWSON, 1940 (d'après ANDERSON et CHABAUD, 1958).

Hôtes : *Coracias naevius* DAUDIN L. (Rollier varié),
une femelle Kolda 18-2-65,
une femelle Kolda 28-2-65.
Coracias abyssinica HERMANN (Rollier d'Abyssinie),
une femelle Kolda 28-3-64,
une femelle Kolda 5-3-65.

Ces quatre femelles provenant de quatre *Coracias* ont toutes été récoltées dans les tissus sous-cutanés.

Ne présentant aucune ornementation papillaire cuticulaire (« small insignificant papillae scattered irregularly » YORKE et MAPLESTONE, 1926) elles n'appartiennent pas à l'espèce *S. pillersi*.

Cependant en 1958, ANDERSON et CHABAUD font remarquer « qu'on ne peut se fier aux marques cuticulaires comme caractères génériques des filaires ». Et ces mêmes auteurs dans leur tableau dichotomique permettant la détermination des quatre espèces du genre : *S. sicki* (STRACHEN, 1957) *S. coronata* (RUD, 1809) *S. vestibulata* (JOHNSON et MAWSON, 1940) et *S. pillersi* (YORKE et MAPLESTONE, 1926) se servent uniquement des caractères du mâle (spicules, papilles caudales).

En l'absence de spécimens mâles, nous pouvons donc difficilement attribuer un nom d'espèce aux exemplaires que nous avons examinés.

Si l'on s'en réfère à l'hôte, nos spécimens pourraient être des femelles de *S. coronata*, cette espèce ayant toujours été récoltée sous la peau

d'oiseaux du genre *Coracias*. Chez *Coracias garrulus* L. par RUDOLPHI (1809), KOROLIOWA (1926) en Russie, BOULENGER (1926) en Egypte et BAYLIS (1939) en Angleterre ; chez *Coracias bengalensis* aux Indes par SINGH en 1949 et Chez *Coracias abyssinica* au Congo-Léopoldville par VUYILSTEKE en 1957.

Sous-Famille des *Setariinae* YORKE et MAPLESTONE, 1926.

Genre *Hastospiculum*.

Espèce : *H. macrophallos* (PARONA, 1889).

Hôte : *Varanus niloticus* L.

Le 1-1-64, 1 exemplaire femelle en mauvais état récolté sous la peau.

Le 1-1-64, 2 exemplaires femelles récoltés sous la peau.

Le 3-12-64, 15 exemplaires femelles dans le péritoine et la cavité thoracique.

Dans le dernier prélèvement, les vers traversent les muscles intercostaux et s'insinuent entre les plans musculaires. Certains atteignent la région sous-cutanée. La plupart des spécimens sont en très mauvais état avec la cuticule déchirée, l'intestin et les anses utérines plus ou moins dilacérés.

Il semble, cependant, d'après l'observation des parties intactes et en se référant au travail de BAYLIS, 1930, que l'on puisse rapporter ces exemplaires à l'espèce *Hastospiculum macrophallos* (PARONA, 1889) qui d'après CHABAUD et ROUSSELOT (1956) serait très largement répandue des Indes jusqu'en Afrique tropicale (Brazzaville), et ces prélèvements le prouveraient, même en Afrique de l'Ouest.

PENTASTOMIDA

Ordre Porocephalida Heymons

Nettorhynchus (Armillifer) armillatus (WYMAN, 1845) formes nymphales.

Hôtes : « *Cercopithecus aethiops* var. *sabaeus* (L.) ».

(Kolda ; 8-8-64 ; n° 68) 15 nymphes enkystées dans le péritoine.

Hôte : *Ichneumia albicauda* Cuv. (Mangouste à queue blanche) (Kolda, n° 114) 4 nymphes enkystées sous la peau.

Hôte : *Ichneumia albicauda* (Cuv., Kolda, rec. n° 83).

5 nymphes enkystées sur paroi péritonéale.

Le parasitisme par formes nymphales de *Porocephalidae* (porocéphalose) semble être extrêmement fréquent chez les *Viverridae* au Sénégal. NOC en 1922 signale un cas d'infestation massive chez *Genetta pardina* Is. GEOFFROY de la région de Dakar.

Les formes adultes étant hébergées par des serpents, particulièrement des pythons (dans les sacs aériens), l'infestation des *Viverridae* et des rongeurs s'explique par l'ingestion d'aliments souillés par des déjections de serpents parasités.

Le polyxénisme de ce pentastomide est tel que ses kystes nymphaux sont rencontrés chez un très grand nombre de mammifères y compris l'homme (NOC et NOGUE, 1919).

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

L'étude d'un premier lot de parasites internes (*Nematoda* et *Pentastoma*) récoltés à l'autopsie de mammifères, oiseaux et reptiles de Haute-Casamance (Sénégal) a permis de signaler :

Chez *Varanus niloticus* : *Hastaspiculum macrophallos* (PARONA, 1889). *Tanqua tiara* (O. v. LINSTOW, 1879).

Chez *Coracias naevius* et *C. abyssinicus* : un *Squamofilaria* qui pourrait appartenir à l'espèce *S. coronata* (RUD. 1809).

Chez *Melierax metabates* (faucon) : un *Thelazia* localisé à l'œil.

Chez *Erythrocebus patas* SCHREBER : *Streptopharagus pigmentatus* (O. v. LINSTOW, 1897).

Chez un singe vert, *Cercopithecus aethiops* var. *sabaeus* (L.) et sur *Sylvicapra grimmia* : *Protospirura muricola* GEDOELST, 1918.

Chez *Cercopithecus aethiops* var. *sabaeus* et *Ichneumia albicauda* Cuv. (mangouste à queue blanche) : les formes nymphales de *Nettorhynchus (Armillifer) armillatus* (WYMAN, 1845) (*Pentastoma*).

Un second lot de nématodes comportant notamment un certain nombre de *Physaloptera* parasites de l'estomac des singes et des petits carnivores ainsi que des filaires d'oiseaux et de mammifères appartenant aux genres *Diplotriaena* RAILLIET et HENRY, 1909, *Setaria* WIBORG, 1795, *Dirofilaria* RAILLIET et HENRY, 1911 est en cours d'étude et fera l'objet d'une note ultérieure.

Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire
des Pays Tropicaux.

Laboratoire national de l'Elevage
et de Recherches vétérinaires du Sénégal.
Dakar et Service des Grandes Endémies,
Kolda (Hte-Casamance).

SUMMARY

First note about some endoparasites of Upper Casamance (Senegal) wild animals

The study of an internal parasite first serie (*Nematoda* and *Pentastoma*) collected during the Upper Casamance (Senegal) mammal, bird autopsy allowed to indicate :

In <i>Varanus niloticus</i>	: <i>Hastaspiculum macrophallos</i> (Parona, 1889). : <i>Tanqua tiara</i> (o. v. Linstow, 1879).
In <i>Coracias naevius</i> and <i>C. abyssinicus</i>	: A <i>Squamofilaria</i> that might belong to the : (Rud. 1809) <i>S. coronata</i> species.
In <i>Melierax metabates</i> (Falcon)	: A <i>Thelazia</i> localized in its eye.
In <i>Erythrocebus patas</i> Schreber	: <i>Streptopharagus pigmentatus</i> (o. v. Linstow, : 1897).
In a green monkey	: <i>Protospirura muricola</i> Gedoelst, 1918.
<i>Cercopithecus aethiops</i> var. <i>sabaeus</i> (L.) and in <i>Sylvicapra grimmia</i>	:

In *Cercopithecus aethiops* : *Pentastoma* (Wyman, 1845) ; *armillatus* (Ar-
var. *sabaeus* and *Ichneumia* : *millifer*)
albicauda Cuv. (white tail mon- : *Nettorhynchus* nymphalid forms.
goose). :

A second nematode serie including a number of *Physaloptera*, monkey and
little carnivora stomach parasits, as also mammal and bird filarias belonging
to, *Diplotriaena*, 1909, Railliet and Henry, *Setaria*, 1795, Wiborg, *Dicrofilaria*,
1911, Railliet and Henry is studying. A further work about them will be
carried out.

RESUMEN

Primera nota sobre algunos endoparásitos de los animales salvajes de Alta-Casamancia (Senegal).

El estudio de una primera serie de parásitos inieranos (*Nematoda* y *Pentastoma*)
recogidos durante la autopsia de mamíferos, pájaros y reptiles de Alta-Casa-
mancia (Senegal) permitió notar :

En *Varanus niloticus* : *Hastospiculum macrophallos* (Parona, 1889)
: *Tanqua tiara* (o. v. Linstow, 1879).
En *Coracias naevius* y *C. abyssini-* : Un *Squamofilaria* que podría pertenecer a la
-cus : especie *S. coronata* (Rud. 1809).
En *Melierax metabates* (halcón) : Un *Thelazia* localizado en el ojo.
En *Erythrocebus patas* Schreber : *Streptopharagus pigmentatus* (o. v. Linstow,
: 1897).
En un simio verde : *Protospirura muricola* Gedoelst, 1918.
Cercopithecus aethiops var. *saba-* :
-eus (L.) y en *Sylvicapra grim-* :
-mia, :
En *Cercopithecus aethiops* var. *saba-* : Las formas ninfales de *Nettorhynchus* (*Ar-*
-baeus e *Ichneumia albicauda* : *millifer*) *armillatus* (Wyman, 1845). *Pen-*
Cuv. (mangosta con rabo : *tastoma*.
blanco). :

Se estudia actualmente una segunda serie de nemátodos entre los cuales un
cierto número de *Physaloptera*, parásitos del estómago de los simios y de los
pequeños carnivoros, así como filarias de pájaros y de mamíferos pertene-
ciendo a los generos *Diplotriaena* Railliet y Henry, 1909, *Setaria* Wiborg, 1795,
Dicrofilaria Railliet y Henry, 1911.

Estos parásitos seran el objeto de una otra publicación.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDERSON (R. C.) et CHABAUD (A. G.). —
Taxonomie de la filaire *Squamofilaria sicki*
(Strachen, 1957) n. comb. et place du genre
Squamofilaria Schmerling, 1925 dans la sous-
famille *Aproctinae*. *Ann. Parasit. hum. comp.*
(1958), XXXIII, 3, 254 : 266.
- BAYLIS (H. A.). — The nematode genus *Tanqua*
R. Blanchard. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (1916),
ser. 8, 17, 223 : 232.
- BAYLIS (H. A.). — On the nematode genus *Strep-*
-topharagus with some remarks on the genus
Spirocerca. *Trans. Roy. Soc. trop. med. hyg.*,
(1923), 16, 486 : 497.
- BAYLIS (H. A.). — On a collection of Nematodes
from Nigeria mammals (chiefly Rodents).
Parasitology (1928), XX, 280 : 304.
- BAYLIS (H. A.). — *Filaria macrophallos* Parona,
and the genus *Hastopiculum* Skrjabin (Nema-
toda). *Ann. Mag. Nat. Hist.* (1930) (Ser. 10),
VI, 672 : 677.

- BAYLIS (H. A.). — Further records of parasitic worms from British vertebrates. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (1939), 4, 473 : 498.
- BLANC (G.). — Un nématode nouveau (*Streptopharagus armatus* n. g. n. sp.) parasite du macaque. *C. R. Soc. Biol.* (1912), 74, 456 : 457.
- BLANCHARD (R.). — *Tanqua* n. g., remplaçant *Ctenocephalus* von Linstow. *Arch. Parasit.* Paris (1904), VIII, 478.
- BOULENGER (C. L.). — Report on a collection of parasitic nematodes, mainly from Egypt. *Parasitology*, (1928), 20, 32 : 55.
- CHABAUD (A. G.) et ROUSSELOT (R.). — Sur quelques filaires d'Afrique Equatoriale. *Ann. Parasit. hum. comp.* (1956), XXXI, 1/2, 53 : 98.
- FOSTER (A. O.) et JOHNSTON (C. M.). — A preliminary note on the identity, life cycle and pathogenicity of an important nematode parasite of captive monkeys. *Amer. J. Trop. Med.* (1939), XIX, 265-877.
- GEDOELST (L.). — Notes sur la faune parasitaire du Congo Belge. *Rev. Zool. Afr.* (Bruxelles), (1916-1918), V, 1 : 90.
- JOYEUX (Ch.), GENDRE (E.) et BAER (J. G.). — Recherches sur les Helminthes de l'Afrique Occidentale Française. Collection de la Soc. Path. Exot. Monographie 11 (1928), 120 pages.
- KOROLIOWA (A. M.). — Connaissance des Filaires chez les Oiseaux de la Russie. *J. Gor. Inst. Vet. Med.* (1926), Moscou, 3, 92 : 110 (Ouvrage non consulté).
- MYERS (J.). — Helminth parasites of reptiles, birds and mammals in Egypt. *Streptopharagus kuntzi* sp. nov. from rodents with a review of the genus. *Canad. Z. Zool.* (1954), 32, 366 : 374.
- NOC (F.) et NOGUÉ. — Notes sur un cas de porocéphalose. *Bull. Soc. Médico-Chirurg. Franç. Ouest-Afric.* (1919), 1, 5, 6 : 9 (Anal. in *Bull. Inst. Past.* 1920, 288).
- NOC (F.). — Infestation massive naturelle de la genette du Sénégal par des larves de porocéphales. *Bull. Soc. Path. Exot.* (1922), 15, 621 : 631.
- ORTLEPP (R. J.). — On a collection of Helminths from Dutch Guiana. *J. of Helminth.* (1924), 11, 15 : 40.
- SEURAT (L. G.). — Sur un nouveau spiroptère du chat ganté. *C. R. Soc. Biol.* (1914), LXXVII, 344 : 347.
- SINGH (S. N.). — Studies on the helminth parasites of birds in Hyderabad states. *J. Helminth.* (1949), 23, 39 : 56.
- VUYLSTEKE (C.). — Nématodes parasites d'oiseaux. *Exploration du Parc National Garumba*, Mission H. de Saeger, (1957), 8, 3 : 20 (ouvrage non consulté).
- YAMAGUTI (S.). — The nematodes of vertebrates (*Systema helminthum*) vol. III, 2 part. Interscience Publishers, Inc. N. Y. (1961), 1261 pages.
- YORKE (W.) et MAPLESTONE (P. A.). — The Nematode parasites of vertebrates. Londres (1926), 536 pages.

Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain

IV. — Le dichlorure d'étain diphenile

par M. GRABER et G. GRAS

RÉSUMÉ

Le Dichlorure d'Étain Diphenyle est doué d'un remarquable pouvoir de destruction sur les formes adultes et immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echnibothrida*, *Raillietina cesticillus* et vraisemblablement *Hymenolepis carioca*. Sur *Chaonotaenia infundibulum*, l'action est moins évidente (61 p. 100), ainsi que sur *Ascaridia styphlocerca* (25 p. 100).

Le produit est totalement inactif sur *Subulura brumpti*, *Acuaria spiralis* et *Strongyloides* sp.

La dose préconisée est d'environ 250-300 mg/kg, après mise à la diète de 20 heures. Le médicament est administré en capsule de gélatine.

Malheureusement, si l'écart théorique entre la dose thérapeutique et la dose toxique mortelle est de 2,8-3, déjà vers 250-300 mg/kg, des accidents mortels de type individuel se manifestent, frappant 5,8 p. 100 des animaux traités, apparemment en bon état.

Dans les conditions africaines, le Dichlorure d'Étain Diphenyle demande donc à être manipulé avec la plus extrême prudence et la dose sera réduite de moitié, dans le cas où l'on a affaire à des animaux en mauvais état ou fortement parasités, quitte à recommencer à la dose normale quelque temps après.

Le quatrième dérivé organique de l'étain dont l'expérimentation a été entreprise au Laboratoire de Farcha (République du Tchad) est le Dichlorure d'Étain Diphenyle (*).

De type R_2SnX_2 , il a comme formule $(C_6H_5)_2SnCl_2$ et se présente sous l'aspect d'une poudre gris-blanchâtre, amorphe, insoluble dans l'eau et d'odeur fortement piquante.

Le Dichlorure d'Étain Diphenyle est un corps peu connu en médecine vétérinaire. Seuls, KERR et WALDE (1956) en font mention — mais très succinctement — dans leur très important travail sur la valeur anthelminthique de divers composés organiques de l'étain dans le traitement du Téniasis aviaire (à *Raillietina cesticillus*) et de l'Ascariadiase (à *Ascaridia galli*).

Il a paru intéressant d'approfondir un peu plus l'étude des auteurs américains, d'autant plus que le Dichlorure d'Étain Diphenyle paraît pouvoir être commercialisé dans d'assez bonnes conditions, ce qui est intéressant en Afrique où le prix des traitements doit être bas.

(*) Le Dichlorure d'Étain Diphenyle a été préparé à l'Institut de chimie organique T. N. O. d'Utrecht par le Docteur Luijten et le Professeur Van der KERK à qui nous adressons nos remerciements.

A. — MATÉRIEL ET MÉTHODE

1^o Matériel

169 poulets ont été utilisés dont 112 pour les essais proprement dits, 50 témoins et 7 pour les tests de toxicité.

113 d'entre eux, soit 66,7 p. 100 hébergeaient divers Helminthes, essentiellement des Cestodes et des Nématodes appartenant aux espèces suivantes :

Cestodes

Choanotaenia infundibulum : 14.

Raillietina tetragona : 77.

Raillietina echinobothrida : 10.

Raillietina cesticillus : 12.

Colugnia digonopora : 1.

Hymenolepis carioca : 17.

Nématodes

Strongyloides sp. : 5.

Ascaridia styphlocerca : 8.

Subulura brumpti : 30.

Acuaria spiralis : 13.

Dans 43 p. 100 des cas (49 sur 113), Cestodes et Nématodes se trouvaient être associés par 2, par 3 ou par 4 :

a) Associations à deux éléments : 35, soit 71,4 p. 100.

Raillietina tetragona + *Hymenolepis carioca* : 5.

Raillietina tetragona + *Choanotaenia infundibulum* : 2.

Raillietina tetragona + *Raillietina echinobothrida* : 5.

Raillietina tetragona + *Raillietina cesticillus* : 2.

Raillietina tetragona + *Subulura brumpti* : 7.

Raillietina tetragona + *Acuaria spiralis* : 6.

Raillietina tetragona + *Hymenolepis carioca* : 1.

Raillietina echinobothrida + *Raillietina cesticillus* : 1.

Raillietina echinobothrida + *Subulura brumpti* : 2.

Choanotaenia infundibulum + *Ascaridia styphlocerca* : 1.

Ascaridia styphlocerca + *Subulura brumpti* : 2.

b) Associations à trois éléments : 10, soit 20,4 p. 100.

Raillietina tetragona + *Subulura brumpti* + *Hymenolepis carioca* : 2.

Raillietina tetragona + *Raillietina cesticillus* + *Hymenolepis carioca* : 1.

Raillietina tetragona + *Raillietina cesticillus* + *Ascaridia styphlocerca* : 1.

Raillietina tetragona + *Choanotaenia infundibulum* + *Subulura brumpti* : 2.

Raillietina tetragona + *Raillietina cesticillus* + *Subulura brumpti* : 2.

Raillietina tetragona + *Ascaridia styphlocerca* + *Acuaria spiralis* : 1.

Choanotaenia infundibulum + *Hymenolepis carioca* + *Subulura brumpti* : 1.

c) Associations à quatre éléments : 4, soit 8,2 p. 100.

R. tetragona + *Choanotaen. infundibulum* + *Hym. carioca* + *Subulura brumpti* : 3.

R. tetragona + *R. cesticillus* + *Choan. infundibulum* + *Hym. carioca* : 1.

Des formes immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina cesticillus*, *Choanotaenia infundibulum* et *Hymenolepis carioca* ont été recueillies dans l'intestin des animaux témoins (20 sur 50) et des animaux traités (4 sur 112).

Comme dans les précédentes expériences, le choix s'est porté sur des poulets de la région de Fort-Lamy achetés dans des élevages locaux situés dans une zone bien délimitée où les conditions d'infestation sont à peu près les mêmes, de manière à obtenir pour chaque série — témoins et traités — des animaux également parasités.

Dans tous les cas, il s'agissait de volailles de faible poids (400 à 950 g) et d'état général moyen, sinon médiocre.

2^o Epoque

Les essais ont débuté en juillet 1960. Ils ont été poursuivis de janvier à octobre 1962, exception faite des mois de juillet et d'août. Dans ces conditions, il est facile d'apprécier l'efficacité de l'anthelminthique en période favorable (août à février) et en période défavorable (mars à juillet).

3^o Technique

Elle demeure classique et a déjà été décrite précédemment (GRABER et GRAS, 1962 ; GRAS et GRABER, 1962 ; GRABER et GRAS, 1963 ; GRABER et GRAS, 1964). Nous n'y reviendrons donc pas.

Cependant, comme dans le cas du Maléate d'Étain Dibutyle, il a paru opportun d'utiliser un grand nombre de poulets témoins, afin d'établir

une comparaison aussi précise que possible entre ce qui est évacué et ce qui reste à l'autopsie après le traitement et le parasitisme des témoins.

Les doses suivantes ont été essayées :

150 mg/kg.....	3 animaux
200 —	13 —
250 —	61 —
300 —	7 —
400 —	5 —
500 —	6 —
600 —	8 —
850 —	4 —
1.000 —	3 —
1.200 —	3 —
Total	113 —

B. — RÉSULTATS

1° Action sur les cestodes

a) Formes adultes

Tableaux n^{os} I et II

b) Formes immatures (Tableaux n^{os} III et IV).

Dans ce cas, la présentation a été légèrement modifiée : au premier tableau (III) figure le nombre d'animaux traités et témoins porteurs de formes immatures et au second (IV), le nombre moyen de formes immatures rencontrées à l'autopsie tant des poulets traités que des poulets témoins.

c) Discussion

Le pouvoir anthelminthique du Dichlorure d'Étain Diphenyle sur les principaux Cestodes aviaires peut être apprécié ainsi :

α) Le Dichlorure d'Étain Diphenyle, jusqu'à 200 mg/kg est irrégulièrement actif sur les formes adultes de *Raillietina tetragona*, bien que le pourcentage moyen d'efficacité se maintienne dans tous les cas au-delà de 80 p. 100. A partir de 250 mg/kg, le médicament détruit tous les *Raillietina tetragona* adultes.

Les formes immatures du même parasite sont touchées (90 p. 100 vers 250 mg/kg). Vers 300 mg/kg, elles disparaissent complètement.

β) Sur *Raillietina echinobothrida* et sur *Raillietina cesticiillus*, le Dichlorure d'Étain Diphenyle est très efficace, tant sur les formes adultes que sur les formes immatures.

γ) Sur *Hymenolepis carioca*, il faut atteindre, sinon dépasser 300 mg/kg pour obtenir une action satisfaisante sur ce Cestode particulièrement difficile à éliminer.

δ) L'action du Dichlorure d'Étain Diphenyle sur *Choanotaenia infundibulum* est beaucoup moins nette, puisqu'elle ne dépasse pas 60 à 250 mg/kg.

Ce dérivé organique de l'Étain se comporte donc comme un Cestodicide moins actif sur les Cestodes adultes que le Maléate d'Étain Dibutyle (GRABER et GRAS, 1963) ou que le Dilaurate d'Étain Dibutyle (GRABER et GRAS, 1962). Son action est comparable « grosso modo » à celle de l'Oxyde d'Étain Diphenyle (GRABER et GRAS, 1964).

Sur les formes immatures, le pouvoir anthelminthique semble être du même ordre de grandeur que celui du Dilaurate d'Étain Dibutyle ou de l'Oxyde d'Étain Diphenyle.

La dose préconisée se situe autour de 250-300 mg/kg pour des poulets dont le poids oscille entre 500 et 950 grammes.

Elle est légèrement supérieure à celle (200 mg/kg) que recommandent KERR et WALDE (1956) dans le traitement du Téniasis à *Raillietina cesticiillus*, que le médicament soit administré en capsules ou dans de la nourriture.

2° Action sur les nématodes

Le Dichlorure d'Étain est totalement inactif, quelle que soit la dose employée sur *Strongyloides* sp. de l'intestin, *Acuaria spiralis* du ventricule succenturié et *Subulura brumpti* des caecums intestinaux.

Sur *Ascaridia styphlancerca*, à 250 mg/kg, le pourcentage d'efficacité n'est que de 25 p. 100. KERR et WALDE (1956) dans les mêmes conditions, à 200 mg/kg, avancement le chiffre de 60 p. 100 à 80 p. 100.

C. — MODE D'ACTION

Comme pour l'Oxyde d'Étain Diphenyle, le Dichlorure d'Étain Diphenyle agit rapidement sur les Cestodes de l'intestin qui sont à peu près tous rejetés dans les 24-48 heures qui font suite au traitement.

Les parasites sont expulsés sous forme de

TABLEAU N° I

Dichlorure d'étain di-n-octyle.- Parasites adultes.- En une seule fois.- Diète 20 heures

Doses (en mg/kg)	Nombre d'animaux	Poids des animaux (en g)	Parasites en cause	Nombre d'animaux déparasités	Efficacité	Scoler.
200	2	729;684	Raillietina tetragona	1 sur 2	6,2 p.100	+++
	1	630	Raillietina echinobothrida	0	Nulle	+++
317	1	640	Raillietina echinobothrida	0	45 p.100	+++
350	3	570;690;569	Raillietina tetragona	3 sur 3	Totale	0
	1	690	Subulura brumpti	0	Nulle	
365	1	689	Raillietina tetragona	0	90 p.100	+
	1	665	Raillietina echinobothrida	0	72 p.100	++
400	3	592;565;575	Raillietina tetragona	2 sur 3	75 p.100	+
	1	592	Raillietina echinobothrida	0	Nulle	+++
450	1	587	Raillietina tetragona	1 sur 1	Totale	0
	1	587	Raillietina cesticiillus	0	Nulle	+++
	1	600	Hymenolepis carioca	0	Nulle	+++
	1	647	Subulura brumpti	0	Nulle	
500	2	670;710	Raillietina tetragona	2 sur 2	Totale	0
	1	617	Raillietina echinobothrida	0	Nulle	+++
	1	617	Hymenolepis carioca	0	Nulle	+++
	1	617	Subulura brumpti	0	Nulle	
600	1	600	Raillietina echinobothrida	0	62 p.100	++
1.000	4	640;592;627	Raillietina tetragona	4 sur 4	Totale	0
	1	660	Raillietina echinobothrida	1 sur 1	Totale	0
	2	640 660;560	Subulura brumpti	0	Nulle	
1.200	2	592;582	Raillietina tetragona	2 sur 2	Totale	0
	1	582	Hymenolepis carioca	0	Nulle	+++
	2	559;582	Subulura brumpti	0	Nulle	

TABLEAU N° II

Poulets témoins - Cestodes adultes - Poids en grammes (moyenne)

Epoques	R.tetragona	R.echinobothrida	R.cesticillus	Choanotae. infundibulum	Hym.carioca
a) Juillet 1960 Nombre total : 4 Poulets parasités Poids de Cestodes	2 0,5	2 2	1 0,3	1 0,6	3 0,1
b) Janvier-Février 1962 Nombre total : 14 Poulets parasités Poids de Cestodes	3 1,2				
c) Mars-Avril 1962 Nombre total : 15 Poulets parasités Poids de Cestodes	5 1,5		1 0,1	4 0,2	5 0,2
d) Juin 1962 Nombre total : 8 Poulets parasités Poids de Cestodes	3 1,2	1 0,1			
e) Septembre-Octobre 1962 Nombre total : 9 Poulets parasités Poids de Cestodes	8 0,7	2 1,4		1 0,2	4 0,2

TABLEAU N° III

Nombre d'animaux traités et témoins porteurs de Cestodes immatures

Doses (mg/kg)	R. tetragona		R. echinobothrida		R. cesticillus		Choanotaen. infund.		Hym. carioca		Epoque des traitements
	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	Trait.	Tem.	
200	1 sur 13 7,6 p.100	4 sur 4 100 p.100	0 sur 11	0 sur 4	0 sur 11 0 p.100	1 sur 4 25 p.100	0 sur 11	0 sur 4	0 sur 11	0 sur 4	Juillet 1960
250	3 sur 61 5 p.100	11 sur 46 23 p.100	0 sur 61 0 p.100	4 sur 46 2,1 p.100	0 sur 61 0 p.100	9 sur 46 18,5 p.100	0 sur 61 0 p.100	6 sur 46 13 p.100	0 sur 61 0 p.100	3 sur 46 6,5 p.100	Juin 1962 Janv.Février 1962 Mars-Avril 1962 Sept.Octobre 1962
300	0 sur 6 0 p.100	3 sur 9 33 p.100	0 sur 6	0 sur 9	0 sur 6	0 sur 9	0 sur 6	1 sur 9 10 p.100	0 sur 6	1 sur 9 10 p.100	Sept.Octobre 1962
400	0 sur 7 0 p.100	3 sur 9 33 p.100	0 sur 7	0 sur 9	0 sur 7	0 sur 9	0 sur 7	1 sur 9 10 p.100	0 sur 7	1 sur 9 10 p.100	Sept.Octobre 1962
500	0 sur 6 0 p.100	4 sur 4 100 p.100	0 sur 6	0 sur 4	0 sur 6	1 sur 4 25 p.100	0 sur 6	0 sur 4	0 sur 6	0 sur 4	Juillet 1960

TABLEAU N° IV

Nombre moyen de formes immatures rencontrées à l'autopsie des poulets traités et des poulets témoins.

Doses (mg/kg)	Cestodes en cause	Nombre de formes immatures		Epoque des traitements
		Poulets traités	Poulets témoins	
200	<i>Raillietina tetragona</i>	1	4	Juillet 1960
	<i>Raillietina cesticillus</i>	0	1	"
250	<i>Raillietina tetragona</i>	1	2,2	Janv.-Février 1962
	<i>R. echinobothrida</i>	0	1	Mars-Avril 1962
	<i>Raillietina cesticillus</i>	0	12	Sept.-Octobre 1962
	<i>Choanotaenia infundibulum</i>	0	10	
	<i>Hymenolepis carioca</i>	0	2	Juin 1962
300	<i>Raillietina tetragona</i>	0	2	Septembre
	<i>Choanotaenia infundibulum</i>	0	25	Octobre
	<i>Hymenolepis carioca</i>	0	2	1962
600	<i>Raillietina tetragona</i>	0	1,5	Mars
	<i>Raillietina cesticillus</i>	0	32	Avril
	<i>Choanotaenia infundibulum</i>	0	7,5	1962

TABLEAU N° V

Action du Dichlorure d'Etain Diphenyle sur les Cestodes de poulets présents au Tchad

Parasites	Doses (mg/kg)	Pourcentage d'efficacité sur les formes adultes	Pourcentage d'efficacité sur les formes immatures
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	250	61 p.100	+ (réduction 75 p.100 par rapport témoins) + (réduction 55 p.100 par rapport témoins)
	150	100 "	
	200	82 "	
<i>Raillietina tetragona</i>	250	100 "	-
	300	100 "	-
	400	100 "	-
	500	100 "	-
	600	100 "	-
	1.000	100 "	-
<i>Raillietina echinobothrida</i>	200	100 "	-
	250	100 "	-
	300	100 "	-
	400	100 "	-
<i>Raillietina cesticillus</i>	250	100 "	-
	400	100 "	-
	1.200	100 "	-
<i>Cotugnia digonopora</i>	850	100 "	-
<i>Hymenolepis carioca</i>	150	0 "	-
	200	50 "	-
	250	100 "	-
	500	100 "	-

TABLEAU N° VI

Dichlorure d'Etain diphenyle - Nématodes - Nombre d'animaux totalement déparasités

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux utilisés	Nombre d'animaux totalement déparasités			
		Ascaridia styphlocerca	Sub. brumpti	Ac. spiralis	Strongyloides sp.
150	3			0 sur 2	
200	13		0 sur 2		
250	61	1 sur 4 (25 p. 100)	0 sur 12	0 sur 3	0 sur 3
300	7		0 sur 11		
400	5	0 sur 1	0 sur 1		
500	6		0 sur 1	0 sur 1	
600	8		0 sur 1	0 sur 3	
1.200	3			0 sur 1	

+=Pour les époques de traitement, se reporter au TABLEAU N° I

TABLEAU N°VII

Toxicité du Dichlorure d'Etain diphenyle

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux	Nombre de poulets morts	Pourcentage de mortalité	Epoque des traitements
150	3	0	0 p.100	Janvier-Février 1962
200	13	1	7,6 "	Juillet 1960
250	61	4	6,5 "	Janvier-Février 1962 Mars-Avril " Juin " Septembre-Octobre "
300	7	0	0 "	Septembre-Octobre "
400	5	0	0 "	Septembre-Octobre "
500	6	0	0 "	Juillet 1960
600	8	5	62,5 "	Mars-Avril 1962
850	4	4	100 "	Mars-Avril 1962
1.000	4	4	100 "	Janvier-Février 1962
1.200	3	3	100 "	Mars-Avril 1962

menus fragments, assez facilement identifiables, bien que déjà très attaqués par les sucs digestifs. Seules, les dernières portions sont parfaitement visibles. Les scolex sont en très petit nombre.

Le Dichlorure d'Étain Diphenyle se comporte donc plus comme un Cestodicide que comme un Cestodifuge.

D. — MODE D'ADMINISTRATION

Comme au cours des essais précédents, les poulets ont reçu l'anthelminthique, dans des capsules de gélatine introduites dans l'œsophage au moyen d'une pince plate : le processus est donc très classique.

Les poulets ont été soumis à une diète préalable de 18 à 20 heures et la nourriture a été redistribuée immédiatement après l'opération.

E. — TOXICITÉ

Des doses progressivement croissantes ont été administrées et ont permis de déterminer la toxicité du produit pour le poulet africain. (Tab. VII).

Le Dichlorure d'Étain Diphenyle tue donc la totalité des poulets vers 850 mg/kg, ce qui situe le coefficient chimio-thérapeutique théorique aux alentours de 2,8-3, si l'on adopte comme dose thérapeutique 250-300 mg/kg.

En réalité, l'anthelminthique est déjà toxique à la dose recommandée où des pertes de l'ordre de 5,9 p. 100 (4 morts sur 68) ont été enregistrées. La saison ne peut guère être rendue responsable de cet état de choses, puisque les traitements, dans leur majorité, ont été effectués en pleine période favorable. Il s'agit de réactions individuelles défavorables à l'égard de l'anthelminthique plutôt que d'une intoxication collective.

Les signes de l'empoisonnement par le Dichlorure d'Étain Diphenyle se traduisent par de la faiblesse et de l'anorexie. Dans un premier temps, l'animal devient apathique, se paralyse peu à peu, les pattes en extension et le cou tordu. Puis, il s'accroupit sur le côté et ne bouge plus. La diarrhée n'est pas un phénomène constant.

La mort survient en 24-96 heures, selon la quantité de Dichlorure d'Étain Diphenyle reçue.

À l'autopsie, ce qui frappe, c'est une forte congestion intestinale allant dans certains cas jusqu'à l'hémorragie. Dans ce cas, l'intestin est recouvert d'un véritable piqueté. Ni le foie, ni

le rein ne présentent de lésions décelables, même vers 1.000 mg/kg.

D'une façon générale, le Dichlorure d'Étain Diphenyle, dans les conditions africaines, est un Taenicide moins toxique que le Dilaurate Dibutyle d'Étain, mais beaucoup plus que l'Oxyde d'Étain Diphenyle ou que le Maléate d'Étain, Dibutyle, à condition que, pour ce dernier médicament, la dose soit strictement respectée (75 mg/kg).

Les poulets traités à la dose de 250-300 mg/kg ont été consommés par l'homme et par divers carnivores domestiques sans aucun inconvénient.

CONCLUSIONS

A. — Le Dichlorure d'Étain Diphenyle fait preuve d'une action anthelminthique certaine à l'égard des cinq principaux Cestodes présents dans l'intestin des poulets tchadiens.

À la dose de 250-300 mg/kg, le médicament assure l'élimination totale des formes adultes et immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticillus* et semble-t-il, *d'Hymenolepis cariaca*. *Choanotaenia infundibulum* n'est que très partiellement détruit, ce qui place ce dérivé organique de l'étain au même rang que l'Oxyde d'Étain Diphenyle.

B. — L'anthelminthique est inefficace sur *Strongyloides* sp., *Subulura brumpti* et *Acuaria spiralis*.

À la dose indiquée, le pourcentage d'efficacité sur *Ascaridia styphlocerca* ne dépasse pas 25 p. 100.

C. — Le Dichlorure d'Étain Diphenyle a été administré en capsules, après mise à la diète préalable de 20 heures.

D. — Du point de vue toxicité, il présente les mêmes inconvénients que le Dilaurate d'Étain Dibutyle ou l'Oxyde d'Étain Diphenyle, à savoir l'existence, à la dose recommandée, d'accidents mortels qui sont plutôt de type individuel. À 250-300 mg/kg, le pourcentage de mortalité atteint 5,8 p. 100, ce qui rend le Dichlorure d'Étain Diphenyle difficilement utilisable dans les conditions africaines ou tout au moins devant être manipulé avec la plus extrême prudence, en réduisant notamment la dose de moitié lorsque les poulets paraissent en mauvais état ou fortement parasités.

Laboratoire de Farcha (Fort-Lamy Tchad)
et Laboratoire de Pharmacie chimique,
Faculté de Pharmacie de Montpellier.

SUMMARY

**A study on anthelmintic activity and toxicity of some tin organic compound
V. Diphenyl tin dichloride.**

Diphenyl tin dichloride is endowed with an important destruction power in adult and immature forms of *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticiillus* and probably *Hymenolepis carioca*. The effect is less evident (61 per 100) in *Choanotaenia infundibulum* as also in *Ascaridia styplocerca* (25 per 100). This product is entirely inactive in *Subulura brumpti*, *Acuaria spiralis* and *Strongyloides* sp.

The recommended dose is about 250-300 mg/Kg, after a 20 hours diet. The medicine is administered in the form of gelatin capsules.

Unfortunately, when the theoretic variation between the therapeutic dose and the lethal toxic dose is 2,8-3, even then about 250-300 mg/Kg., individual lethal accidents occur, striking, 5,8 per 100 of treated animal, apparently in good condition.

RESUMEN

Estudio de la actividad antihelmintica y de la toxicidad de algunos compuestos organicos del estaño. IV. El Dicloruro de estaño difenilo.

El Dicloruro de estaño difenilo tiene un poder notable de destrucción en las formas adultas e inmaduras de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida*, *Raillietina cesticiillus* y verosimilmente *Hymenolepis carioca*. La accion es menos evidente (61 por 100) en *Choanotaenia infundibulum*, asi como en *Ascaridia styplocerca* (25 por 100). El producto es totalmente inactivo en *Subulura brumpti*, *Acuaria spiralis* y *Strongyloides* sp.

La dosis preconizada es de unos 250.300 mg/Kg., después de una dieta durante 20 horas. Se administra el medicamento bajo forma de capsulas de gelatina. Desgraciadamente, cuando la variación teorica entre la dosis terapeutica y la dosis tóxica mortal es de 2,8-3, ya a eso de 250-300 mg/Kg., accidentes mortales de tipo individual ocurren, atacando 5,8 por 100 de los animales tratados, aparentemente en buen estado. Así, en las condiciones africanas, el Dicloruro de estaño difenilo necesita una utilización muy prudente y una dosis reducida por mitad, cuando se trata de animales en mal estado o muy parasitados, a riesgo de volver a empezar con la dosis normal algún tiempo luego.

BIBLIOGRAPHIE

- GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. I. Dilaurate d'étain dibutyle. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1962, 15, n° 4, p. 411-426.
- GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. II. Maléate d'étain Dibutyle. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1963, 16, n° 4, p. 427-438.
- GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. III. Oxyde d'étain diphenyle. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1964, 17, n° 2, p. 205-220.
- GRAS (G.), GRABER (M.) et VIDAL (A.). — Recherches sur l'activité anthelminthique et sur la toxicité, du Dilaurate d'étain dibutyle. *Société de Pharmacie de Montpellier* 1962, 22, n° 2; p. 151-165.
- KERR (K. B.). — Butynorate an effective and safe substance for the removal of *Raillietina cesticiillus* from chiesken-Poult. *Sci.* 1952, 31, p. 328-336.
- KERR (K. B.) and WALDE (A. W.). — Tetra-valent tin compounds as anthelmintics *Exp. Parasit.* 1956, 5, p. 560-570.

Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain

V. — Dichlorure d'étain di-n-Octyle

par M. GRABER et G. GRAS

RÉSUMÉ

Le Dichlorure d'Étain di-n-octyle est le cinquième et dernier composé organique de l'étain expérimenté par les auteurs. Malgré sa faible toxicité, il n'est pas à recommander dans la lutte contre les affections vermineuses des volailles.

Inactif sur les nématodes et sur les cestodes tels que *Chaonataenia infundibulum* et *Hymnelopsi carioca*, il est nécessaire d'utiliser des doses de 1.000 mg/Kg répétées 2 jours consécutifs pour révéler son activité sur les formes adultes et immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida* et *Raillietina cesticillus*. Il ne doit de ce fait être utilisé que comme « ténifuge de secours ».

Dans le cadre des recherches entreprises sur l'activité anthelminthique et sur la toxicité des composés organiques de l'étain, le Dichlorure d'Étain di-n-octyle est le cinquième et dernier composé examiné.

La toxicité des composés organiques de l'étain s'abaisse avec l'accroissement de la longueur des chaînes carbonées fixées à l'étain (BARNES et STONER 1958) (KLIMMER et NEBELL 1960). Dans la série de structure R_2SnX_2 qui est la plus intéressante en ce qui concerne l'activité anthelminthique, cette diminution de la toxicité devient importante lorsque R est supérieur à 6 atomes de carbone : Par exemple, alors que la DL 50 per os chez le rat est de 100 mg/kg pour le Dichlorure d'Étain dibutyle et de 175 mg/kg pour le Dilaurate d'Étain Dibutyle, les DL 50 du Dichlorure et du Dilaurate d'Étain di-n-octyle sont supérieures à 6.000 mg/kg (1) (10).

Il semblait donc intéressant de déterminer l'activité anthelminthique de tels composés chez le poulet ; car, si les dérivés dibutyl-étain

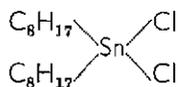
font preuve d'une activité anthelminthique élevée (2), (3), (4), (6), (7), (8), (9), ils sont beaucoup trop toxiques pour être utilisés chez les mammifères. Par contre, chez les oiseaux et en particulier chez le poulet, les dérivés dibutyl-étain sont beaucoup moins toxiques, et pour certains il existe un coefficient chimiothérapique très satisfaisant (KERR 1962, GRABER et GRAS 1962, GRAS, GRABER et VIDAL 1962). Toutefois, dans les travaux que nous poursuivons depuis plusieurs années (3), il s'est avéré que chez le poulet il existait une sensibilité individuelle importante vis-à-vis des organostanniques, sensibilité qui devenait très élevée lorsque les animaux étaient en mauvais état de santé, ce qui est souvent le cas chez le poulet africain.

Nous avons pensé que les composés dioctyl-étain de faible toxicité permettraient peut-être, en améliorant le coefficient chimiothérapique, d'éliminer les accidents observés avec les autres organostanniques. L'activité anthelminthique du Dichlorure d'Étain Dioctyle chez le rat (7), (2), (5),

de même ordre de grandeur que celle de la quinacrine et de la fougère mâle, était un facteur encourageant à cet égard.

I. — DICHLORURE D'ÉTAIN DI-N-OCTYLE *

Ce composé a la formule suivante :



Le poids moléculaire est de 416,04 ; il titre 28,53 p. 100 en étain. Le Dichlorure d'Étain di-n-octyle se présente sous l'aspect d'une substance blanche grossièrement cristallisée et à forte odeur aromatique. Il est insoluble dans l'eau et soluble dans les solvants organiques.

L'étain a été dosé par la méthode de KOCHESHKOV (1928). Nous avons trouvé une teneur en étain de 28,06 p. 100, pour une teneur théorique de 28,53.

II. — MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. — Matériel

Comme dans le cas précédent, les 68 poulets mis en expérience venaient des régions Ouest du Tchad. 53 d'entre eux, soit 78 p. 100, se trouvaient être naturellement infestés par des Cestodes et des Nématodes appartenant aux espèces ci-après :

Cestodes :

Choanotaenia infundibulum : 1.

Raillietina tetragona : 38.

Raillietina echinobothrida : 13.

Raillietina cesticillus : 6.

Hymenolepis carioca : 7.

Nématodes :

Ascaridia styphlocerca : 2.

Subulura brumpti : 15.

Dans 41 p. 100 des cas, on avait affaire à des associations de parasites de divers types :

(*) Le Dichlorure d'Étain di-n-octyle a été préparé à l'Institut de chimie organique T. N. O. d'Utrecht par le Docteur LUIJTEN et par le Professeur Van der KERK à qui nous adressons nos vifs remerciements.

1) Associations à deux éléments : 15, soit 68 p. 100.

Raillietina tetragona + *Hymenolepis carioca* : 1.
Raillietina tetragona + *Raillietina echinobothrida* : 4.

Raillietina + *Raillietina cesticillus* : 1.

Raillietina tetragona + *Subulura brumpti* : 6.

Raillietina tetragona + *Subulura brumpti* : 6.

Raillietina cesticillus + *Acuaria spiralis* : 1.

Hymenolepis carioca + *Subulura brumpti* : 1.

Hymenolepis carioca + *Ascaridia styphlocerca* : 1.

2) Associations à trois éléments : 5, soit 25 p. 100.

Raillietina tetragona + *Hymenolepis carioca* + *Subulura brumpti* : 1.

Raillietina tetragona + *Hymenolepis carioca* + *Raillietina echinobothrida* : 1.

Raillietina tetragona + *Raillietina echinobothrida* + *Subulura brumpti* : 1.

Raillietina tetragona + *Raillietina cesticillus* + *Subulura brumpti* : 1.

Raillietina cesticillus + *Hymenolepis carioca* + *Ascaridia styphlocerca* : 1.

3) Associations à quatre éléments : 2, soit 7 p. 100.

R. tetragona + *R. echinobothrida* + *Choanotaenia infundibulum* + *Ascaridia styph.* : 1.

R. tetragona + *R. echinobothrida* + *R. cesticillus* + *Subulura brumpti* : 1.

B. — Époque

Les essais ont eu lieu en octobre-novembre 1959, mars-avril et juin-juillet 1960, de manière à pouvoir étudier le comportement des animaux à l'égard de l'anthelminthique en fonction des diverses saisons qui sont plus ou moins favorables à l'élevage des volailles.

C. — Technique

Elle est exactement semblable à celle qui a été utilisée lors des dernières expériences effectuées avec les autres composés organiques de l'étain (3, I, II et III).

III. — RÉSULTATS

A. — Action sur les Cestodes

1^o Formes adultes

Voir les tableaux I, II, III, IV.

2^o Formes immatures

Voir tableau V.

3^o Discussion

Le Dichlorure d'Étain di-n-octyle est irrégulièrement actif sur les différents Cestodes rencontrés : (tab. VI).

Première remarque : dans tous les cas, les doses répétées deux ou trois fois à 24 heures d'intervalle semblent faire disparaître complètement les formes immatures de tous les parasites envisagés. Par contre, les mêmes formes de *Raillietina tetragona* et de *Raillietina echinobothrida* persistent aux doses uniques (1.000 mg/kg) même fortes.

Deuxième remarque : sur les formes adultes, l'action du Dichlorure d'Étain di-n-octyle se traduit par l'élimination de tous les *Raillietina tetragona* à partir de 450 mg/kg en une seule prise. Sur *Raillietina echinobothrida*, les résultats sont irréguliers. Comme pour *Raillietina cesticiillus*, il faut des doses importantes de l'ordre de 1.000 mg/kg. Sur *Choanotaenia infundibulum* et sur *Hymenolepis carioca*, le produit paraît inactif, même à très forte dose (1.200 mg/kg).

Le Dichlorure d'Étain di-n-octyle, bien qu'il puisse être utilisé dans le traitement du Téniasis aviaire, se présente, tout compte fait, comme un anthelminthique d'un intérêt relativement faible, puisqu'il n'est que très partiellement polyvalent, ce qui est gênant dans les pays où les associations entre Cestodes et entre Cestodes et Nématodes sont fréquentes. Les doses, pour être efficaces, à la fois sur les formes adultes et sur les formes immatures de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida* et *Raillietina cesticiillus*, doivent être élevées (1.000 mg/kg) et répétées au moins deux fois, ce qui augmente les frais de traitement, d'autant plus que le ténifuge est déjà cher au départ.

B. — Action sur les Nématodes

Le Dichlorure d'Étain di-n-octyle est absolument inactif quelle que soit la dose, sur *Subulura brumpti*.

IV. — MODE D'ACTION

L'anthelminthique agit plus ou moins rapidement sur les Cestodes qui sont rejetées en menus fragments. L'évacuation des parasites est susceptible de durer 72 heures. En général, le quatrième jour, tout est terminé.

Le processus de désintégration semble voisin de celui décrit plus haut.

V. — MODE D'ADMINISTRATION

Il est classique. Les animaux ont été soumis à une diète de 20 heures avant et de 2 heures après le traitement. Le produit a été administré dans des capsules de gélatine.

VI. — TOXICITÉ

La toxicité du Dichlorure d'Étain di-n-octyle est faible. Dès 1958, GRAS (4) a indiqué que *per os* la souris supportait des doses de 2.000 mg/kg sans qu'aucune mortalité ne se produise pendant les 5 jours suivant l'administration du produit. BARNES et STONER (1958) ont également indiqué que ce composé n'était pas toxique par voie orale pour le rat, la souris, le cobaye et le lapin. Il est toutefois important de remarquer qu'administrés par voie parentérale, les dérivés diotyl-étain restent très toxiques (1), (10), (12). Ceci indique que la diminution de la toxicité orale de ce type de composés est due au fait qu'ils ne sont pas absorbés par l'intestin.

Chez le poulet, nous n'avons pas pu faire une étude poussée de la toxicité du Dichlorure d'Étain di-n-octyle, en raison de la trop faible quantité de produit mise à notre disposition. Cependant, quelques animaux ont reçu des doses de 1.500 mg/kg, qu'ils ont parfaitement supportées. De même, la dose de 1.000 mg/kg répétée deux fois ou trois fois à 24 heures d'intervalle est très bien tolérée ; on ne note aucun accident. A l'autopsie, les organes sont normaux, sans lésions dégénératives du foie, comme c'est le cas avec le

TABLEAU N° I

Dichlorure d'étain diphenyle-cestodes adultes-doses uniques-diète de 20 heures

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux traités	Nombre d'animaux parasités	Poids des animaux (en g.)	Parasites en cause	Nombre d'animaux déparasités	Scolex	Pourcentage d'efficacité	Epoque des traitements
150	3	2	740;740	Raillietina tetragona	2 sur 2	0	100 p.100	Janv-Févr. 1962
	3	1	740	Hym. carioca	0	+++	0 "	"
200	13	3	790;550;820	R. tetragona	2 sur 3	+	82 "	Juillet 1960
	13	1	605	R. echinobothrida	1 sur 1	0	100 "	"
	13	2	605;800	Hym. carioca	1 sur 2	++	50 "	"
250	61	23	680;720;820;600 600;580;880;780 600;680;600;680 840;720;760;640 660;600;580;580 580;600;560	R.tetragona	23 sur 23	0	100 "	Janv-Févr. 1962 Mars-Avril " Juin " Sept-Oct. "
	61	3	600;800;620	R.echinobothrida	3 sur 3	0	100 "	-id-
	61	2	620;840	Choan. infundibulum	2 sur 3	++	61 "	-id-
	61	1	560	Hym. carioca	1 sur 1	0		-id-
	61	1	560	R. cesticillus	1 sur 1	0		-id-
300	7	6	760;700;660;490 540;560	R. tetragona	6 sur 6	0	100 "	Sept-Oct. "
	7	1	800	R. echinobothrida	1 sur 1	0		-id-
400	5	2	650;600	R. tetragona	2 sur 2	0	100 "	Sept-Oct. "
	5	1	600	R. cesticillus	1 sur 1	0		-id-
	5	1	650	R. echinobothrida	1 sur 1	0		-id-
500	6	1	400	R. tetragona	1 sur 1	0		Juillet 1960
	6	1	820	Hym. carioca	1 sur 1	0		-id-
600	8	6	700;600;700;580 500;480	R. tetragona	6 sur 6	0	100 "	Mars-Avril 1962
850	4	1	540	Cotugnia digonopora	1 sur 1	0		Mars-Avril 1962
1000	3	3	560;541 580	R. tetragona	3 sur 3	0	100 "	Janv-Févr. 1962
1200	1	1	420	R. cesticillus	1 sur 1	0		Mars-Avril 1962

TABLEAU N° II

Dichlorure d'étain di-n-octyle.-Parasites adultes.-Doses répétées deux fois a 24 heures d'intervalle

Doses (en mg/kg)	Nombre d'animaux	Poids des animaux (en g)	Parasites en cause	Nombre d'animaux déparasités	Efficacité	Scolex
400	1	460	<i>Raillietina tetragona</i>	1 sur 1	Totale	0
	1	482	<i>Subulura brumpti</i>	0	Nulle	
450	3	499;572;782	<i>Raillietina tetragona</i>	3 sur 3	Totale	0
	2	572;782	<i>Raillietina echinobothrida</i>	0	17 p.100	+++
	1	782	<i>Hymenolepis carioca</i>	0	Nulle	+++
	1	782	<i>Choanotaenia infundibulum</i>	0	Nulle	+++
	1	1.310	<i>Subulura brumpti</i>	0	Nulle	
1.000	3	514;455;489	<i>Raillietina tetragona</i>	3 sur 3	Totale	0
	1	505	<i>Raillietina echinobothrida</i>	1 sur 1	Totale	0
	1	489	<i>Raillietina cestticillus</i>	1 sur 1	Totale	0
	1	565	<i>Subulura brumpti</i>	0	Nulle	

419

TABLEAU N° III

Dichlorure d'étain di-n-octyle.-Parasites adultes.-Doses répétées trois fois a 24 heures d'intervalle

Doses (en mg/kg)	Nombre d'animaux	Poids des animaux (en g)	Parasites en cause	Nombre d'animaux déparasités	Efficacité	Scolex
450	1	592	<i>Raillietina tetragona</i>	1 sur 1	Totale	0
1.000	1	404	<i>Raillietina tetragona</i>	1 sur 1	Totale	0
	1	404	<i>Raillietina cestticillus</i>	1 sur 1	Totale	0
	1	404	<i>Subulura brumpti</i>	0	Nulle	

4

TABLEAU N° IV

Témoins

	octobre-Décembre 1959	Mars-Avril 1960	Juin-Juillet 1960
Nombre d'animaux	6	3	6
Parasites	Raillietina tetragona 0,9 g. Hym. carioca 0,35 g. Subulura brumpti 4	Raillietina tetragona 0,1 g. R. echinobothrida 1,5 g. Raillietina cesticeillus 0,6 g. Subulura brumpti 15 Acuaria spiralis 10	Raillietina tetragona 1,2 g. Raillietina cesticeillus 0,3 g. Hymenolepis carioca 0,1 g. Ascaridia styphlocerca 2 Subulura brumpti 26

R=Raillietina

Hym=Hymenolepis

420

TABLEAU N° V

Dichlorure d'étain di-n-octyle.-Formes immatures.-Diète de 24 heures.- Une seule prise

Doses (en mg/kg)	Nombre de poulets traités	Nombre de poulets encore parasités	Parasites en cause ⁺	Témoins + (formes immatures 6 animaux)
350	3	1	Raillietina tetragona:7	Raillietina tetragona:6
500	4	1	Raillietina tetragona:1	Raillietina cesticeillus:4
1.000	8 8	2 1	Raillietina tetragona:6 Raillietina echinobothrida:10	Raillietina echinobothrida:2

+ = Nombre de formes immatures (moyenne)

TABLEAU N°VI

Parasites	Doses (mg/kg)	Efficacité sur les formes adultes	Efficacité sur les formes immatures
<i>Choanotaenia infundibulum</i> <i>Raillietina tetragona</i>	450 (B)	Nulle	Nulle
	200 (A)	5,2 p.100	
	350 (A)	Totale	
	400 (A)	75 "	
	400 (B)	Totale	
	450 (A)	Totale	
	450 (B)	Totale	
	450 (C)	Totale	
	500 (A)	Totale	
	1.000 (A)	Totale	
	1.000 (B)	Totale	
1.000 (C)	Totale		
<i>Raillietina echinobothrida</i>	1.200 (A)	Totale	Nulle
	200 (A)	Nulle	
	317 (A)	45 "	
	365 (A)	72 "	
	400 (A)	Nulle	
	450 (B)	17 "	
	500 (A)	Nulle	
	600 (A)	62 "	
	1.000 (A)	Totale	
	1.000 (B)	Totale	
	1.000 (C)	Totale	
<i>Raillietina cestocillus</i>	450 (A)	0 "	Nulle
	1.000 (B)	Totale	
	1.000 (C)	Totale	
<i>Hymenolepis carioca</i>	450 (A)	Nulle	
	450 (B)	Nulle	
	500 (A)	Nulle	
	1.200 (A)	Nulle	

A=en une seule fois

B=deux jours de suite

C=trois jours de suite

Dilaurate d'Etain Dibutyle ou l'arséniat de plomb.

VII. — CONCLUSION

Le Dichlorure d'Etain di-n-octyle, malgré sa faible toxicité, ne peut être recommandé valablement dans la lutte contre les affections vermineuses des volailles. Il n'est actif ni sur les Nématodes, ni sur les Cestodes tels que *Choanotaenia infundibulum* et *Hymenolepis carioca*.

Sur *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida* et *Raillietina cestocillus*, adultes et immatures, il faut de fortes doses (1.000 mg/kg) répétées au moins deux fois à 24 heures d'intervalle, ce qui rend cet anthelminthique assez peu utilisable. Aussi doit-il être considéré tout au plus comme un « ténifuge de secours ».

Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux.

Laboratoire de Farcha. Fort-Lamy. Tchad.

Faculté de Pharmacie de Montpellier.

Laboratoire de Pharmacie chimique

Pr. P. CASTEL.

SUMMARY

A study on anthelmintic activity and toxicity of some tin organic compounds. V. di-n-octyl tin dichloride.

Di-n-octyl tin dichloride the fifth and last tin organic compound experimented by the authors. In spite of its low toxicity, it is not recommended in prevention against poultry verminous diseases. This compound is inactive in nematodes and cestodes as *Choanotaenia infundibulum* and *Hymenolepis carioca*. It is necessary to use doses of 1.000 mg/kg during two consecutive days to show its activity in adult and immature forms of *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida* and *Raillietina cesticillus*. Thereby it is to use an « an aid taenifuge ».

RESUMEN

Estudio de la actividad antihelmíntica y de la toxicidad de algunos compuestos orgánicos del estaño. V. El Dicloruro de estaño di-n-octilo.

El Dicloruro de estaño di-n-octilo es el quinto y último compuesto orgánico del estaño experimentado por los autores. A pesar de su toxicidad poco importante, no se puede aconsejarlo en la lucha contra las enfermedades verminosas de las aves de corral. Este producto es inactivo en los nemátodos y los céstodos como *Choanotaenia infundibulum* e *Hymenolepsis carioca*. Es necesario utilizar dosis de 1.000 mg/Kg repetidas durante 2 días para demostrar su actividad en las formas adultas e inmaduras de *Raillietina tetragona*, *Raillietina echinobothrida* y *Raillietina cesticillus*. Hay que utilizarlo solo como « tenífugo de socorro ».

BIBLIOGRAPHIE

1. BARNES (J. M.) and STONER (H. B.). — **Toxic properties of some dialkyl and trialkyl salts.** *Brit. J. Industr. Med.* 1958, **15** : 267-279.
2. CASTEL (P.), HARANT (H.) et GRAS (G.). — **Les possibilités anthelminthiques des composés organiques de l'étain.** *Thérapie* 1958, **13** : 865-872.
3. GRABER (M.) et GRAS (G.). — **Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain.** *Rev. Elev. Méd. Vét. pays trop.* : I. Dilaurate d'étain dibutyle, 1962, **15**, 4 : 411-426 ; II. Maléate d'étain dibutyle, 1963, **16**, 4 : 427-438 ; III. Oxyde d'étain diphenyle, 1964, **17**, 2 : 205-220.
4. GRAS (G.), GRABER (M.) et VIDAL (A.). — **Recherches sur l'activité anthelminthique et sur la toxicité du dilaurate d'étain dibutyle.** *Soc. Pharm. de Montpellier* 1962, **22**, 2 : 151-165.
5. GRAS (G.). — **L'étain. Etude expérimentale du pouvoir anthelminthique de quelques composés minéraux et organiques de l'étain.** Thèse pharmacie. Montpellier, 1956.
6. GRAS (G.). — **Activité anthelminthique du diacétate de plomb dibutyle.** *Rev. Elev. Méd. Vét. pays trop.* (à paraître).
7. HARANT (H.), CASTEL (P.) et GRAS (G.). — **Elimination d'*Hymenolepis fraterna* de la souris et du rat par le dilaurate et le dichlorure d'étain di-n-octyle.** *Bull. Soc. Path. Exot.* 1957, **50**, 3 : 427-433.
8. KERR (K. B.). — **BUTYNORATE an effective and safe substance for the removal of *Raillietina cestillus* from chickens.** *Poultry Sci.* 1952, **50**, 31 : 328-336.
9. KERR (K. B.) and WALDE (A. W.). — **Tetra-valent tin compounds as anthelmintics.** *Exp. Parasitol.* 1956, **5** : 560-570.
10. KLIMMER (O. R.) and NEBEL (I. U.). — *Arzneimittel Forsch* 1960, 10 : 44-48.
11. KOCHESKOV (K. A.). — **Über die Einwirkung von metallischen Zinn auf Methylenhalogenides.** *Ber. Dtsch. Chem. Gesellsch.* 1928, **61**, 1659-1633.
12. MEYNIER (D.). — **Toxicité du dilaurate et du dichlorure d'étain di-n-octyle.** *C. R. Acad. Sci.* 1958, **245** : 2428-2430.

Quelques résultats d'enquêtes récentes sur la globidiose du dromadaire au Tchad*

Note préliminaire

par J. GRUVEL et M. GRABER

RÉSUMÉ

La Coccidiose cameline ou Globidiose due à *Globidium cameli* HENRY et MASSON 1932 est une affection parasitaire dont la connaissance est relativement récente.

Des examens coprologiques réalisés au cours d'enquêtes helminthologiques pratiquées sur quelques effectifs camelins ont permis de mettre en évidence ce parasitisme au Tchad. Celui-ci est assez faible puisque sur 204 examens, 14 seulement révélaient la présence du *Globidium*.

L'importance de ce parasitisme n'apparaît pas primordiale mais celui-ci joue néanmoins son rôle en participant au poly-parasitisme si fréquent chez le dromadaire.

Le texte est accompagné d'un tableau, de 2 cartes et d'une bibliographie comprenant 6 références.

La pathologie du dromadaire est dominée au Tchad par les maladies parasitaires : trypanosomiasés, gales, helminthiasés. A ces dernières s'associe bien souvent la Coccidiose à *Globidium cameli* HENRY et MASSON 1932.

La Coccidiose cameline due à *Globidium cameli* est une affection parasitaire connue depuis relativement peu de temps. En 1920, DOBERTY décrivait au Kenya une maladie des dromadaires dont la cause peut être imputée à ce parasite. Mais c'est seulement en 1932 que HENRY et MASSON devaient découvrir et décrire cette coccidie spécifique du dromadaire chez un animal du Jardin des Plantes à Paris. L'autopsie révéla des lésions uniquement au niveau de l'intestin grêle sous la forme d'un piqueté blanchâtre dans lequel le parasite fut découvert.

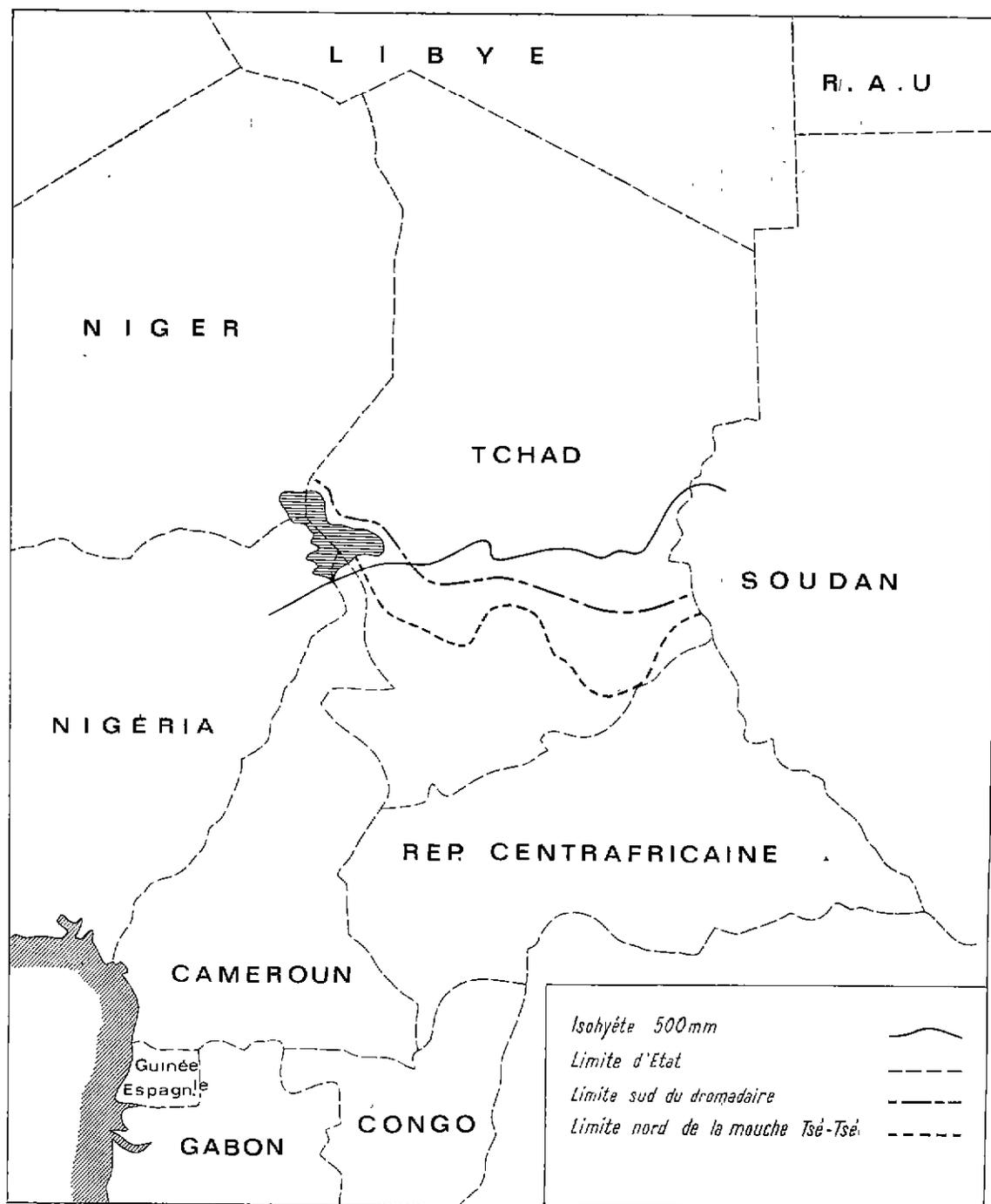
Quelques enquêtes helminthologiques effec-

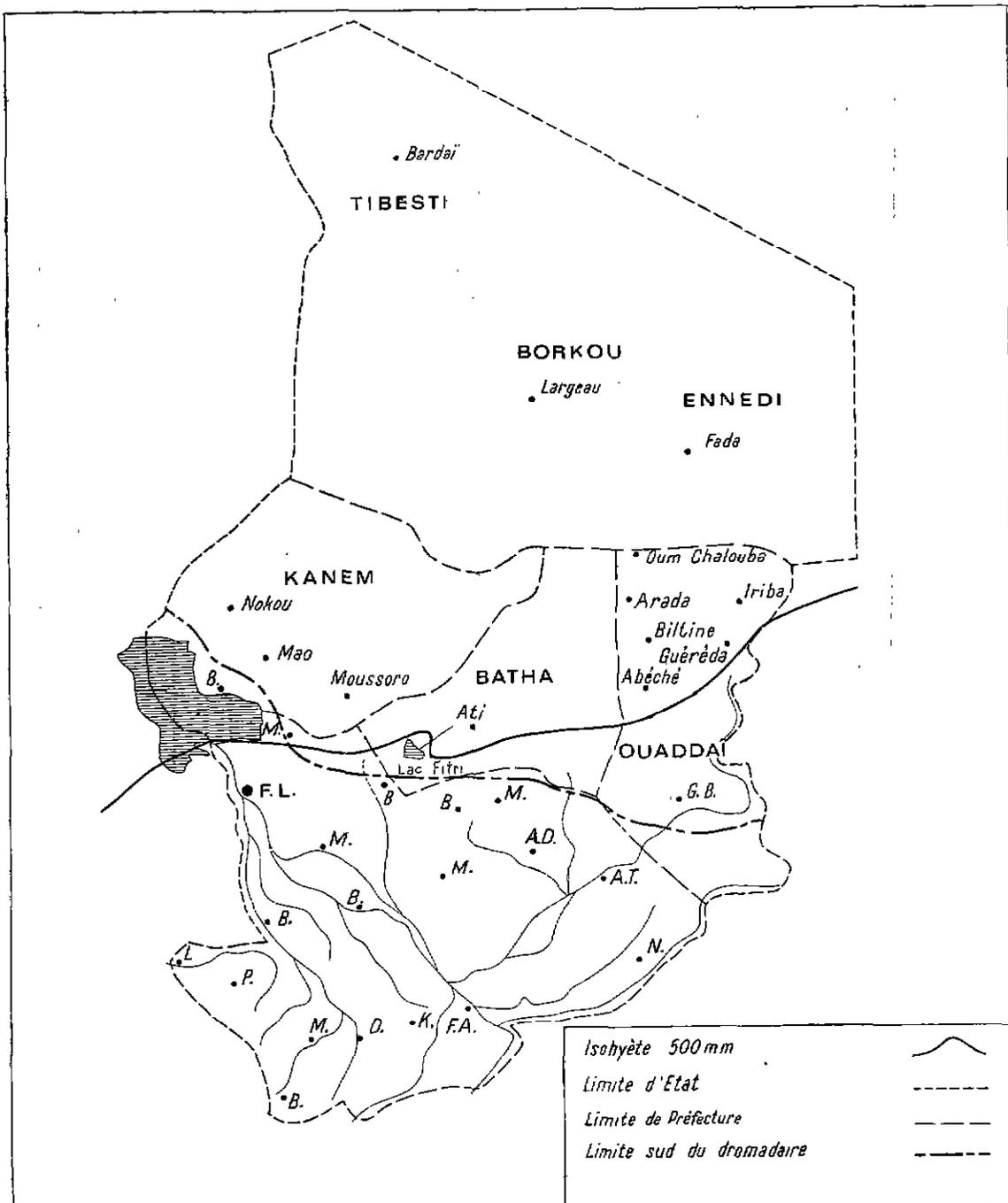
tuées au Tchad ces dernières années permirent de mettre en évidence ce type de Coccidie et montrent l'intérêt que peut présenter ce parasitisme.

L'élevage du dromadaire, fort de 500.000 têtes environ, se situe dans tout le territoire du Tchad situé au nord du 13^e parallèle où les précipitations annuelles sont constamment inférieures à 500 mm. En raison des déplacements d'animaux de transport, quelques dromadaires peuvent cependant être encore rencontrés plus au sud, mais sans dépasser une limite déterminée par une ligne joignant Massakory à Goz-Beida (voir carte).

Des examens coprologiques ont été effectués systématiquement sur 192 chameaux provenant du Kamen ou du Ouaddaï, appartenant à des troupeaux de grande nomadisation ou d'élevages plus localisés ; 8 d'entre eux ont été trouvés fortement parasités par *Globidium cameli*. Très récemment (juillet 1965) 12 dromadaires

(*) Communication présentée à la 2^e Conférence Internationale de protozoologie (Londres, 29 juillet-5 août 1965).





Gibbidiase du dromadaire au Tchad.

Dates	Origines	Nombre dromadaires examinés (ex. coprol.)	Nombre dromadaires parasités	Dromadaires parasités p. <i>Gibbidium</i> camelii	Taux de parasitisme de <i>G. camelii</i>	Autres parasites intestinaux (Nb. dromadaires infestés)
Décembre 1954	Nonades (Ouaddaï)	14	14	-	-	<i>Haemoncus longistipes</i> (12) <i>Oesophagostomum columbianum</i> (12)
Juillet 1965	Nonades (Ouaddaï)	45	45	-	-	<i>Haemoncus longistipes</i> (45) <i>Oesophagostomum columbianum</i> (45)
	Ennehi Oum- <i>halouba</i> (Ouaddaï)	24	24	3	-	<i>Haemoncus longistipes</i> (24) <i>Oesophagostomum columbianum</i> (24) <i>Buckleyurus globulosa</i> (5)
	Arada (Ouaddaï)	52	47	0	-	<i>Haemoncus longistipes</i> (47) <i>Oesophagostomum columbianum</i> (47) <i>Buckleyurus globulosa</i> (10)
	Total Ouaddaï	135	130	3		
Mai 1957	Mao (Kanem)	15	15	1	168 oocystes au gramme	<i>Haemoncus longistipes</i> (13) <i>Oesophagostomum columbianum</i> (13) <i>Buckleyurus globulosa</i> (5) <i>Cestodes divers</i> (1)
Février 1965	Nekou (Kanem)	32	29	2	1) 84 ooc./g 2) 84 ooc./g	<i>Haemoncus longistipes</i> (26) <i>Oesophagostomum columbianum</i> (26) <i>Buckleyurus globulosa</i> (7)
	Mao (Kanem)	10	10	2	1) 525 ooc./g 2) 525 ooc./g	<i>Haemoncus longistipes</i> (6) <i>Buckleyurus globulosa</i> (5) autres strongles (4)
	Total Kanem	57	54	5		
Juillet 1965	Total 1er lot	192	124	8		
	Avi (Batha)	12	12	6	supérieur à 1.000 ooc./g	<i>Haemoncus longistipes</i> (10) <i>Oesophagostomum columbianum</i> (9) <i>Buckleyurus globulosa</i> (7)
Total		204	196	14		

venant d'Ati (Préfecture du Batha), ont été examinés au Laboratoire de Farcha et 6 trouvés porteurs de *Globidium*.

Ainsi, sur 204 dromadaires originaires des 3 provinces constituant le sud de la zone d'élevage, 14 étaient infestés. Dans le premier lot, les taux d'infestation variaient de 84 à 525 oocystes au gramme ; dans le second, quelques examens donnèrent plus de 1.000 oocystes au gramme et même 1.260 pour l'animal le plus parasité, très maigre et dont l'autopsie révéla de très abondantes lésions sur toute la longueur de l'intestin grêle.

Les enquêtes sont encore trop fragmentaires pour que l'on puisse attribuer à ce parasitisme une importance fondamentale ; mais il apparaît indéniable qu'à lui seul il pourrait provoquer des troubles altérant la santé de l'animal et le rendant vulnérable à d'autres maladies. Les taux relevés au cours des examens semblent supportés par les animaux. Cependant, le dromadaire le plus parasité, avec des taux variant de 500 à 1.260 oocystes au gramme selon les examens, était extrêmement maigre. Une action nuisible du *Globidium* pourrait donc être possible à partir d'un certain seuil.

Ce parasitisme rarement signalé est le plus souvent associé à de nombreux helminthes intestinaux dont les plus fréquemment rencontrés sont *Haemoncus longistipes* RAILLET et HENRY 1909, *Oesophagostomum columbianum* CURTICE 1890 et *Stilesia globipunctata* RIVOLTA 1874. Il

semble d'ailleurs qu'existe une certaine compétition entre la Coccidiose et l'Helminthiase. Nous avons en effet remarqué que les dromadaires les plus fortement parasités par *G. cameli* montraient des taux d'infestation par les Helminthes relativement bas.

Le développement de *G. cameli* contribue de toute manière au polyparasitisme préjudiciable à l'équilibre sanitaire d'un troupeau et pouvant causer dans certains cas une mortalité importante variant de 5 à 10 p. 100 selon les régions et les années.

L'intérêt de ces observations réside dans le fait que ce parasitisme n'a pratiquement jamais été signalé en Afrique Centrale et que son rôle pathogène est mal connu.

Une étude plus complète de la fréquence, de la répartition de ce parasite doit succéder à ces enquêtes préliminaires et préciser la juste part qu'il convient de lui attribuer dans la pathologie du dromadaire.

CONCLUSION

Les enquêtes helminthologiques récentes pratiquées sur des effectifs camelins du nord-Tchad ont mis en évidence la présence de *Globidium cameli* HENRY et MASSON 1932, parasite spécifique du dromadaire.

*Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire
des Pays tropicaux.*

Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy (Tchad)

SUMMARY

Résults of a recent survey on camel globidiosis in Chad. Preliminar note.

Camel coccidiosis or globidiosis caused by *Globidium cameli* HENRY and MASSON 1932 is a parasitic disease known rather recently.

Examination of feces carried out during helminthologic surveys in camels allowed to show this parasitism in Chad. Since only 14 examinations out of 204 revealed the presence of *Globidium*, this parasitism does not seem very important, but yet it plays its part participating in polyparasitism so frequent in the dromedary.

One table, two maps and a bibliography with six references accompany this paper.

RESUMEN

Algunos resultados de encuestas recientes sobre la globidiosis del dromedario en el Chad. Nota preliminar.

La coccidiosis de los camellos o globidiosis por *Globidium cameli* HENRY y MASSON 1932 es una enfermedad parasitaria conocida desde hace relativamente poco tiempo.

Exámenes coprológicos realizados durante encuestas helmintológicas efectuadas en camellos permitieron demostrar este parasitismo en el Chad. Este es demasiado poco importante ya que entre 204 exámenes solo 14 revelaban la presencia del *Globidium*.

La importancia de este parasitismo no parece primordial pero sin embargo este desempeña su papel, teniendo parte al poliparasitismo tan frecuente en el dromedario.

Un cuadro, 2 mapas y una bibliografía con 6 referencias acompañan este documento.

BIBLIOGRAPHIE

1. DOBERTY. — **British East Africa, Department of Agriculture. Annual Report, 1909-1910**, p. 42.
2. ENICK (K.). — **Zur Kenntnis des *Globidium cameli* und der *Eimeria cameli***. *Arch. Protistenk.*, 1933, **83** : 371-80.
3. HENRY (A.) et MASSON (G.). — **Sur une forme coccidienne de l'intestin du chameau**. *Comp. Rend. Séances Société de Biologie*, CIX 1932 ; **1** : 17-8.
4. HENRY (A.) et MASSON (G.). — **Considérations sur le genre *Globidium*, *Globidium cameli*, n. sp., parasite du dromadaire**. *Ann. Paras. Hum. et comparée*, 1932, **X**, **5** : 385-401.
5. HENRY (A.) et MASSON (G.). — **La coccidiose du dromadaire**. *Rec. Méd. Vét. Exot.*, 1932 : 185.
6. YAKIMOV (V. L.). — **Zur Frage der Coccidien der Kamela**. *Arch. Wiss. Prakt. Tierheilk.*, 1934, **68** : 134-7.

Haematoxenus veliferus, Hématozoaire des bovins à Madagascar*

Note complémentaire

par G. UILENBERG

RÉSUMÉ

L'auteur présente une mise au point des résultats des recherches sur le nouveau parasite *Haematoxenus veliferus* UILENBERG, 1964. Il propose de le placer provisoirement dans la famille des *Theileridae*, la différence principale avec les autres genres étant l'existence d'un voile net, rectangulaire, attaché à la plupart des formes d'*H. veliferus*. Il n'y a pas de prémunition croisée avec *Theileria mutans*.

Le parasite sanguin *Haematoxenus veliferus* a été découvert sur des bovins à Madagascar, en 1964 (1) ; les résultats des recherches qui ont suivi ont été communiqués en 1965 (2), (3).

Nous ferons ici une mise au point de nos connaissances de ce parasite et discuterons brièvement de sa classification possible.

MORPHOLOGIE

Les formes typiques sont composées d'un organisme d'aspect variable, sur lequel un voile délicat prend son départ. L'organisme peut se présenter, après coloration de Giemsa, entièrement foncé comme la chromatine des protozoaires, mais présente le plus souvent une partie claire et ressemble alors à une *Theileria*, ou même, mais rarement, à une petite *Babesia*, tout en portant un voile. Le parasite a souvent l'aspect d'un bâtonnet, droit ou en virgule, parfois avec des excroissances ; d'autres formes sont ovales, parfois rondes.

En même temps que les formes caractéristiques, vélifères, l'on voit des petits organismes sans voile, ressemblant le plus souvent tout à fait à de petites *Theileriae* ; mais l'on n'observe pas de formes aussi grandes que dans les infections à *Theileria mutans*, seule espèce de ce genre parasitant les bovins à Madagascar.

La longueur des parasites varie entre approximativement 0,5 et 2,5 microns, la plupart sont compris entre 1 et 2 microns. La longueur du voile est d'environ 1 à 3,5 microns.

Le voile prend son départ en général latéralement sur le parasite ; ses bords sont pratiquement toujours rectilignes. Sa couleur (après coloration de Giemsa) varie entre celle des érythrocytes (en légèrement plus foncée) et un violet clair. Le voile se dessine dans le sang frais entre lame et lamelle, au contraste de phase, comme un rectangle opaque, se détachant très nettement sur l'érythrocyte.

L'organisme est normalement associé aux hématies ; de rares formes libres se trouvent dans la queue du frottis de sang, sans doute enlevées des globules par une action mécanique. La position du parasite et de son voile peut être plus ou moins centrale dans l'érythrocyte ; une position marginale est également très fréquente.

(*) Communication présentée à la 2^e Conférence internationale de Protozoologie (Londres, 29 juillet-5 août 1965).

Le parasite et le voile ne sont pas toujours dans le même plan microscopique que l'hématie infestée, dans d'autres cas l'organisme s'y trouve, mais non toujours le voile et vice versa. Les formes sans voile semblent le plus souvent situées dans le plan de l'érythrocyte.

Une zone de l'érythrocyte, le long des bords du voile, est souvent incolore, comme lysée.

Des infestations multiples, par des organismes indépendants, sont rares ; il n'y a, le plus souvent, qu'un seul parasite par hématie.

L'on voit par contre des formes de division dans les érythrocytes : l'on peut observer deux parasites réunis par un seul voile, mais également quatre éléments anaplasmoïdes, comme lors de la multiplication des *Theileriae*, avec la différence que ces quatre éléments sont associés à un voile.

Un cycle extra-érythrocytaire n'a pas été trouvé jusqu'ici, mais les examens n'ont pas été encore assez nombreux.

Le parasite ne se colore pas, ou très mal, au bleu de méthylène ordinaire ; il prend par contre le Gram, y compris le voile.

OBSERVATIONS SUR LES ANIMAUX

Le parasite peut être trouvé sur des bovins non splénectomisés, mais le taux de parasitémie est alors très faible. Ce taux monte graduellement après la splénectomie, pour atteindre un maximum après une durée qui peut varier de 3 semaines à plus de 2 mois. Ce maximum se maintient de 10 jours à un mois, et le taux diminue ensuite plus ou moins rapidement, mais les parasites ne disparaissent pas entièrement et persistent pendant plusieurs mois à un taux très faible, avec quelquefois des fluctuations.

L'inoculation de sang infecté détermine sur des bovins splénectomisés un accès qui se comporte comme une rechute après splénectomie d'un porteur chronique ; la transmission réussit également sur les animaux non splénectomisés, mais le taux reste alors faible. Les premiers parasites, après splénectomie ou transmission de sang, peuvent être remarqués après quelques jours, dans d'autres cas l'incubation parasitaire est de plusieurs semaines.

Le taux de parasitémie le plus élevé que nous ayons observé était d'environ 4 p. 100 d'éry-

throcytes ; un taux plus faible est plus courant, et parfois la splénectomie n'a que peu d'influence sur le taux.

Nous n'avons pas réussi à transmettre *H. veliferus* à un mouton et à un caprin splénectomisés.

Le parasite est très répandu à Madagascar. Nous l'avons trouvé en divers endroits sur les Hauts-Plateaux, sur la côte ouest et dans l'extrémité nord du pays. 11 bovins non détiqués sur 11, de la région de Majunga (Côte ouest), le montraient après splénectomie ; il en était de même sur 2 vaches non détiquées sur 2 aux environs de Tananarive. Les bovins régulièrement détiqués semblent par contre être porteurs beaucoup moins souvent.

Le mode de transmission naturelle est inconnu ; toutefois, une analyse des chiffres obtenus après la splénectomie de bovins régulièrement détiqués et de bovins non détiqués, indique que la tique *Boophilus microplus* pourrait être le vecteur (2). Mais nous n'avons pu jusqu'ici obtenir sa transmission expérimentale par cette tique.

Aucun des huit médicaments expérimentés, arsenicaux, piroplasmicides, antibiotiques, n'a influencé le taux sanguin d'*H. veliferus*.

Le parasite ne semble pas être pathogène, ni pour les bovins splénectomisés, ni pour les bovins intacts. En jugeant de la morphologie, il semble pourtant bien qu'un certain nombre d'érythrocytes infestés soient détruits, mais le taux de parasitémie ne suffit apparemment pas à causer des symptômes cliniques d'anémie.

DISCUSSION

La classification de cet organisme est incertaine. Il nous semble qu'il s'agit d'un protozoaire qui se rapproche le plus des *Theileriae*. Nous basons cette opinion sur les faits suivants :

1° Les petites formes sans voile ne peuvent pas être distinguées des petites *Theileriae*.

2° Une grande proportion des formes véli-fères ressemblent, mis à part la présence du voile, à des *Theileriae*.

3° La multiplication dans les hématies peut aboutir à la formation de quatre éléments anaplasmoïdes, comme dans le cas des *Theileriae* ; la différence tient dans la présence du voile.

4° Le taux de parasitémie se comporte essentiellement comme dans le cas d'une *Theileria* non

pathogène, par exemple *Th. mutans* : taux bas sur les bovins intacts, augmentation après splénectomie, puis, de nouveau, taux bas après la rechute. Il faut dire que plusieurs autres groupes de parasites sanguins se comportent de la même façon.

5° L'organisme semble insensible aux médicaments essayés, tout comme les *Theileriae*.

6° Nous avons pu observer, sur un mouton splénectomisé, une infestation à *Theileria*, que nous avons identifiée comme *Th. sergenti* (Wenyon), puisque le parasite se montrait apathogène. Associée à certaines des *Theileriae*, l'on observait une partie plus foncée de l'hématie, ressemblant à un voile peu régulier. Il est tentant de considérer de telles *Theileriae* comme intermédiaires entre les genres *Theileria* et *Haematoxenus*.

Nous proposons de placer provisoirement le parasite *H. veliferus* dans la famille des *Theileridae*, la différence principale avec les genres *Theileria* et *Cytauxzoon* étant l'existence d'un voile net, rectangulaire, attaché à la plupart des parasites. Cette classification reste évidemment hypothétique en l'absence de toute connaissance sur un cycle extra-érythrocytaire.

Ajoutons qu'il n'existe pas de prémunition croisée entre *H. veliferus* et *Th. mutans* ; un porteur chronique d'*H. veliferus* fait après inoculation de sang contenant *Th. mutans* un accès parasitaire typique de la dernière espèce, et vice versa. *H. veliferus* ne prémunit pas non plus con-

tre *Babesia bigemina*, *B. argentina* et *Anaplasma centrale*.

Comment expliquer que nous n'ayons pas remarqué ce parasite auparavant, de même qu'il n'ait pas été trouvé ailleurs qu'à Madagascar ? Comme nous l'avons vu, le taux de parasitémie est très faible sur les bovins non splénectomisés. Il est par ailleurs rare de rencontrer à Madagascar des bovins qui ne montrent pas de *Theileria mutans* après leur splénectomie ; ces parasites qui deviennent souvent très nombreux après l'opération, masquent l'infection à *H. veliferus*, dont le taux devient rarement aussi élevé ; nous avons eu la chance de rencontrer quelques veaux indemnes de *Theileria*, sur lesquels le taux d'*Haematoxenus* devenait important. Une fois l'attention éveillée, l'on distingue facilement les formes typiques d'*Haematoxenus* dans une infection mixte avec *Theileria*. Les mêmes circonstances peuvent exister dans d'autres pays ; il est improbable que cette espèce n'existe qu'à Madagascar ; les bovins et leurs parasites ont été importés dans ce pays et de grands nombres de bovins ont été exportés de Madagascar vers d'autres pays et vice versa.

Ajoutons que nous tenons des frottis de sang contenant *H. veliferus* à la disposition des chercheurs intéressés.

Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire
des Pays tropicaux

Laboratoire Central de l'Élevage, Service
d'Entomologie et Protozoologie, Tananarive.

SUMMARY

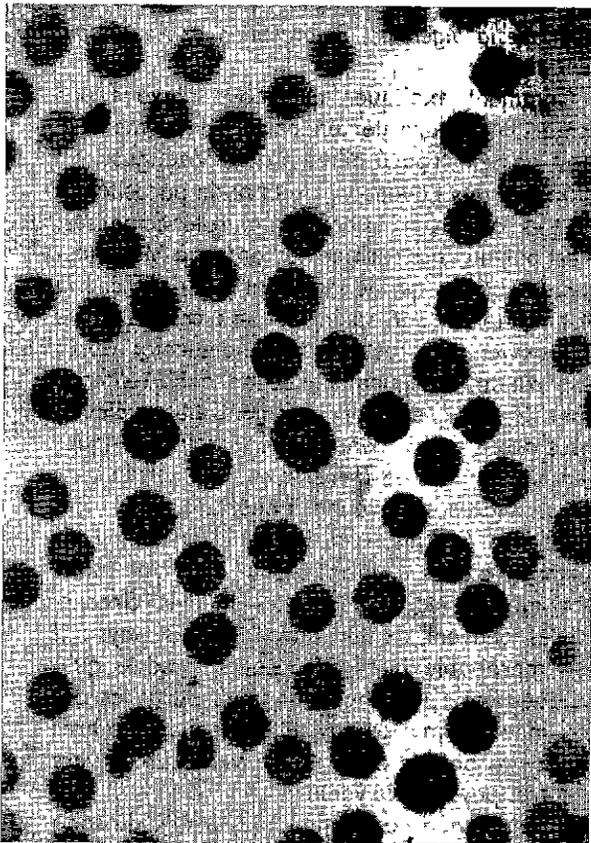
***Haematoxenus veliferus*, a cattle haematozoan in Madagascar. Complementary note.**

The author reviews the results of research on the new parasite *Haematoxenus veliferus*, discovered in 1964. He proposes its provisional inclusion in the family *Theileridae*, the principal difference with the other genera being the existence of a marked, rectangular veil, attached to the majority of the forms of *H. veliferus*. There is no cross-premunity with *Theileria mutans*.

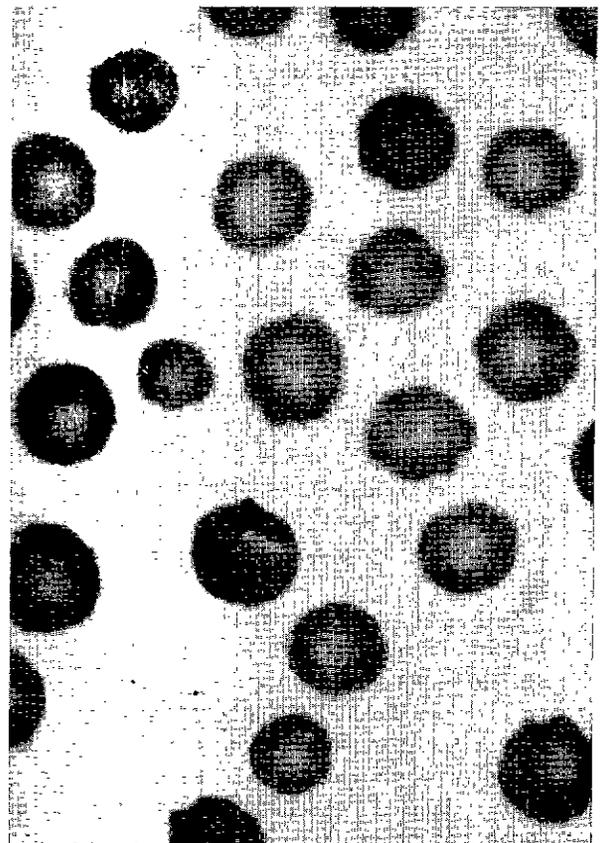
RESUMEN

***Haematoxenus veliferus*, hematozoario de los bovinos en Madagascar. Nota complementaria.**

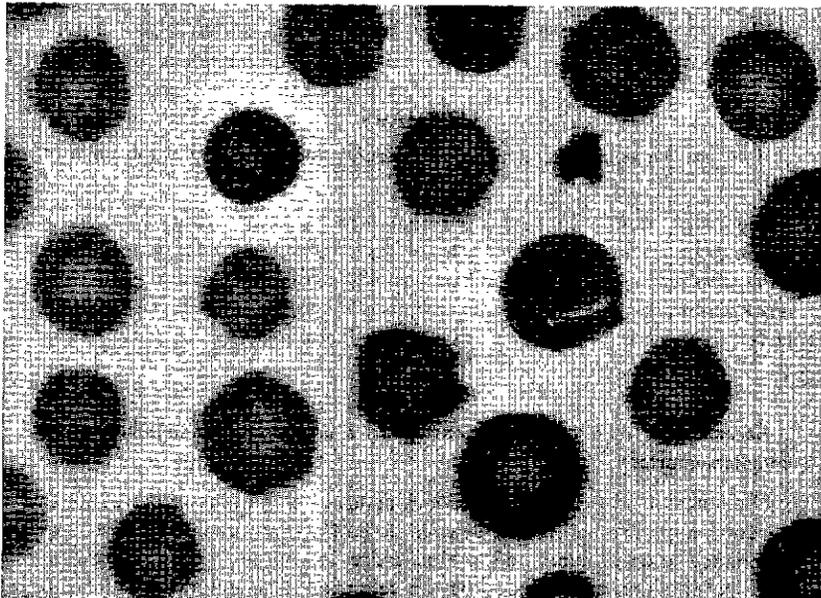
El autor pasa en revista los resultados de las investigaciones sobre el nuevo parásito *Haematoxenus veliferus*, descubierto en 1964. Propone de incluirlo provisionalmente en la familia de los *Theileridae*, la diferencia principal con los otros generos siendo la existencia de un velo neto, rectangular, ligado con la mayor parte de las formas de *H. veliferus*. No hay una premunición cruzada con *Theileria mutans*.



(*) Microphotographie 1 : Quatre formes d'*Haematoxenus veliferus* dans le sang d'un bovin splénectomisé.



Microphotographie 2 : *Haematoxenus veliferus*, forme en V.



Microphotographie 3 : *Haematoxenus veliferus*, forme en division.

(*) Nous remercions le Professeur S. G. WILSON de la Faculté Vétérinaire d'UTRECHT des microphotographies, faites dans son laboratoire.

BIBLIOGRAPHIE

1. UILENBERG (G.). — *Haematoxenus veliferus*, g. n., sp. n., parasite *incertae sedis* du sang de bovins à Madagascar. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1964, 17 (4) : 655-662.
2. UILENBERG (G.). — Acquisitions nouvelles dans la connaissance d'*Haematoxenus veliferus*, hématozoaire des bovins à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1965 (Sous presse).
3. UILENBERG (G.). — Un nouvel hématozoaire des bovins à Madagascar : *Haematoxenus veliferus*. Communication à la Société des Sciences Médicales de Madagascar, Séance du 2 Mars 1965. *Revue Médicale de Madagascar et de l'Afrique australe*, 1965, (26) : 9-17.

La Trypanosomiase à *Trypanosoma evansi* chez le dromadaire au Tchad et ses principaux vecteurs *

par J. GRUVEL et J. BALIS

RÉSUMÉ

De toutes les maladies du Dromadaire, la Trypanosomiase à *Trypanosoma evansi* est certainement au Tchad celle à laquelle le cheptel camelin, fort d'environ 500.000 têtes, paie le plus lourd tribut.

Cette affection a été mise pour la première fois nettement en évidence au Tchad (Ouaddaï, Borkou, Ennedi, Tibesti) par RECEVEUR, en 1937.

Appelée *guifar* ou *dioufar* par les indigènes, cette maladie se rencontre, bien qu'à des taux très différents, dans toute la zone d'élevage du Chameau, située au Nord du 14^e parallèle où les précipitations n'excèdent jamais 500 mm. Les principales régions affectées sont celles du Kanem, du Batha et surtout du Ouaddaï.

Les chameaux de transport, appelés à effectuer de grands déplacements, notamment vers le sud, seraient les plus atteints (10 à 30 p. 100), les sédentaires beaucoup moins (0,12 p. 100 dans l'Egueï au Nord Kanem).

La maladie se manifeste chaque année par poussées saisonnières à partir de petits foyers d'endémicité. Ces poussées se situent à la saison des pluies et surtout à la fin de celles-ci où les insectes piqueurs pullulent.

La liste des Tabanidae, les plus importants dans la transmission, est donnée.

Les Trypanosomiasés constituent l'un des problèmes majeurs de l'élevage tchadien. Réparties sur tout le territoire, elles affectent toutes les espèces domestiques et causent chaque année des pertes qui, bien que difficilement chiffrables, peuvent néanmoins être considérées comme largement supérieures à 100.000 têtes de bétail.

Le Dromadaire n'échappe pas à ces affections et la Trypanosomiase à *Trypanosoma evansi* est au Tchad celle à laquelle il paie le plus lourd tribut ; les Galeés, les Helminthiasés et les autres maladies infectieuses venant après.

C'est en 1937 que RECEVEUR mit en évidence,

pour la première fois au Tchad, la présence de *Trypanosoma evansi*. Procédant à des examens systématiques sur les effectifs des régions du Borkou-Ennedi-Tibesti et Ouaddaï, cet auteur trouva que 10 p. 100 du cheptel était atteint avec une mortalité atteignant 3 p. 100. Certains troupeaux étaient même parasités à 30 p. 100.

Appelée « guifar » ou « dioufar », la maladie a été par la suite diagnostiquée dans toute la zone d'élevage du Dromadaire, approximativement limitée au Sud par le 13^e parallèle et où les chutes de pluies annuelles sont constamment inférieures à 500 mm. Quelques animaux peuvent cependant être rencontrés au Sud de cette limite mais jamais à l'intérieur des zones à Glossines. Les Chameaux, dont l'effectif total est

* Communication présentée à la 2^e conférence internationale de protozoologie (Londres, 29 Juillet-5 Août 1965).

évalué au minimum à 400.000 têtes, sont en déplacement constant et se contaminent dans les zones à *Tabanidae*. Les victimes de la Trypanosomiase sont nombreuses dans les préfectures du Kanem, du Batha, du Ouaddaï ainsi que dans la région de l'Ennedi (Préfecture du B. E. T.).

1° La Trypanosomiase cameline au Kanem

La région du Kanem, située au Nord-Est du lac Tchad, possède un effectif camelin estimé à 100.000 têtes.

Le tableau n° 1 groupe les résultats acquis au cours des dix dernières années à l'occasion d'examen systématiques effectués sur des troupeaux nomades de la région de Mao et de Moussoro (Sud du Kanem). Les taux de morbidité varient de 3,4 p. 100 à 10,3 p. 100 selon les années. Ils sont plus élevés ces dernières années ; ceci est dû au fait que les examens ont été de préférence orientés vers des groupes d'animaux déjà suspects.

TABLEAU N° I

Trypanosomiase cameline au Kanem

Années	Examens pratiqués	Examens positifs	Pourcentages
1953	19.540	1563	8 p.100
1954	16.892	675	3,9 "
1955	-	-	-
1956	23.603	797	3,4 "
1957	13.489	645	5 "
1958	9.068	544	5,9 "
1959	8.109	523	6,4 "
1960	5.816	349	6 "
1961	4.332	379	8,7 "
1962	4.403	334	7,5 "
1963	3.652	265	7,2 "
1964	2.580	267	10,3 "

Une étude particulière (*) faite dans la région du Nord-Kanem a révélé des taux de morbidité de 0,2 p. 100 dans l'Egueï, de 3 p. 100 dans le Manga et de 10 p. 100 dans le Chitati. Elle montre donc une diminution progressive de la Trypanosomiase cameline au fur et à mesure de la progression vers le Nord où les mares et en conséquence les *Tabanidae* se raréfient.

(*) LECLERCQ (A.). — Communication personnelle.

2° La Trypanosomiase cameline au Batha

Cette région de 80.000 km² est située géographiquement au centre du Tchad et comprend un effectif d'environ 96.000 Chameaux. Les déplacements des troupeaux y sont particulièrement marqués ; la montée vers le Nord s'effectue aux premières pluies (juillet) et la descente est amorcée dès novembre. Les animaux évitent ainsi le contact avec les *Tabanidae* qui suivent l'avance et le recul des pluies. La Trypanosomiase y est fréquente et attire particulièrement l'attention du Service de l'Elevage qui effectue des traitements nombreux et réguliers. La recherche des parasites dans le sang est toujours pratiquée sur des animaux suspects et cette façon de procéder explique les pourcentages très élevés obtenus (tableau n° II). Ces chiffres ne reflètent donc pas la morbidité réelle et ne font que souligner la forte endémicité de la maladie. Dans le Sud du Batha, le lac Fitri et ses zones marécageuses contribuent à maintenir une forte densité d'insectes piqueurs, vecteurs essentiels de l'affection.

TABLEAU N° II

Trypanosomiase cameline au Batha

Années	Examens pratiqués	Examens positifs	Pourcentages
1954	2.420	507	20,95 p. 100
1955	2.786	999	35,85 "
1956	2.417	583	24,12 "
1957	1.658	397	23,94 "
1958	1.693	332	19,61 "
1959	1.736	596	34,33 "
1960	-	-	-
1961	709	111	15,65 "
1962	3.399	1.970	57,95 "
1963	2.633	564	21,42 "
1964	1.310	236	18,01 "

3° La Trypanosomiase cameline au Ouaddaï

La région du Ouaddaï s'étend à l'Est du Tchad en bordure du Soudan, entre le 11° et le 16° parallèle. Elle possède un cheptel camelin dont l'importance est très variable en raison de la perméabilité de la frontière.

De l'ordre de 70.000 en 1955, l'effectif serait actuellement à peine supérieur à 30.000 têtes.

Le tableau n° III montre des résultats homogènes faisant apparaître des pourcentages relativement élevés allant de 10,8 p. 100 à 29,5 p. 100 au cours des dix dernières années.

L'interprétation de ces résultats est analogue à celle faite pour la Préfecture du Batha : les animaux sur lesquels les examens ont été pratiqués sont surtout ceux qui, malades, sont suspects de Trypanosomiase.

TABLEAU N° III
Trypanosomiase cameline au Ouaddaï

Années	Examens pratiqués	Examens positifs	Pourcentages
1955	5.389	763	14,1 p. 100
1956	4.320	601	13,9 "
1957	5.730	1.692	29,5 "
1958	7.503	1.627	21,6 "
1959	3.054	573	18,7 "
1960	2.799	561	20 "
1961	3.830	836	21,8 "
1962	4.236	1.041	24,5 "
1963	5.790	627	10,8 "

4° La Trypanosomiase cameline au B. E. T. (Borkou-Ennedi-Tibesti)

Située tout à fait au Nord du Tchad, cette immense région englobe les massifs montagneux du Tibesti et de l'Ennedi. C'est la zone des grandes caravanes. Cependant, dans l'Ennedi, la zone Sud, Sud-Est et le plateau du Bilia constituent une région d'élevage à pâturages intéressants. Pour l'ensemble du B. E. T., l'estimation du cheptel est de 140.000 têtes. Seules, les régions du Borkou et de l'Ennedi sont relativement accessibles aux enquêtes épidémiologiques.

Les animaux du Borkou sont rarement trypanosomés et les frottis effectués au cours de l'année sont généralement négatifs. Cependant, un grand rassemblement de Chameaux a lieu annuellement à Largeau à l'occasion de la récolte des dattes (juin à août). On peut alors dépister quelques animaux porteurs de Trypanosomes ne présentant cependant pas un réel danger pour les autres, les Insectes piqueurs étant très rares. Ces animaux contaminés n'appartiennent pas à l'effectif du Borkou, mais pro-

viennent des Préfectures du Sud : Kanem, Batha et Ouaddaï.

L'Ennedi, favorable à l'élevage du Chameau, héberge de nombreux foyers de Trypanosomiase. Celle-ci est particulièrement importante dans les régions du Nord du Bilia, dans la zone frontière Boragat où la présence de nombreuses mares permet la pullulation des Insectes piqueurs (Tabanides et Stomoxes) et détermine les rassemblements d'animaux.

Les enquêtes pratiquées dans cette région sont fragmentaires et récentes. En 1961, 492 examens ont été faits, révélant 55,3 p. 100 de malades.

En 1962, 2.270 examens donnaient 33,8 p. 100 d'animaux infestés. Une fois encore, ces taux élevés résultent d'examens pratiqués sur des animaux déjà fortement suspects.

En 1964, l'Un de Nous, effectuant une enquête plus générale dans la région de Fada, a mis en évidence un pourcentage moyen de malades de 7,4 p. 100. Le tableau n° IV donne les résultats concernant les principales localités prospectées.

TABLEAU N° IV
Trypanosomiase cameline dans l'Ennedi
Région de Fada - Enquête 1964

Localités	Examens pratiqués	Examens positifs	Pourcentages
Fada	145	13	8,9 p.100
Elima	17	1	5,8 "
Eména	29	1	3,4 "
Bakonou	68	4	5,8 "
Monou	69	13	18,8 "
Mourdi	23	2	8,6 "
Mourdia	198	14	7 "
Nohi	15	3	20 "
Tourkou	127	11	8,6 "
Berdoba	12	1	8,3 "
Dobro	17	3	17,6 "

La Trypanosomiase cameline apparaît donc plus fréquente dans la partie Sud de la zone sahéenne. En outre, il semble que l'on doive faire une distinction entre les Chameaux d'élevage transhumant au Nord et ceux de transport que les déplacements conduisent plus au Sud vers des régions à grands rassemblements d'animaux où la contamination est plus facile. C'est ainsi

qu'à Fort-Lamy, situé hors de la zone d'élevage du Chameau, de nombreux cas de Trypanosomiasés sont dépistés chez les animaux de bât qui s'y rendent. La maladie se manifeste chaque année par des poussées saisonnières à partir de petits foyers d'endémicité. Ces poussées se situent en saison des pluies et à la fin de celles-ci, époque où les Insectes piqueurs deviennent particulièrement abondants. Les *Stomoxes*, *Stomoxys nigra* Macquart et *Stomoxys calcitrans* L., jouent un rôle certain dans la propagation de la Trypanosomiasé cameline, mais les *Tabanidae* sont de loin les principaux vecteurs.

Les résultats des enquêtes entomologiques effectuées au Nord du 13^e parallèle sont encore incomplets et feront l'objet d'une étude ultérieure. Cependant, l'on peut citer les espèces de *Tabanidae* suivantes :

1. — *Atylotus agrestis* WIEDEMAN. Cette espèce, très répandue dans toute la région éthiopienne, a été récoltée dans le Kanem, à Bol et Moussoro, dans le Batha aux environs du Lac Fittri en grand nombre, et dans l'Oaddai à Oum-Chalouba.

2. — *Atylotus diurnus* WALKER ; a été signalé à Bol.

3. — *Ancala fasciata nilotica* AUSTEN ; se rencontre dans tout le bassin du Chari jusqu'aux alentours du Lac Tchad. Nous l'avons également rencontré dans la région du Lac Fittri.

4. — *Ancala africana* GRAY ; n'a été signalé que dans le bassin du Chari.

5. — *Tabanus biguttatus* WIEDEMAN ; très fréquente dans le bassin du Chari, cette espèce n'a été retrouvée au Nord qu'à Bol et à Moussoro.

6. — *Tabanus par* WALKER. Cette espèce, rencontrée dans le Sud du Tchad, a également été capturée à Bol et dans le Borkou qui semble constituer sa limite septentrionale d'extension. Elle existe également autour du Lac Fittri.

7. — *Tabanus taeniola* PALISOT DE BEAUVOIR, avec sa forme *variatus* est certainement l'espèce la plus fréquemment rencontrée. Très abondante dans tout le Sud du Tchad, elle a été signalée dans le Nord, à Ati, Mao, Moussoro, Bol, ainsi que dans le Borkou. Nous l'avons récoltée en grand nombre au lac Fittri.

8. — *Tabanus sufis* JAENNICKE, répandue dans la ceinture semi-désertique du Sahara oriental méridional, cette espèce a été capturée

dans la région du Tibesti à l'extrême Nord du Tchad. Les localités sont : Enneri, Tégakam, Kaortchi, Terroane, Ouridante.

9. — *Tabanus mordax* AUSTEN a été retrouvé dans le Tibesti à Tégakam, Moudroï et Yebbi-Bou.

10. — *Tabanus leucostomus* LOEW existe également au Tibesti. Il a été récolté à Enneri, Tégakam, dans les guelta de Tounnougé et d'Eski, à Biliorynya, à Yebbi-Bou et dans l'Emi-Koussi.

11. — *Haematopota coronata* AUSTEN. Les exemplaires récoltés au Tchad proviennent également du Tibesti et des points suivants : Enneri, Tégakam, Zoumeri, Ouarrefou, Nerma, Nermasso, Moudroï.

Parmi ces onze espèces qui composent actuellement l'inventaire des *Tabanidae* du Nord-Tchad, deux sont particulièrement abondantes et largement répandues : *Atylotus agrestis* WIED et *Tabanus taeniola* P. de B. Elles peuvent à elles seules assurer la propagation de la Trypanosomiasé cameline partout où vit le Dromadaire. Elles se retrouvent également au Soudan, entre le 13^e et le 18^e parallèle où s'étend l'aire d'enzootie de la maladie.

CONCLUSION

Cette étude de la Trypanosomiasé cameline au Tchad permet de mettre en évidence de forts pourcentages d'animaux trypanosomés.

Les pourcentages les plus élevés appartiennent aux effectifs qui se déplacent dans les régions Sud aux environs du 13^e parallèle où pullulent les *Tabanidae* dont le rôle dans la transmission de la maladie est bien connu.

Sur 11 espèces de *Tabanidae* récoltées en différents points du Nord-Tchad, deux seulement sont très fréquentes et possèdent une aire de dispersion étendue. Il semble logique de les considérer comme les plus aptes à répandre la Trypanosomiasé.

Une enquête entomologique pratiquée systématiquement dans le Nord-Tchad devrait permettre de confirmer ce fait et de préciser la faune des Insectes piqueurs dont la connaissance est encore très fragmentaire.

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays tropicaux.
Laboratoire de Farcha. Fort-Lamy.

SUMMARY

Trypanosomiasis caused by *Trypanosoma evansi* in the Chad camel and its principal vectors.

Of all diseases in the dromedary, trypanosomiasis caused by *Trypanosoma evansi* is in the Chad certainly the one to which the camel population of about 500.000 head pays the heaviest tribute.

This affection has been discovered in the Chad (Ouaddai, Borkou, Ennedi, Tibesti) for the first time by RECEVEUR in 1937.

Called *guifar* or *dioufar* by the habitants, this disease is met, although in very different proportions, throughout the zone of camel breeding, situated North of the 14th parallel where rainfall never exceeds 500 mm. The principal affected regions are the Kanem, the Batha and especially the Ouaddai.

Camels used for transport, which, have to travel great distances, especially towards the South, seem to be most affected (10 to 30 p. 100), sedentary animals much less (0,12 p. 100 in the Eguei in the North Kanem).

The disease has a seasonal incidence, originating every year from small endemic foci. Its attacks occurs during the rainy season and especially at its end, when biting insects abound.

A list is given of the Tabanidae which are most important in transmission.

RESUMEN

La tripanosomiasis por *Trypanosoma evansi* en el dromedario del Chad y sus principales vectores.

Entre todas las enfermedades del dromedario, la tripanosomiasis por *Trypanosoma evansi* es la que diezma más en el Chad los camellos representando unas 500.000 cabezas.

RECEVEUR, en 1937, demostró claramente esta afección por la primera vez en el Chad (Oudadai, Borkou, Ennedi, Tibesti).

Se encuentra esta enfermedad, llamada « guifar » o « dioufar », con proporciones muy diferentes, en toda la zona de cria del camello, situada en el norte del 14 paralelo dónde las lluvias no exceden nunca 500 mm. Las principales regiones afectadas son las de Kanem, Batha y sobretodo de Ouaddai.

Los Camellos de transporte, llamados a transhumar, particularmente hacia el sur, serían más atacados (10 o 30 por 100), los sedentarios mucho menos (0,12 por 100 en el Eguei al norte del Kanem).

La enfermedad se manifiesta cada año por accesos estacionales a partir de pequeños centros de endemicidad. Hay es o accesos durante la estación de las lluvias y sobretodo al fin de estas cuando los insectos punzadores pululan.

Se adjunta la enumeración de los Tabanidae más importantes en la transmisión.

BIBLIOGRAPHIE

1. LECLERCQ (M.), de MIRE (P.) et RIOUX (J. A.). — Liste sommaire des *Tabanidae* du Nord-Tchad. Mission épidémiologique au Nord-Tchad, Prohuza. Paris, 1960 : 110-111.
2. LEWIS (D. J.). — The *Tabanidae* of the Anglo-egyptian Sudan. *Bull. Ent. Res.*, 1954, 44 : 175.
3. RECEVEUR (P.). — Notes sur certaines affections du cheptel des régions Nord-Est du Tchad. *Recueil de Méd. Vét. exotique*, 1938, XI (3) : 113-118.
4. SURCOUF (J. M. R.), ARIAS ENCOBET (J.). — Notes sur les Diptères piqueurs recueillis par le Dr Gaillard (Mission Tilko au Niger-Tchad). *Bull. Soc. Patho. Exot.*, 1910, 3 : 754-755.
5. TAUFFLIEB (R.), FINELLE (P.). — Etude écologique et biologique des Tabanidés d'A. E. F. *Bull. inst. Etudes Centrafricaines*, n° 12 : 209-251.

Deuxième Conférence Internationale de Protozoologie

Londres, 29 juillet-5 août 1965

La deuxième Conférence Internationale de Protozoologie qui vient de se tenir à Londres, du 29 juillet au 5 août derniers, sous la présidence d'Honneur de Monsieur le Professeur FAURE-FRÉMIET du Collège de France, a succédé à celle tenue à Prague, il y a 4 ans, en août 1961.

L'ampleur prise actuellement par les recherches protozoologiques, la diversité des sujets abordés par de nombreux chercheurs de toutes nationalités, ont permis au cours de cette conférence, la présentation de plus de 350 communications originales et la projection de 17 films. La participation de la France n'était pas négligeable puisque une trentaine de textes et un film ont été exposés par ses délégués... Notamment, l'I. E. M. V. T. était représenté par deux de ses chercheurs qui ont présenté les communications publiées dans ce numéro. Tous les aspects de la protozoologie ont été examinés : taxonomie, structures, écologies, cycles, biochimie, techniques de cultures ; dans l'ensemble, les sujets abordés concernent évidemment davantage la Zoologie que la Parasitologie. Néanmoins, quelques-uns relatifs aux Coccidioses et aux Hématozoaires peuvent intéresser directement la Parasitologie vétérinaire.

Huit communications concernant les Coccidioses avaient été prévues ; quatre seulement

furent exposées, traitant plus particulièrement de l'immunologie et du métabolisme de ces Sporozoaires.

Les parasites sanguins furent largement étudiés. Dix publications traitèrent des aspects immunologiques, sérologiques et taxonomiques des piroplasmes. Les résultats de très nombreuses études physico-chimiques concernant la structure et le métabolisme de différentes formes de trypanosomes : *cruzi*, *brucei* et *theileri* ont été donnés. Aucune communication concernant la biologie de *T. evansi* n'a été présentée ; il est regrettable que les travaux originaux relatifs au métabolisme de ce trypanosome effectués par la section de Protozoologie du Laboratoire de Farcha n'aient pu être exposés en l'absence de leur auteur.

De plus, quelques aspects des relations hôte-parasites ont été examinés ainsi que les données récentes sur la faune ciliée du rumen d'un intérêt primordial dans la physiologie digestive des ruminants.

Il a été malheureusement bien difficile de suivre toutes ces abondantes publications, présentées à une cadence accélérée et dans trois amphithéâtres différents. C'est la seule critique que l'on pourrait faire à l'organisation de cette Conférence par ailleurs fort satisfaisante.

EXTRAITS — ANALYSES

Maladies à virus

120. HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.) et COGGINS (L.). — **Observations sur l'épizootologie de la peste porcine africaine** (Observations on the epizootiology of African swine fever). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1965, 13 (2) : 157-60.

Les auteurs ont pu prouver la possibilité de contamination des porcs d'une ferme par l'intermédiaire des employés qui consumaient des carcasses de phacochère et de potamochère ; l'application des mesures sanitaires destinées à isoler les porcs domestiques du contact des suidés sauvages ne suffit donc pas.

Par la méthode de culture sur des leucocytes suivie de l'hémadsorption, ils ont identifié le virus de P. P. A. dans une des 27 rates prélevées sur ces animaux sauvages. Le broyat des tiques trouvées sur ceux-ci n'a donné aucun résultat positif.

121. STONE (S. S.) et HEUSCHELE (W. P.). — **Le rôle de l'hippopotame dans l'épizootologie de la peste porcine africaine** (The role of the hippopotamus in the epizootiology of african swine fever). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1965, 13 (1) : 23-28.

Les auteurs ont pensé qu'il était intéressant de rechercher si l'hippopotame pouvait être porteur du virus de la peste porcine africaine, au même titre que les phacochères et les potamochères.

Dans le parc de la reine Elizabeth en Ouganda, 317 hippopotames ont été tués au fusil et autopsiés dans les trois heures qui suivaient ; du sang était prélevé à l'artère fémorale et le sérum décanté ; un fragment de rate était prélevé et immergé dans une solution physiologique contenant des antibiotiques.

Tous ces prélèvements ont été envoyés à

Nairobi dans des emballages isothermes. La recherche du virus dans la rate était faite en cultures cellulaires (leucocytes de porc) éprouvées ensuite par hémadsorption.

La recherche des anticorps spécifiques a été effectuée par précipitodiffusion en gélose, fixation du complément et test d'inhibition de l'hémadsorption.

Les résultats furent les suivants :

1° Le virus ne fut détecté dans aucun des échantillons de rate, par l'épreuve d'hémadsorption ; toutefois, pour 57 échantillons, il existait un certain degré d'hémadsorption (réaction atypique).

Ces 57 prélèvements furent donc inoculés à des porcs sensibles ; aucun de ceux-ci ne fit la maladie.

2° Les 297 sérums éprouvés furent négatifs à l'épreuve de fixation du complément et au test de précipitodiffusion.

Ces résultats montrent que l'hippopotame ne doit pas jouer un rôle actif dans l'épizootologie de la peste porcine africaine.

122. MILLS (J. H. L.) et LUGINBUHL (R. E.). — **Cellules rénales bovines de 3^e passage : excellent matériel pour la multiplication de la souche OREGON C 24 V de la maladie des muqueuses** (Third passage bovine kidney cell cultures. An excellent system for propagating the Oregon C 24 V mucosal disease agent). *Cornell Vet.*, 1965, 55 (2) : 344-54.

Les auteurs ont cultivé des cellules rénales de veaux âgés de 10 jours à 6 semaines, en milieu à base d'hydrolysât de lactalbumine enrichi de 15 p. 100 de sérum de veau. Le milieu d'entretien était la solution saline de Hanks additionnée de 5 p. 100 de tryptose. L'effet cytopathique du virus de la diarrhée infectieuse bovine (souche Oregon

C 24 V), peu discernable sur des cellules de 1^{er} et de 2^e passage, fut bien mis en évidence sur celles du 3^e passage, au bout de 5 jours après l'inoculation. La lecture finale peut se faire au 7^e jour en toute confiance, ce qui est difficile avec des cellules primaires et secondaires à cause d'altérations cellulaires non spécifiques.

Ce virus retarde la multiplication cellulaire lorsqu'il est ensemencé en même temps que les cellules. Le pH du milieu des tubes inoculés vire plus lentement que celui des témoins, phénomène qui pourrait être exploité dans les tests de séroneutralisation.

123. SNOWDON (W. A.). — **Virus de la rhinotrachéite-vulvovaginite infectieuse bovine : réaction à l'infection et réisolement par intermittence du virus chez les bovins infectés expérimentalement** (The IBR-IPV virus : reaction to infection and intermittent recovery of virus from experimentally infected cattle). *Aust. Vet. J.*, 1965, 41 (5) : 135-42.

La souche V₁₅₅ d'origine vaginale provoqua chez les bovins inoculés de la vaginite, de la rhinite, de la conjonctivite et de la posthite. Il n'y eut pas de cas d'encéphalite chez les veaux inoculés par la voie intracérébrale. Ce virus fut retrouvé par intermittence pendant 117 j, 133 j et 364 j par écouvillonnage vaginal chez les animaux infectés par voie vaginale, pendant 510 j dans les naseaux d'une génisse gestante inoculée par voie veineuse, et pendant 361 j dans l'exsudat préputial d'un taureau infecté par voie préputiale. Chez les veaux inoculés par voie nasale, le virus ne fut pas isolé par intermittence, sauf pendant la période qui suivait immédiatement l'infection expérimentale.

124. STORZ (J.), SHUPE (J. L.), MARRIOTT (M. E.) et THORNLEY (W. R.). — **Polyarthrite expérimentale des agneaux par un virus du groupe psittacose-lymphogranulomateuse** (Polyarthritis of lambs induced experimentally by a psittacosis agent). *J. infect. Dis.*, 1965, 115 (1) : 9-18.

Des agneaux de 5-6 mois furent inoculés par voie intraarticulaire, intraveineuse et intramusculaire par un virus du groupe de la psittacose-

lymphogranulomateuse, isolé d'un cas d'arthrite ovine naturelle. Ils présentèrent une démarche raide, puis de la boiterie et à l'autopsie on put observer des polyarthrites et des synovites tendineuses.

Lorsque l'agent était inoculé par voie intra-articulaire, on le retrouvait dans le sang et dans les autres articulations 3 jours plus tard.

Les moutons convalescents ne furent pas atteints de polyarthrite à la réinfection, mais hébergèrent le germe encore 21 jours après l'inoculation.

Les lésions des membranes synoviales des animaux infectés ressemblaient à celles de la maladie naturelle. Le tissu conjonctif synovial contenait de nombreux amas granulomateux et des mononucléaires en grand nombre. Le liquide articulaire jaune grisâtre renfermait de la fibrine, des leucocytes, des cellules synoviales, des monocytes, des lymphocytes et des noyaux ; le nombre total d'éléments cellulaires variait de 1.000 à 52.000 cellules par millilitre. Le liquide synovial des agneaux témoins et des immunisés était pratiquement dépourvu de cellule.

125. OWEN (N.C.), DUTOIT (R. M.) et HOWELL (P. G.). — **Blue-tongue (fièvre catarrhale) des bovins : sérotypie des souches de virus isolées de bovins exposés aux infections naturelles** (Blue tongue in cattle : typing of viruses isolated from cattle exposed to natural infections). *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1965, 32 (1) : 3-6.

Le virus de la fièvre catarrhale fut isolé, par inoculation de sang à des moutons sensibles chez 5 bovins apparemment en bonne santé et qui avaient été exposés à l'infection naturelle pendant deux saisons de suite. 48 souches furent isolées au cours de ces 2 années et typées par la séroneutralisation ; elles appartenaient à onze des groupes antigéniques reconnus. Deux d'entre elles, ne pouvant y être classées, constitueraient de nouveaux sérotypes.

Aucun type de virus ne se trouva sur le même bovin pendant deux saisons consécutives. Chacun d'eux ne resta dans le sang de l'animal que durant une période de moins de 14 jours.

Ces observations montrent qu'en Afrique du

Sud les bovins peuvent héberger de nombreux sérotypes différents du virus de la blue-tongue sans montrer le moindre signe clinique.

Pendant la saison d'été, les bovins constituent un réservoir ou un relai important du virus, car ils doivent s'infecter en grand nombre.

Il semble qu'il n'existe aucune immunité de groupe pour les différents sérotypes ; par ailleurs, on est obligé de constater que les bovins sont soumis à des infections répétées et que, dans des localités géographiquement réduites, coexistent plusieurs sérotypes.

Peste bovine

126. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.). — **Une réaction sérologique rapide de mesure des anticorps antibovipestiques.** *C. R. Acad. Sci.*, 1964, **259** : 482-484. (Repris dans *Bull. Inst. Pasteur*, 1965, **63** (9) : 2634).

Le test d'inhibition de l'hémagglutination des hématies de singes par l'hémagglutinine du virus de la rougeole permet la recherche des anticorps bovinepestiques dans les sérums de bovins. On observe des titres significatifs 9 à 12 jours après l'infection expérimentale des bovins et également chez les animaux atteints de la maladie naturelle à la phase finale de l'affection. Aucun inhibiteur non spécifique n'a jusqu'à présent été mis en évidence dans les sérums bovins éprouvés.

127. PROVOST (A.), BÖGEL (K.) et BORREDON (C.). — **Une nouvelle méthode sérologique rapide d'identification du virus bovinepestique.** *C. R. Acad. Sci.*, 1964, **259** : 684-686. (Repris dans *Bull. Inst. Pasteur*, 1965, **63** (9) : 2635).

Se fondant sur la parenté antigénique existant entre le virus de Carré et le virus de la rougeole, les auteurs décrivent une méthode pratique et rapide pour la détection du virus bovinepestique. On fait d'abord agir sur un sérum antipestique le matériel supposé contenir le virus ; puis on tente d'inhiber, par le sérum ainsi traité, l'hémagglutination d'hématies de singe par l'hémagglutinine du virus de la rougeole. Les auteurs proposent d'appeler ce test : réaction de neutralisation de l'inhibition de l'hémagglutination morbilleuse ou test NIH.

128. BRANAGAN (D.). — **Observations sur les séquelles post-vaccinales dues à l'emploi du vaccin caprinepestique chez les bovins du pays Masai au Tanganyika** (Observations on post-vaccinal sequelae to rinderpest vaccination using caprinepest vaccine, on cattle in Tanganyika Masailand). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1965, **13** (1) : 5-10.

L'auteur rapporte les observations qu'il a pu faire au cours d'une campagne annuelle de vaccination au Tanganyika.

Il constate que la mortalité observée chez les animaux qui reçoivent leur seconde vaccination est si faible qu'elle peut être considérée comme absolument insignifiante.

D'autre part, la mortalité post-vaccinale chez les veaux qui reçoivent leur première inoculation n'atteint pas 2 p. 100 de leur effectif, pourcentage évalué sur le troupeau entier d'un district.

Dans certaines régions, le nombre des cas de mort observés chez les veaux à leur première vaccination devenait assez inquiétant si celle-ci venait s'ajouter à des infections à protozoaires (*Theileria parva*, *Trypanosoma congolense*).

Dans des limites raisonnables, il ne semble pas que l'état d'entretien des animaux ait beaucoup de rapport avec l'intensité de la réaction post-vaccinale : dans les réactions pures au virus caprinepestique, celles qui sont les plus précoces semblent être les plus sévères.

129. GARG (S. P.) et SHARMA (G. L.). — **Etude histochimique de la phosphatase alcaline et du glycogène dans le foie des lapins infectés par le virus bovinepestique lapinisé** (Histochemical study of alkaline phosphatase

and glycogen in the liver of rabbits infected with lapinized rinderpest virus). *Cornell Vet.*, 1965, **55** (2) : 190-97.

Dans les foies des lapins normaux l'activité de la phosphatase alcaline est relativement plus intense au niveau des cellules de la zone centrale des lobules hépatiques, tout autour de la veine centrolobulaire, que dans celles des zones périphérique et intermédiaire. Elle est bien marquée dans les noyaux et faible dans les cytoplasmes. Les cellules de Kupffer et les cellules endothéliales bordant les veines centrales montrent aussi une réaction positive ainsi que les cellules épithéliales revêtant la lumière des petits canaux biliaires.

Dans les foies des lapins infectés par le virus bovine lapinisé, l'activité de cette enzyme diminue progressivement avec une chute rapide de la 48^e heure jusqu'à la 96^e heure, temps au bout duquel elle est complètement négative.

Le glycogène est en général uniformément distribué dans toutes les cellules hépatiques. Après l'infection, on constate une disparition de glycogène qui commence dans les cellules périphériques des lobules et s'étend vers les zones

intermédiaire et centrale à partir de la 48^e heure. Toutes les cellules hépatiques sont privées de glycogène au bout de 96 heures.

130. GARG (S. P.). — **Observations hématologiques sur des lapins infectés de virus de peste bovine lapinisé et caprinisé** (Studies on the hematology of rabbits infected with lapinized and caprinized strains of rinderpest virus). *Cornell Vet.*, 1965, **55** (1) : 131-38.

L'auteur rapporte les résultats de ses observations hématologiques effectuées sur 36 lapins.

Chez les lapins infectés par le virus bovine lapinisé, une anémie normoérythrocytique et hypochromique s'installe au bout de 48 heures après l'inoculation et dure plus de 96 heures, la plus longue période essayée. On observe une leucopénie marquée avec une lymphopénie aiguë et une neutropénie subaiguë. La dégénérescence de plus de 50 p. 100 des neutrophiles se produit dans les 6 à 24 heures après l'inoculation, puis ce taux diminue progressivement.

Les lapins infectés par le virus caprinisé ne montrent aucune modification hématologique.

Maladies microbiennes

131. JADIN (J. M.) et BECKERS (A.). — **Epidémie d'*Erysipelothrix Rhusiopathiae* chez *Agapornis Roseicollis***. *Bull. Soc. Zool. Anvers*, 1965, **36** : 17-23.

Les auteurs rapportent l'histoire d'un foyer de rouget observé dans un lot de perroquets du Centre-Afrique (*Agapornis roseicollis*).

Cinquante de ces perroquets étaient arrivés à Anvers, apparemment en bonne santé. Au bout de deux jours, douze perroquets étaient morts

et 48 heures après les 38 autres mouraient à leur tour. L'autopsie de ces oiseaux a montré des lésions hémorragiques étendues de type septicémique. L'examen microbiologique a permis d'isoler en culture pure *Erysipelothrix rhusiopathiae*.

L'intérêt de cette observation est de montrer que le rouget peut provoquer une mortalité de 100 p. 100 dans des lots de perroquets importés en Europe ; il convient donc d'attirer l'attention des importateurs d'oiseaux tout autant sur cette maladie que sur la psittacose.

Mycoplasmoses

132. HUDSON (J. R.) et ETHERIDGE (J. R.). — **Péripleurmonie contagieuse des bovidés : essais de traitement par la Tylosine** (Contagious bovine pleuropneumonia : experiments with the antibiotic tylosin). *Aust. vet. J.*, 1965, **41** : 130-35 (Résumé des auteurs).

In vitro, la concentration bactériostatique du tartrate de tylosine, à l'égard de *Mycoplasma mycoides*, est de l'ordre de 0,07 µg/ml.

Dans des essais sur du bétail, infecté par la voie sous-cutanée 10 jours auparavant, le processus infectieux fut arrêté par 7 injections intramusculaires à 12 heures d'intervalle, en utilisant des doses de 7,5 ou 15 mg/kilo viv.

M. mycoides n'était pas éliminé des lésions résiduelles, même à la posologie la plus élevée.

133. BROWN (R. D.), GOURLAY (R. N.) et MACLEOD (A. K.). — **La production du vaccin T₁ de culture en bouillon contre la péripleurmonie contagieuse bovine** (The production of T₁ broth culture contagious bovine pleuropneumonia vaccine). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1965, **13** (2) : 149-55.

La production des vaccins de culture en bouillon est déjà très ancienne ; c'est une méthode facile mais ses principaux inconvénients sont : le temps très long nécessaire à la préparation d'un lot de vaccin, la durée d'emploi de ce vaccin limitée à 1 ou 2 mois, enfin les difficultés de transport (volume et poids non négligeables).

Par ailleurs, les vaccins d'ovoculture préparés avec les souches T₁, T₂, T₃ et V₆ de *Mycoplasma mycoides* se sont révélés capables de provoquer, chez les bovins vaccinés, des lésions évolutives de péripleurmonie.

C'est pourquoi les auteurs préconisent, en Afrique de l'Est, le retour aux vaccins de culture

en bouillon, en utilisant les souches vaccinales atténuées par ovoculture.

Ils décrivent ici la méthode de production du vaccin T₁ et les épreuves de contrôle qu'ils jugent indispensables.

134. HAMMOND (J. A.) et BRANAGAN (D.). — **Péripleurmonie contagieuse bovine au Tanganyika** (Contagious bovine pleuropneumonia in Tanganyika). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1965, **13** (2) : 121-47.

Les auteurs rapportent l'histoire de la péripleurmonie contagieuse au Tanganyika et particulièrement en pays Masai, qui est le « foyer traditionnel » de cette maladie.

Ils proposent d'employer comme méthode sérologique de dépistage le test d'hémoagglutination sur lame ; afin d'éliminer les fausses réactions positives, une réaction de déviation du complément est effectuée sur le sérum de tous les animaux positifs à cette première épreuve ; le sang de ces derniers est recueilli sur des morceaux de papier buvard qui sont ensuite séchés et envoyés à un laboratoire spécialisé.

Ils pensent que la méthode la plus rapide d'éradication de la maladie est l'abattage des malades et des contaminés avec indemnisation des propriétaires, méthode malheureusement impossible à appliquer en pays Masai.

Ils espèrent que des vaccinations répétées avec le vaccin T₁ et T₂ de culture en bouillon, associées à des mesures de quarantaine et à des restrictions de transhumance, doivent combattre efficacement la péripleurmonie. Toutefois, le stamping-out reste nécessaire pour hâter l'élimination des foyers résiduels d'infection.

Cette campagne de prophylaxie doit s'accompagner, pour être efficace, d'une campagne identique effectuée dans la fraction du pays Masai située au Kenya.

Maladies parasitaires

135. GROSSKLAUS (D.). — **Le traitement à —35° C permet-il d'utiliser pour des fins de consommation les viandes de bœuf envahies par des cysticerques.** *Fleisch Wirtsch.*, 1965, 45 (9) : 1023-24 (Résumé de l'auteur).

20 quartiers arrières de bœuf ont été introduits dans un tunnel frigorifique à des températures allant jusqu'à —35° C. En même temps, on procédait au mesurage par voie électro-thermographique des changements de température au noyau central et au contrôle du pouvoir de résistance au froid d'un cysticerque seul ; pour ce dernier contrôle on avait recours à une solution de bile et de sel de cuisine et à une autre de sérum de bœuf et de bile. Au bout de 24 heures, la température au noyau central descendait à —3° C. La durée totale du traitement au froid était de 72 heures (dont 24 dans des chambres froides normales, 24 dans des resserres frigorifiques à —3° C et 24 dans le tunnel sus-cité). A ce point on n'a plus pu constater de force vitale chez les cysticerques. Nos résultats d'analyse correspondaient assez bien à ceux de Bartels et Tändler.

136. ALEXANDER (R. A.). — **L'uitbeuloog (maladie des yeux protubérants) : une myase oculo-vasculaire récemment décrite chez les animaux domestiques en Afrique du Sud** (Uitbeuloog-bulging eye disease : a recently described oculo-vascular myiasis of domestic animals in Soutthern Africa). *Advances in veterinary Science*, 1964, 9 : 35-60. Academic Press, New York, Londres. *Résumé de l'auteur.*

I. — La seule information de valeur sur cette affection a été trouvée dans les rapports annuels non publiés des Vétérinaires d'État stationnés dans la région affectée par cette enzootie, information qui peut être résumée comme suit :

a) La région affectée est la région du veld sablonneux du Sud-Ouest Africain, le Nord-Ouest de la Province du Cap en République Sud-Africaine et la partie voisine du Sud-Ouest du Protectorat du Bechouanaland.

b) Des poussées de l'affection, qui est d'une importance économique considérable, surviennent irrégulièrement d'une année à l'autre, habituellement pendant les premiers mois d'été, août et septembre, et à nouveau à la fin de l'été et au début de l'hiver.

c) Les poussées sont toujours d'apparition brusque et se terminent aussi soudainement.

d) Les poussées coïncident invariablement avec la présence de grandes quantités de gibier en voie de migration dont les plus importants sont les gnous, les bubales, les springbucks et les oryx algazel.

e) Les espèces affectées sont le mouton, le bétail, les chèvres et les chevaux par ordre de fréquence et de sévérité.

f) On a avancé un grand nombre de théories étiologiques mais aucune n'a pu être retenue.

g) On a décrit la symptomatologie et la pathologie.

II. — Des observations plus poussées ont montré que l'affection survient sous trois formes principales : ophtalmique, encéphalique et cardiaque.

III. — L'on a démontré que les lésions pathologiques sont la thromboendophtlébite, la thromboendocardite et la thromboendoartérite.

IV. — Des expériences préliminaires de transmission sur l'affection ont consisté dans la sub-inoculation de grands volumes de sang d'un mouton à la phase aiguë du début de la maladie et également de sang d'un gnu.

V. — La présence d'une larve d'insecte inconnu à son premier stade s'est montrée associée avec les lésions cardio-vasculaires. L'on a trouvé des larves identiques pénétrant dans la chambre antérieure de l'œil chez un bœuf et 3 moutons.

VI. — Par l'examen des larves on les répartit en 3 groupes distincts A, B & C. Comme on n'avait pu trouver aucune description dans la littérature, leur identité est restée obscure.

VII. — Une enquête taxonomique des oestri-dés capturés dans la région a montré que les

3 types de larves provenaient respectivement de *Gedoesia haessleri*, du type I de *G. cristata* et du type II de *G. cristata*.

VIII. — Les larves étaient présentes dans le système cardio-vasculaire, le système nerveux central et les sinus de la région nasale chez le gibier.

IX. — Les mouches adultes ont été élevées à partir de larves du dernier stade recueillies chez le gibier.

X. — Deux moutons ont présenté l'affection

après instillation intra-oculaire de larves recueillies par dissection dans l'abdomen d'une femelle de *G. cristata* type I.

XI. — L'affection, à laquelle on a donné le nom courant d'Uitpeuloog, est une myase oculo-vasculaire chez diverses espèces animales provoquée par les larves du premier stade de 3 espèces de *Gedoesia* pour lesquelles le bubale et le gnou sont des hôtes intermédiaires.

XII. — L'on souligne, en outre, certains points qui réclament d'être éclaircis.

Chimie biologique

137. LIGOUZAT (B.), KAMINSKI (M.). — Etudes du sérum de canard. VII. Fractionnement par chromatographie et filtration sur gel. *Bull. Soc. Chim. biol.*, 1965, 47 (6) : 1043.

Dans cette intéressante analyse du sérum de canard, les auteurs utilisent les moyens modernes mais encore simples de la chromatographie sur échange d'ion, de la filtration sur gel et enfin de l'analyse immuno-électrophorétique.

Il est évident, et c'en est ici une démonstration, que la combinaison de ces diverses méthodes permet une grande finesse dans l'analyse : on parvient ici à obtenir des constituants homogènes. Ce sont les éluats de chromatographie sur DEAE-cellulose et de filtration sur sephadex 6200 qui sont analysés par électrophorèse et immuno-électrophorèse en gélose.

Puis les divers constituants ont été patiemment identifiés après leur séparation par des réactions biochimiques spécifiques ou par des réactions immunologiques. Il s'agit de constituants protéiques, lipidiques, glucidiques, des estérases, de la transferrine, de l'haptoglobuline et de la céruloplasmine.

Le gros avantage de la chromatographie sur DEAE-cellulose est d'éluver les protéines sériques du canard dans l'ordre de leur mobilité électrophorétique.

138. LAMONTHEZIE (N.) et GUÉRINEAU (M.). — Modifications et adaptations de diverses méthodes de préparations de l'A.D.N. par

emploi de phénol. *Bull. Soc. Chim. biol.*, 1965, 47 (5) : 807-18.

De nombreuses méthodes ont déjà été décrites pour la préparation des A.N. (*). Les auteurs présentent une préparation de l'A. D. N. par l'emploi du phénol redistillé à pH 9. Le matériel traité est du thymus de veau. Un lavage préalable est nécessaire avec NaCl 0,14 M et du citrate de soude 0,05 M pour éliminer la plus grande partie de l'A. R. N. L'action déprotéinisante du phénol permet d'obtenir en quelques heures un A. D. N. dont les propriétés physico-chimiques et biologiques sont intactes : il n'y a ni dépolymérisation, ni hydrolyse. Deux traitements successifs par la solution de phénol suffisent pour éliminer les protéines. Il s'agit d'un mélange de 90 p. 100 de phénol pour 10 p. 100 (V/V) d'EDTA $10^{-3}M$ et le pH est ajusté à 9 par de la potasse 12 N. L'élimination du phénol est réalisée en milieu acide tamponné. On obtient ainsi un ADN non précipitable par l'alcool absolu, faiblement contaminé par l'ARN et exempt de phénol qui est extrait par l'éther ; 6 extractions sont nécessaires.

Le grand avantage de cette méthode réside dans sa simplicité.

139. LATHE (G. H.), LORD (P.) et TOOTHILL (C.). — Le transport de la bilirubine par

(*) A. N. = Acides nucléiques.
A. R. N. = » ribonucléiques.
A. D. N. = » desoxyribonucléiques.

les protéines plasmatiques. Ve Symposium Ouest-Européen de Chimie clinique in *Ann. Biol. clin.*, 1965, **23** (7-9) : 1062.

Le mode de liaison de la bilirubine aux protéines plasmatiques est un problème important dès lors qu'on veut la doser entièrement ou même l'isoler du sérum connu. C'est le cas quand on veut mieux connaître les sérums de cheval ajoutés aux milieux de culture de *M. mycoïdes*.

Des études par électrophorèse et précipitation montrent la liaison de l'albumine plasmatique à la bilirubine. Aucune liaison avec les β -globulines n'a pu être confirmée.

Par équilibre avec des solutions saturées en bilirubine on trouvait, selon le pH, de 2 à plus de 3 mol. de bilirubine liées par mol. d'albumine.

Avec de la bilirubine marquée on trouve au moins 2 mol. par mol. d'albumine.

Enfin, en recherchant par électrophorèse sur papier le pigment qui se déplace avec l'albumine, on en trouve de 3 à 4 mol. par mol. de protéine.

En fait, 2 mol. de bilirubine sont étroitement captées tandis que 2 à 4 autres ne le sont qu'avec beaucoup moins de force.

Pour essayer d'élucider la nature de ces liaisons, les auteurs montrent que le salicylate à lente concentration entraîne la bilirubine sans qu'on puisse préjuger du mécanisme de ce déplacement.

140. BRUNDISH (D. E.), SHAW (N.) et BADDILEY (J.). — **Les glycolipides de la souche non capsulée du Pneumocoque** (The glycolipids from the non-capsulated strain of *Pneumococcus* I-129R ; A. T. C. C. 12213) ; *J. Biochem.*, 1965, **97** (1) : 158.

Les lipides totaux ont été extraits par les auteurs de la souche non capsulée du Pneumocoque I-192R, A. T. C. C. 12213.

Par un mélange de chloroforme, méthanol, deux glycolipides ont été isolés par chromatographie sur acide silicique et sur DEAE-cellulose (forme acétate). On a isolé 640 mg pour 34 g en poids sec de cellules du composé majeur glycolipidique, ce qui représente environ 34 p. 100 du liquide total. Il contient du galactose, du glucose, du glycérol et des résidus ester d'acides

gras, dans les proportions 1 : 1 : 1 : 2 et donne par saponification un glycoside cristallin non réducteur.

La structure du glycoside a été déterminée. C'est en simplifiant un galacto-gluco-glycérol. Les acides gras obtenus par saponification ont été identifiés par chromatographie de partition gaz-liquide et leurs esters méthyliques.

Le composé mineur glycolipidique était obtenu en mélange avec le composé majeur dans une proportion en poids de 1/1, mais après saponification, on pourrait séparer les deux glycosides par chromatographie sur papier.

On a pu montrer la structure du glycoside dérivant du composé mineur : c'est un glucosylglycérol.

Les auteurs terminent en décrivant une méthode générale qui vise à déterminer les formules stéréochimiques des composés du glycérol contenus dans des glycosides.

141. O. M. S. — **Nomenclature des immunoglobulines humaines.** *Bull. Soc. Chim. biol.*, 1965, **47** (6) : 1005.

Cette nomenclature codifiée par l'O. M. S., bien qu'elle traite des immunoglobulines humaines, revêt une grande importance. C'est toujours en s'y référant que l'on a dénommé et classé les globulines sériques animales.

Il convient donc de porter à la connaissance de tous cette nouvelle terminologie proposée à laquelle nous devons maintenant nous référer pour plus de clarté en ce domaine particulièrement touffu.

Après une définition un peu longue mais complète, et une nomenclature succincte, on aborde la terminologie. Nous retiendrons particulièrement les notations abrégées qu'on rencontre déjà dans la littérature.

Notations non standardisées	Notations standardisées
—	
globulines :	
γ , 75 γ , 6,65 γ , γ 2, γ 55	γ 6 ou IgG
γ_2 A, γ , A	γ A ou IgA
γ_1 , M, β_2 M, 195 γ -macroglobuline	γ M ou IgM

Suivent des indications plus complexes selon les chaînes polypeptidiques légères ou lourdes (Poids moléculaire).

Les conséquences de ces règles sont envisagées pour les autres espèces et aussi sur un autre plan : la génétique.

142. BROWN (J. M. M.) et ABRAMS (L.). — **Études biochimiques sur l'aflatoxicose** (Biochemical studies on aflatoxicosis). *Onderstepoort J. vet. Res.*, 1965, **32** (1) : 119-146 (Résumé des auteurs).

Des études biochimiques ont été effectuées sur le foie et le sang de canetons et de diverses races de poussins, soumis à une alimentation contenant 0,5 ppm d'aflatoxine B1. Les résultats obtenus ont été comparés à ceux qui ont été tirés de l'examen d'oiseaux du même âge recevant une ration sans arachide.

Des diverses races de poussins essayées, seuls, les New-Hampshire se sont montrés sensibles à ce taux d'aflatoxine.

Dans les foies lésés des poussins et des canetons, on peut observer une diminution marquée de l'activité des deshydrogénases mitochondriales et des enzymes qui interviennent dans les transferts d'électrons ou les mécanismes de phosphorylation oxydative. Une anémie légère ou modérée, une hypoprotéïnémie sévère et des électrophorogrammes des protéines plasmatiques très anormaux sont des caractères fréquemment observés chez ces oiseaux.

On peut penser que la suppression constatée de la synthèse protéique (qui affecte la fraction albumine en particulier) s'explique par la diminution de la synthèse de l'ATP, consécutive à l'atteinte des mitochondries.

Par contre, on observe chez ces mêmes oiseaux un accroissement de l'activité de certaines enzymes plasmatiques : déhydrogénase lactique, aldolase et transaminases glutamique-oxalacétique et glutamique-pyruvique ; cette augmentation de l'activité est peut-être liée aux sévères lésions hépatiques. Le diagnostic de l'aflatoxicose pourrait alors se faire, avant que les lésions hépatiques deviennent évidentes, par la recherche de ces troubles.

Les oiseaux qui reçoivent cette ration contenant 0,5 ppm d'aflatoxine peuvent se guérir rapidement lorsque leur alimentation redevient normale. A cette concentration, il ne semble pas qu'il y ait de phénomène d'accumulation ; par contre, les tissus des oiseaux ne semblent pas acquérir de résistance, même après de longues périodes d'intoxication.

Des oiseaux sensibles ne montrent aucune lésion d'aflatoxicose après l'ingestion prolongée d'aliments préparés avec du lait ou des œufs, fournis par des vaches ou des poules recevant des rations hautement toxiques.

D'un point de vue pratique, il semble qu'il y ait vraiment peu de danger à consommer de tels produits.

Groupes sanguins des animaux

143. MILLOT (P.). — **Applications des études sur les groupes sanguins des animaux**. *Econ. Méd. anim.*, 1965 (5) : 286-304.

Les applications actuelles des études sur les groupes sanguins des animaux domestiques intéressent au plus haut point le zootechnicien et l'éleveur.

L'auteur montre, à l'aide d'exemples pris chez différentes espèces, que les applications des groupes sanguins aux animaux sont surtout d'ordre génétique, mais que cette orienta-

tion n'est pas définitive. Elle permet à l'heure actuelle :

1° De contrôler de façon précise les filiations, ce qui représente un appoint sérieux pour la sélection.

2° De distinguer des jumeaux.

3° L'étude des populations bovines, étude qui en est à son début, en effet, les groupes sanguins sont irremplaçables comme éléments d'analyse ethnologique pour étudier l'origine des races et rechercher les lignées qui ont contribué à leur formation.

4° Des applications médicales :

- dans la production des mulets du Poitou,
- en médecine canine où les techniques de transfusion sont appelées à se développer.

L'auteur n'exclut pas l'espoir de trouver des

liaisons entre le groupe sanguin et les caractères de production, ce qui permettrait une sélection précoce des futurs géniteurs.

Cette branche de l'immunologie se précise, et il est souhaitable qu'elle trouve son plein emploi dans un avenir proche.

Alimentation — Carences — Intoxications

144. SEAWRIGHT (A. A.). — **Toxicité de l'espèce *Lantana* spp. dans le Queensland** (Toxicity of *Lantana* spp. in Queensland). *Aust. vet. J.*, 1965, 41 (8) : 235-38 (Résumé de l'auteur).

Une étude a été faite sur la répartition et la toxicité pour les moutons de l'espèce *Lantana* spp., acclimatée dans le Queensland. La *Lantana* la plus commune est *L. camara*, le plus souvent à fleurs rouges ou roses. *L. camara* rouge est essentiellement toxique mais dans le Nord Queens-

land les plantes sont moins toxiques que dans d'autres régions. *L. camara* rose est toxique dans le Queensland du Nord et du Centre mais non dans le Sud. L'aptitude de *L. camara* à produire de la toxine dépendrait plutôt de la génétique que d'un facteur du milieu. L'introduction sporadique et au hasard de certaines plantes de l'espèce *Lantana* comme spécimens d'horticulture expliquerait la répartition régionale de nombreux types.

Pâturages — Plantes fourragères

145. NOURRISSAT (P.). — **Problèmes posés par l'implantation des prairies temporaires au Sénégal. Premiers résultats.** *Agron. trop.*, 1965, 20 (5) : 495-511 (Résumé de l'auteur).

L'auteur rappelle d'abord :

l'intérêt de la prairie temporaire au point de vue nourriture du bétail, agronomique, économique ;

les inconvénients au point de vue agronomique et psychologique.

1° Choix des espèces qui doivent être le potentiel de production élevé, de préférence vivaces, à système racinaire fasciculé, résistantes à la sécheresse, couvrir le sol, d'enfouissement aisé, être appréciées du bétail, résister à la fauche, à la pâture, s'installer rapidement.

Outre les graminées existantes au Sénégal : *Andropogon gayanus*, *Panicum maximum*, certaines graminées introduites ont été retenues : *Cenchrus ciliaris*, *Cenchrus setigerus*, *Eragrostis superba*,

Panicum antidotale, *Panicum coloratum*. Parmi les légumineuses, *Centrosema pubescens*, *Clitoria ternatea*, *Phaseolus atropurpureus*, *Pueraria phaseolides* semblent intéressantes.

2° Place dans la rotation.

3° Façons culturales : façons préparatoires, dates de semis et de repiquage, mode et densité de semis, densité de repiquage, fumure, modalités de récoltes, façons d'entretien.

Les études ont porté sur :

Façons culturales préparatoires.

Dates de semis, de repiquage.

Densités de semis, de repiquage.

Façons culturales d'entretien.

Fumure azotée.

Modalités de récolte.

Les travaux n'ayant débuté qu'en 1961, il est impossible d'avoir résolu techniquement tous ces problèmes, mais certaines données ont pu être dégagées, permettant de restreindre le champ des études ultérieures.

Outre un premier choix spécifique des graminées, les résultats obtenus portent essentiellement sur les points suivants :

a) L'intérêt du labour, qui réside plus dans son aspect pratique que dans son influence directe sur le rendement.

b) La date de semis qui se situe autour de la mi-juillet, pour des conditions pratiques plus que mathématiques.

c) L'époque de repiquage qui doit avoir lieu en juillet, dans un sol gorgé d'eau après une forte pluie.

d) Les façons culturales d'entretien dont la fréquence est liée à une série d'autres facteurs, comportement végétatif, date et densité de semis ou de repiquage.

e) L'intérêt du fractionnement de la fumure azotée ou d'un épandage en cours de végétation.

f) Les modalités de récolte qui, par des considérations pratiques, doivent être effectuées à la première floraison et à celle de la repousse.

Au point de vue économique, l'auteur expose ensuite ses premières conclusions :

A) *Dans le cadre actuel de l'agriculture sénégalaise.*

Actuellement, la vulgarisation de la prairie temporaire est prématurée, même si on considère tous les problèmes techniques résolus (on en est loin). L'intégration de l'agriculture et de l'élevage n'est pas réalisée ; dans un premier stade d'intégration, c'est-à-dire l'utilisation du bovin pour la traction, le paysan a suffisamment de ressources à sa disposition sans avoir besoin d'en cultiver. L'utilisation rationnelle des ressources naturelles et des produits fourragers des récoltes industrielles et vivrières est un premier stade dans l'éducation « fourragère » du cultivateur et suffirait à nourrir le bétail de trait.

a) La culture fourragère est liée à une mentalité d'éleveur, que le paysan sénégalais ne possède pas.

b) Le cheptel bovin n'est pas source de rendements, même pour les bergers Peulhs. De nombreux problèmes sont plus urgents que la création de soles fourragères.

c) Les prix de la viande pratiqués ne sont pas

faits pour inciter le paysan à élever du bétail. La production laitière à l'échelon commercial est limitée à la fabrication du lait caillé. Le lait demande un investissement irréalisable actuellement pour un paysan sénégalais.

Les efforts de la recherche doivent porter sur l'utilisation des sous-produits de récolte (telles les pailles d'arachide, de niébé) et l'amélioration des jachères par les engrais, les exploitations rationnées, le semis d'espèces locales appréciées et productives.

Toutefois, la prairie temporaire doit être régulièrement étudiée afin d'être capable de répondre aux besoins futurs du cultivateur.

B) *Dans le cadre d'une agriculture modernisée.*

En tenant compte d'un changement radical de comportement du paysan sénégalais, l'agriculture ayant opéré sa révolution, le cultivateur étant aussi éleveur de bétail de rente, et non seulement de trait, les cultures fourragères psychologiquement acceptables, l'intérêt de la prairie temporaire est variable selon les régions.

a) Dans les terres surpeuplées de la zone arachidière, l'immobilisation de terrains durant trois ans est impensable, la sole fourragère pourra être annuelle, sous forme de culture intensive de mil ou sorgho fourrager.

b) Dans les régions sèches du Nord Sénégal, la pluviométrie est insuffisante pour permettre une bonne culture de l'herbe, l'élevage extensif sur de grandes surfaces est seulement possible. Sur ce point, de sérieuses améliorations de la qualité de parcours, l'augmentation des points d'abreuvement, le contrôle du pâturage selon des rotations peuvent mettre en valeur cette zone pastorale, l'ensemencement avec les meilleures espèces locales.

Les régions plus humides et moins peuplées du Sénégal Oriental et Casamance sont plus adaptées à la culture de l'herbe.

Si des efforts doivent être tentés sur cette question, il faudra les concentrer dans ces régions.

Certains points particuliers comme les zones situées près des villes, Dakar, Kaolack, Thiès pourraient également être cultivées en herbe, pour l'alimentation d'un bétail laitier (mais on n'en est pas là).

Divers

146. BRUMPT (L. C.). — **Le Biologiste devant la pathologie d'importation.** *Ann. Biol. clin.*, 1965, 23 (7-9) : 841-53.

Ces questions sont d'une actualité brûlante, qu'on en juge plutôt par l'introduction de l'auteur.

« L'héliport de Paris-Orly a pris le relais des grands ports maritimes et nous fournit une riche pathologie exotique. Des maladies infectieuses aiguës comme le paludisme de primo-invasion nous arrive dans les délais d'incubation ; les amateurs de chasse et de pêche sportives s'exposent en un temps minimal à des contaminations massives, dans des conditions quasi expérimentales, tel ce confrère qui ramena successivement de trois safaris une bilharziose urinaire, une bilharziose intestinale et une strongyloïdose.

A part ces cas individuels, il faut faire la part du retour massif des soldats d'Indochine et d'Algérie, du transfert de populations civiles et de l'immigration incontrôlée médicalement des travailleurs africains.

Plutôt que de dresser une liste exhaustive des parasites tropicaux rencontrés en France, nous nous limiterons à quelques exemples comme ceux du paludisme, des splénomégalias, de l'amibiase et des hyperéosinophilies. »

Les points sur lesquels il faut insister sont :

1) la nécessité d'être orienté par le clinicien afin d'adapter la technique à la recherche sélective du parasite soupçonné ;

2) l'importance de techniques rigoureuses ;

3) l'utilité d'instruire les techniciens microscopistes afin qu'ils puissent reconnaître un parasite rencontré fortuitement en l'absence d'orientation clinique ;

4) certains préjugés sont tenaces : la leucopé-

nie avec mononucléose n'est pas obligatoire dans le paludisme, en particulier dans la primo-infection à *Plasmodium falciparum* où existe une hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles ;

5) le biologiste doit prendre certaines initiatives, en particulier signaler au clinicien les signes hématologiques de perniciosité rencontrés chez un paludéen ou compter les microfilaires de loa car une forte microfilarémie peut entraîner de graves complications lors du traitement.

147. SAINT RAT (L. de). — **Prospective du développement des industries agricoles et alimentaires dans les pays en voie d'évolution.** *C. R. Acad. Agric. Fr.*, 1965, 51 (10) : 700-711.

L'auteur relate les travaux du Congrès international des Industries agricoles et alimentaires des zones tropicales et sub-tropicales, qui s'est tenu à Abidjan, en décembre 1964.

Il s'agit d'une mise à jour des réalisations des industries agricoles et alimentaires dans les pays en voie d'évolution ; industries qui permettraient :

— d'améliorer rapidement les conditions de nutrition des populations pauvres par l'introduction dans l'alimentation de certains produits comme les farines de coton, tourteau de coton, certaines espèces de phaseolines, etc... ;

— la préservation des stades de produits alimentaires : café, produits fruitiers, oléagineux, exploitation de forêts, élevage et industries de la viande, produits de la pêche, etc. Cette deuxième partie se termine par un paragraphe sur les disciplines indispensables à l'établissement d'un tel programme : enseignement professionnel, formation technique, recherche et documentation.

Bibliographie

148. **LES TECHNIQUES FRIGORIFIQUES DANS LES PAYS CHAUDS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT.** Institut international du froid,

Editeur, 177, bd Malesherbes, Paris 17^e, 120 pages 16 × 24, novembre 1964, Broché 12 F ou 18 F ou \$ 2.40.

Cette publication a été établie en vue d'aider et de guider ceux qui ont la charge de réaliser l'équipement frigorifique des pays chauds en voie de développement.

Ce document présente un double caractère :

— d'une part, c'est en quelque sorte une « initiation à l'emploi du froid », rappelant les principales utilisations du froid et donnant quelques indications techniques très sommaires sur chacune d'elles (données valables, d'une façon générale, en tous pays, sous tous climats) ;

— d'autre part, le document donne davantage de détails sur les particularités d'emploi du froid dans les pays tropicaux en cours de développement, en s'efforçant de faire ressortir les précautions à prendre et les erreurs à éviter.

Il s'agit donc, pratiquement, d'un memento technique destiné essentiellement aux techniciens non frigoristes des pays en cause, qui ont à connaître des questions d'agriculture, d'élevage, d'équipement rural, d'aménagement des villes, etc., questions où le froid intervient à des litres divers.

Présenté sous le timbre de l'Institut International du Froid, le texte de cette publication a été rédigé avec le concours de nombreux experts

connaissant bien d'une part les techniques du froid, d'autre part les conditions existant dans un certain nombre de pays chauds en cours de développement.

Le même document existe également en langue anglaise.

Extrait de la table des matières

1. Raisons d'emploi du froid et organisation de l'équipement frigorifique dans le domaine alimentaire.
2. Méthodes de préservation par le froid des denrées alimentaires périssables.
3. Quelques particularités du traitement frigorifique des denrées périssables.
4. Le froid dans les industries agricoles.
5. Equipement frigorifique dans le domaine alimentaire (Production du froid, entrepôts frigorifiques, fabrication de glace, transports frigorifiques).
6. Conditionnement d'air.
7. Applications du froid à des processus industriels divers.
8. Applications biologiques et médicales du froid.

Errata

Tome XVIII, n° 1, 1965, page 15, 2^e colonne :

2) Série 5/62 et 6/62

au lieu de : $m \frac{6}{62} = \frac{5}{62} = 26,3 \text{ H}$

lire : $m \frac{6}{62} = \frac{5}{62} = 26,3 \text{ H}$

Tome XVIII, n° 1, 1965, page 116

Analyse n° 20 :

au lieu de : .. des valeurs de pH s'étageant entre 6 et 8

lire : .. des valeurs de pH inférieures à 6 ou supérieures à 8

Tome XVIII, n° 1, 1965, page 105, tableau n° 2

Composition en acides aminés

Ligne glycine, colonne p. 100 de protides, feuilles de mûrier en fin de croissance :

au lieu de : 4,58

lire : 4,68

TABLE DES MATIÈRES

Année 1965

ALIMENTATION. CARENCES. INTOXICATIONS

GAULIER. — Premières notes sur la composition en acides aminés des aliments destinés aux animaux domestiques à Madagascar	1	101
UILENBERG (G.) et GAULIER (R.). — Intoxication accidentelle de bovins par douchage avec un insecticide organo-phosphoré, le carbophenothion	2	175
MONGODIN (B.) et RIVIERE (R.). — Valeurs bromatologiques de 150 aliments de l'Ouest africain	2	183
64. JAFFE (W. G.), CHAVEZ (J. F.) et KOIFMAN (B. de). — Valeur nutritive des bananes plantain et des bananes figue	2	235
65. TERRA (G. J. A.). — Importance des feuilles vertes, spécialement du manioc, dans la nutrition tropicale	2	235
66. VALDIGUIE (P.), DOUSTE-BLAZY (L.), CASTRO (J.), DOUSSET (J. O.). — Sur les mécanismes biochimiques de l'intoxication par l'Hydroxylamine	2	235
67. WILLIAMS (R. T.). — Acquisitions récentes dans l'étude du métabolisme des substances toxiques	2	235
CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M.) et CHAMBRON (J.). — Aphasphorose et botulisme au Sénégal	3	249
106. Composition chimique des aliments. Une table nouvelle	3	359
107. ARMSTRONG (D. G.), BLAXTER (K. L.) et WAITE (R.). — Estimation de la valeur nutritive à partir de l'analyse chimique et de mesures biologiques	3	359
108. PLATONOW (N.). — Effet, chez la souris, d'une alimentation prolongée au moyen de farine d'arachide toxique	3	359
109. VAN DER LINDE (J. A.), FRENS (A. M.), DEIONGH (H.) et VLES (R. O.). — Etude du lait de vaches recevant de la farine d'arachide contenant de l'aflatoxine	3	359
110. SINGH (S. R.), SINGH (G. S.) et SINGH (S. N.). — Etudes de l'herbe de para (<i>Panicum barbinode</i> ou <i>Brachiaria mutica</i> Stapf.). I. Composition chimique, digestibilité et valeur alimentaire de l'herbe de para mangée verte et sous forme de foin 16	3	360
144. SEAWRIGHT (A. A.). — Toxicité de l'espèce <i>Lantana spp.</i> dans le Queensland	4	452

BIBLIOGRAPHIE

78. LESBOUYRIES (G.). — Pathologie des Oiseaux de basse-cour	2	241
79. ZUMPT (F.). — Myases chez l'homme et les animaux de l'ancien monde. Manuel à l'usage des médecins, vétérinaires et zoologistes	2	242
80. MARINI-BETTOLO (G. B.). — Chromatographie en couche mince	2	242
118. SCOTT (G. R.). — La peste bovine	3	363
119. Physiologie nutritionnelle et sevrage des porcelets	3	364
148. Les techniques frigorifiques dans les pays chauds en voie de développement	4	454

CHIMIE BIOLOGIQUE

74. POLONOWSKI (J.). — Les Glycolipides. Conférence faite le 9 mai 1964	2 238
75. BUTLER (W. H.), CLIFFORD (J. I.). — Extraction de l'Aflatoxine de foies de rats	2 240
114. WITTENBERG (B. A.), BRIEHL (R. W.) et WITTENBERG (J. B.). — Hémoglobines des tissus chez les invertébrés. Hémoglobines des nerfs chez <i>Aphrodite</i> , <i>Aplysia</i> et <i>Halosydna</i>	3 361
115. HAVEZ (R.), BONTE (M.) et MOSCHETTO (Y.). — Etude des protéines du sérum de cobaye. Définition électrophorétique et immunoelectrophorétique	3 362
116. KETTERER (B.). — Une protéine du blanc d'œuf de poule : l'ovoglycoprotéine	3 362
137. LIGOUZAT (B.), KAMINSKI (M.). — Etudes du sérum de canard. VII. Fractionnement par chromatographie et filtration sur gel	4 449
138. LAMONTHEZIE (N.) et GUERINEAU (M.). — Modifications et adaptations de diverses méthodes de préparations de l'A. D. N. par emploi de phénol	4 449
139. LATHE (G. H.), LORD (P.) et TOOTHILL (C.). — Le transport de la bilirubine par les protéines plasmatiques. V ^e Symposium Ouest-Européen de Chimie Clinique.	4 449
140. BRUNDISH (D. E.), SHAW (N.) et BADDILEY (J.). — Les glycolipides de la souche non capsulée du Pneumocoque	4 450
141. O. M. S. — Nomenclature des immunoglobulines humaines	4 450
142. BROWN (J. M. M.) et ABRAMS (L.). — Etudes biochimiques sur l'aflatoxicose	4 451

CHIMIOTHÉRAPIE - THÉRAPEUTIQUE

GRABER (M.). — Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers helminthes des animaux domestiques. I, Helminthes du zébu	I 39
GRETILLAT (S.). — Valeur schistosomicide d'un nouveau dérivé aminonitrothiazole le CIBA 32.644/Ba ou ANT	I 59
35. KEITH (R. K.). — Emploi, en injections sous-cutanées, d'un composé organo-phosphoré, comme anthelminthique chez le bétail	1 123
36. SENECA (H.), PEER (P. M.) et REGAN (J. W.). — Chimiothérapie d'une infection expérimentale à <i>Trypanosoma cruzi</i> chez la souris avec le L. Furaltadone	1 123
GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain, IV. Le dichlorure d'étain diphenyle.	4 403
GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain, V. Dichlorure d'étain di-n-Octyle. .	4 415

ENTOMOLOGIE

UILENBERG (G.). — Note sur la sensibilité de la tique <i>Otobius Megnini</i> (Duges, 1883) (<i>Argasidae</i>) à différents insecticides	I 89
32. WILKINSON (P. R.). — La rotation des pâturages dans la lutte contre les tiques dans le sud du Queensland	1 122
YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.). — Etude de la biologie et de l'écologie de <i>Glossina fusca congolensis</i> Newst et Evans en République Centrafricaine. I, Influence du climat et de la végétation sur la répartition et la densité des glossines.	2 151
59. ROULSTON (W. J.), WILSON (J. T.). — Lutte par des moyens chimiques contre la tique du bétail <i>Boophilus microplus</i> (Can.)	2 232
60. AZEVEDO (J. Fraga de) et PINHAO (R. da COSTA). — Maintien en laboratoire d'un élevage de <i>G. morsitans</i> depuis 1959	2 233

61. SAUNDERS (D. S.). — L'influence du lieu et de la méthode d'échantillonnage sur le nombre et la composition des captures de mouches tsésé et de tabanidés	2	233
YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.). — Etude de la biologie et de l'écologie de <i>Glossina fusca congolensis</i> Newst et Evans en République Centrafricaine. II. Gîtes de repos, activité diurne	3	283
100. CHALLIER (A.). — Observations sur l'ovulation chez <i>Glossina palpalis gambiense</i> Vanderplank, 1949	3	356

MALADIES A PROTOZOAIRES

UILENBERG (G.). — Note sur les Eperythrozoon des bovins à Madagascar	1	73
UILENBERG (G.). — Sur la pathogénie des formes cérébrales des Babésioses bovines à Madagascar	1	83
98. EWING (S. A.) et BUCKNER (R. G.). — Syndromes de Babésiose (Piroplasmose), d'Ehrlichiose (Rickettsiose) et d'infection mixte chez le chien	3	355
Deuxième conférence internationale de protozoologie. Londres 29 juillet-5 août 1965..	4	441

MALADIES A VIRUS

1. PLOWRIGHT (W.). — Le Coryza gangréneux en Afrique orientale. I. Comportement du virus dans les troupeaux sauvages de gnous bleus	1	109
2. PLOWRIGHT (W.). — Le Coryza gangréneux en Afrique orientale. II. Observations sur les jeunes gnous au laboratoire et sur la transmission par contact aux bovins ...	1	109
41. LIVINGSTON (C. W.), MOORE (M. S.), HARDY (W. T.). — Isolement d'un agent responsable de la kératoconjonctivite infectieuse du mouton	2	227
42. WOODS (G. T.), SIBINOVIC (K.), STARVEY (A. L.). — Infection expérimentale de veaux privés de colostrum par le myxovirus para-influenza-3	2	227
43. WITTMANN (G.), AHL (R.). — Marqueurs génétiques de souches atténuées du virus aphteux	2	227
44. SCHERRER (R.), KIRN (A.), BRAUNWALD (J.). — Influence des températures supra-optimales sur le développement du virus vaccinal en cultures cellulaires	2	228
45. ANDRAL (L.) et SERIE (C.). — Etudes expérimentales sur la rage en Ethiopie. IV. Infection rabique latente. Porteur asymptomatique ou porteur silencieux	2	228
46. APPLETON (G. S.), HITCHNER (S. B.), WINTERFIELD (R. W.). — Comparaison du pouvoir immunogène du vaccin formolé et du vaccin inactivé par la Bêta-propionolactone, contre la maladie de Newcastle	2	228
47. COWAN (K. M.). — Etude immunologique du virus de la Peste porcine africaine. II. Effet favorisant du sérum normal de bovin sur la réaction de fixation du complément	2	228
BOURDIN (P.) et SUREAU (P.). — Sur l'efficacité de la vaccination antirabique des chiens avec le vaccin FLURY L. E. P. à Madagascar	3	243
81. FUJIE (N.) et Coll. — Etudes sur l'adaptation du virus de la maladie de Carré aux souriceaux nouveau-nés	3	349
82. CABASSO (V. J.), STEBBLINS (M. R.), DOUGLAS (A.), SHARPLESS (G. R.). — Vaccin antirabique de culture cellulaire (souche Flury L. E. P.) chez le chien	3	349
83. CABASSO (V. J.), SHARPLESS (G. R.), DOUGLAS (A.). — Vaccination du chat par le vaccin Flury H. E. P.	3	350
84. KASZA (L.). — Isolement du virus de la polioencéphalomyélite porcine à partir du cerveau et de l'intestin	3	350
85. HESS (W. R.), COX (B. F.), HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.). — Multiplication et modification du virus de la peste porcine africaine en culture cellulaire	3	351

86. OZAWA (Y.), HAZRATI (A.), EROL (N.). — Vaccin vivant de culture cellulaire contre la peste équine africaine	3	351
87. BOYLE (J.). — Titrage du virus de la fièvre de la vallée du Rift sur des cellules de rein de hamster en milieu sans sérum	3	351
88. OZAWA (Y.), NAKATA (G.). — Transmission expérimentale de la peste équine africaine par des moustiques	3	352
89. SHARMA (J. M.), et RAGGI (L. G.). — Infection simultanée par les virus de la maladie de Newcastle et de la laryngotrachéite infectieuse	3	352
90. TYLER (D. E.) et RAMSEY (F. K.). — Etude comparative des réponses pathologiques, immunologiques et cliniques produites par certains agents du complexe maladie de muqueuses. Diarrhée bovine à virus	3	352
91. MOHANTY (S. B.) et LILLIE (M. G.). — Etude quantitative de la réaction de séro-neutralisation du virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine	3	352
92. DAWSON (P. S.), DARBYSHIRE (J. H.), LAMONT (P. H.). — Infection expérimentale des veaux par le virus parainfluenza III	3	353
PROVOST (A.), QUEVAL (R.) et BORREDON (C.). — Quelques recherches fondamentales sur le virus bovipestique	4	371
120. HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.) et COGGINS (L.). — Observations sur l'épizootologie de la peste porcine africaine	4	443
121. STONE (S. S.) et HEUSCHELE (W. P.). — Le rôle de l'hippopotame dans l'épizootologie de la peste porcine africaine	4	443
122. MILLS (J. H. L.) et LUGINBUHL (R. E.). — Cellules rénales bovines de 3 ^e subculture : excellent matériel pour la multiplication de la souche Oregon C 24 V de la maladie des muqueuses	4	443
123. SNOWDON (W. A.). — Virus de la rhinotrachéite-vulvovaginite infectieuse bovine : réaction à l'infection et réisolement par intermittence du virus chez les bovins infectés expérimentalement	4	444
124. STORZ (J.), SHUPE (J. L.), MARRIOTT (M. E.) et THORNLEY (W. R.). — Polyarthrite expérimentale des agneaux par un virus du groupe psittacose-lymphogranulomatose	4	444
125. OWEN (N. C.), DUTOIT (R. M.) et HOWELL (P. G.). — Blue-tongue (fièvre catarrhale) des bovins : sérotypie des souches de virus isolées de bovins exposés aux infections naturelles	4	444
126. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.). — Une réaction sérologique rapide de mesure des anticorps antibovipestiques	4	445
127. PROVOST (A.), BÖGEL (K.) et BORREDON (C.). — Une nouvelle méthode sérologique rapide d'identification du virus bovipestique	4	445
128. BRANAGAN (D.). — Observations sur les séquelles post-vaccinales dues à l'emploi du vaccin capripestique chez les bovins du pays Masai au Tanganyika	4	445
129. GARG (S. P.) et SHARMA (G. L.). — Etude histochimique de la phosphatase alcaline et du glycogène dans le foie des lapins infectés par le virus bovipestique lapinisé ..	4	445
130. GARG (S. P.). — Observations hématologiques sur des lapins infectés de virus de peste bovine lapinisé et caprinisé	4	446

MALADIES MICROBIENNES

CHAMBRON (J.). — La brucellose bovine au Sénégal	1	19
5. FORBES (L. S.). — Programme de l'éradication de la tuberculose bovine aux Etats-Unis et quelques applications possibles en Afrique	1	111
6. FAWI (M. T.) et OBEID (H. M.). — Note sur la maladie de Johne du bétail au Soudan ..	1	111
49. ILERI (S. Z.). — L'épreuve d'hémagglutination indirecte dans le diagnostic de la mélioi-dose chez la chèvre	2	229

93. UNDERDAHL (N. R.), GRACE (O. D.), TWIEHAUS (M. J.). — Une épidermite exsudative du porc ; isolement d'un agent bactérien 3 353
94. LARSEN (A. B.), KOPECKY (K. E.). — Une épreuve tuberculinique par voie veineuse pour le bétail 3 354
95. LARSEN (A. B.), KOPECKY (K. E.). — Etudes sur l'injection intraveineuse de « Johnine » pour le diagnostic de la maladie de Johnne 3 354
96. HAMDY (A. H.), KING (N. B.) et TRAPP (A. L.). — Essai d'immunisation des bovins contre la maladie des transports 3 354

MYCOSES

20. ROBERTS (D. S.). — Propriété des zoospores de *Dermatophilus dermatonomus* en relation avec la transmission de la dermatite mycosique 1 116
21. ROBERTS (D. S.). — Chimiotactismes des zoospores infectieuses de *Dermatophilus dermatonomus* 1 117
22. ROBERTS (D. S.). — Les défenses de la peau du mouton contre l'infection par *Dermatophilus dermatonomus* 1 117
23. ROBERTS (D. S.). — La libération et la survie des zoospores de *Dermatophilus dermatonomus* 1 117
24. ROBERTS (D. S.). — L'influence de l'anhydride carbonique sur la croissance et la sporulation de *Dermatophilus dermatonomus* 1 118
131. JADIN (J. M.) et BECKERS (A.). — Epidémie d'*Erysipelothrix Rhusiopathiae* chez *Agapornis Roseicollis* 4 446

NÉOPLASIE

117. BAINES (J. M.) et BUTTER (W. H.). — Activité cancéreuse de l'aflatoxine chez les rats. 3 363

PARASITOLOGIE

25. HARLEY (K. L. S.) et WILKINSON (P. R.). — Comparaison entre les moyens de lutte contre les tiques par traitement acaricide « conventionnel », douches périodiques et rotation des pâturages 1 118
26. RICK (R. F.). — Le cycle de *Babesia bigemina* (Smith et Kilborne, 1963) chez la tique vectrice *Boophilus microplus* (Canestrini) 1 119
27. DINNIK (J. A.). — Paramphistomose intestinale et *Paramphistomum microbothrium* Fischeoeder en Afrique 1 119
28. SOLIMAN (K. N.), ZAKI (H.). — Situation actuelle de la fasciolose en Egypte 1 120
29. KAMARA (J. A.). — Importance de la spirocercose canine à Freetown, au Sierra Leone 1 120
30. BENEX (J.). — Le diagnostic sérologique pratique de la distomatose. I. Une méthode d'agglutination sur lame à l'aide d'antigène adsorbé sur des particules de latex .. 1 120
31. MARTIN (H. M.), BARNETT (S. F.) et VIDLER (B. O.). — Développement cyclique et longévité de *Theileria parva* chez la tique *Rhipicephalus appendiculatus* 1 121
- BUSSIERAS (J.) et ALDRIN (J. F.). — Une tétrarhynchose vasculaire des thons du Golfe de Guinée due aux larves plerocercus de *Dasyrhyinchus talismani* R. Ph. Dollfus 1935. . 2 137
- VASSILIADES (G.). — Sur un foyer de coccidiose intestinale du mouton dans la presqu'île du Cap vert, à Sebikotane (République du Sénégal) 2 145

UILENBERG (G.). — Influence du détiqage sur la présence de parasites sanguins chez les bovins malgaches observés après splénectomie. Indications pratiques pour la lutte contre les hématozoaires pathogènes.	2	165
58. NASH (T. A. M.), KERNAGHAN (R. J.) et WRIGHT (A. I.). — Une méthode pour prévenir les réactions cutanées chez les chèvres utilisées pour alimenter les glosines	2	232
UILENBERG (G.) et RIBOT (J. J.). — Note sur la toxoplasmose des lémuriens (Primates, Lemuridae)	3	247
GRETILLAT (S.) et GAILLARD (M.). — Première note sur quelques endoparasites des animaux sauvages de Haute-Casamance (Sénégal)	4	395
GRUVEL (J.) et GRABER (M.). — Quelques résultats d'enquêtes récentes sur la globidiose du dromadaire au Tchad. Note préliminaire	4	423
UILENBERG (G.). — <i>Haematoxenus veliferus</i> , Hématozoaire des bovins à Madagascar. Note complémentaire	4	429
135. GROSSKLAUS (Dr D.). — Le traitement à — 35° C permet-il de réutiliser pour des fins de consommation les viandes de bœuf envahies par des cysticerques	4	448
136. ALEXANDER (R. A.). — L'uitbeuloog (maladie des yeux protubérants) : une myase oculo-vasculaire récemment décrite chez les animaux domestiques en Afrique du Sud	4	448

PATHOLOGIE GÉNÉRALE

33. SIMPSON (R. M.). — Etude sur l'immunité conférée au bétail par l'injection simultanée de divers vaccins	1	122
34. MACADAM (I.). — La réponse du zébu au vaccin antiseptique de culture cellulaire en mélange avec : 1° du vaccin contre le charbon symptomatique ; 2° du vaccin contre le charbon bactérien	1	123
62. FERGUSON (W.). — Enquête sur la fréquence des maladies chez le bétail de boucherie en Nigeria du Nord	2	234

PATURAGES

68. BARD (J.). — Végétaux aquatiques tropicaux	2	236
69. JACQUARD (P.). — Problèmes posés par l'introduction des prairies dans la rotation ..	2	236
70. MONNIER (F.) et PIOT (J.). — Problèmes de pâturage dans l'Adamaoua (Cameroun). ..	2	237
71. GILLET (H.). — Pâturage et faune sauvage dans le nord Tchad	2	237
72. BILLE (J. C.). — Pâturages du secteur occidental d'élevage de la R. C. A.	2	237
GRANIER (P.). — Le rôle de l'élevage extensif dans la modification de la végétation à Madagascar.	3	293
CADOT (R.), COULOMB (J.), RIVIERE (R.). — Pâturages artificiels en savanes à saison sèche peu marquée	3	307
BILLE (J. C.). — Evolution des pâturages naturels des hauts plateaux de la République Centrafricaine en exploitation traditionnelle Bororo	3	313
GRANIER (P.). — Note sur l'aménagement des bas-fonds malgaches pour la production fourragère.	3	317
VALENZA (J.) et FAYOLLE (F.). — Notes sur les essais de charges de pâturages en République du Sénégal	3	321
PEYRE DE FABREGUES (B.). — Etudes et principes d'exploitation de pâturage de steppe en République du Niger.	3	329
MOSNIER (M.). — Les pâturages artificiels en zone de savane à saison sèche marquée. ..	3	333
145. NOURRISSAT (P.). — Problèmes posés par l'implantation des prairies temporaires au Sénégal. Premiers résultats	4	452

PÉRIPNEUMONIE

7. PALMER (R. F.), GOURLAY (R. N.). — Lyophilisation du vaccin de culture de *Mycoplasma mycoides* 1 111
8. TURNER (A. W.). — Signification des réactions positives de fixation du complément qui apparaissent après l'épreuve infectante chez les bovins immunisés contre la péripneumonie 1 112
9. GOURLAY (R. N.). — Pouvoir antigène de *Mycoplasma mycoides*. II. Nouvelles études sur les antigènes précipitants des liquides organiques d'animaux atteints de pleuropneumonie contagieuse bovine 1 112
10. BESE (M.), CAN (S.), FINCI (E.). — Une étude sur la sensibilité des mycoplasmes d'origine caprine à quelques substances bactériostatiques sélectives 1 113
11. GOURLAY (R. N.). — Comparaison entre quelques méthodes de diagnostic pour la péripneumonie contagieuse bovine 1 113
12. GOURLAY (R. N.), PALMER (R. F.). — Recherche ultérieure sur la réaction d'allergie dans la péripneumonie contagieuse bovine 1 113.
50. HUDSON (J. R.). — Péripneumonie contagieuse bovine : pouvoir immunogène de la souche atténuée KH₃J 2 230
51. HUDSON (J. R.), LEAVER (D. D.). — Péripneumonie contagieuse bovine : apparition de lésions pulmonaires après la vaccination par un ovo-vaccin 2 230
52. HUDSON (J. R.). — Péripneumonie contagieuse bovine : études sur la pathogénie des lésions pulmonaires survenant après la vaccination avec les ovo-vaccins 2 230
97. HARBOURNE (J. F.), HUNTER (D.), LEACH (R. H.). — L'isolement de mycoplasmes à partir de poumons de bovins et de produits d'écouvillonnage nasal 3 355
132. HUDSON (J. R.) et ETHERIDGE (J. R.). — Péripneumonie contagieuse des bovidés : essais de traitement par la Tylosine 4 447
133. BROWN (R. D.), GOURLAY (R. N.) et MACLEOD (A. K.). — La production du vaccin T₁ de culture en bouillon contre la péripneumonie contagieuse bovine 4 447
134. HAMMOND (J. A.) et BRANAGAN (D.). — Péripneumonie contagieuse bovine au Tanganyika 4 447

PESTE BOVINE

3. ZAHRAN (G.) et Coll. — Production, contrôle et utilisation du vaccin bovipestique lapinisé-avianisé en Egypte 1 110
4. GARG (S. P.), SHARMA (G. L.). — Histopathologie comparée du lapin infecté par le virus bovipestique caprinisé, et lapinisé 1 110
48. ISHII (S.), TOKUDA (G.) et WATANABE (M.). — Analyse antigénique du virus de la peste bovine .I. Résultats de la précipitodiffusion en milieu gélifié 2 229
126. PROVOST (A.), BÖGEL (K.) et BORREDON (C.). — Une nouvelle méthode sérologique rapide d'identification du virus bovipestique 4 445
127. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.). — Une réaction sérologique rapide de mesure des anticorps antibovipestiques 4 445
128. BRANAGAN (D.). — Observations sur les séquelles post-vaccinales dues à l'emploi du vaccin capripestique chez les bovins du pays Masai au Tanganyika 4 445
129. GARG (S. P.) et SHARMA (G. L.). — Etude histochimique de la phosphatase alcaline et du glycogène dans le foie des lapins infectés par le virus bovipestique lapinisé .. 4 445
130. GARG (S. P.). — Observations hématologiques sur des lapins infectés de virus de peste bovine lapinisé et caprinisé 4 446

PHYSIOLOGIE. PHYSIO-CLIMATOLOGIE

63. BN. JHA et BISWAS (S. C.). — Action de la durée de l'agalaxie sur la production laitière suivante des vaches Tharparkar 2 234

101. DE VUYST (A.), VANBELLE (M.), PAQUET (R.), ARNOULD (R.), VERVACK (W.) et MOREELS (A.). — Les variations de la teneur en protéines du lait, en fonction de l'alimentation, de la mise en prairie et de l'avancement de la lactation 3 357
102. VANSCHOUBROEK (F.), WILLEMS (A.) et LAMFO (P.). — Effet de l'âge sur la production et sur la composition du lait chez la vache 3 357
103. BLACK (A. L.), BACKER (N. F.), BARTLEY (J. C.), CHAPMAN (T. E.) et PHILLIPS (R. W.). — renouvellement de l'eau chez les bovins 3 358
104. HANSARD (S. L.). — Eau totale du corps chez les animaux de ferme 3 358
105. WILSON (R. K.) et PIDGEN (W. J.). — Effet d'un traitement par la soude sur l'utilisation de la paille de blé et du bois de peuplier par les microorganismes du rumen. 3 358

RICKETTSIOSES

- GIDEL (R.). — Contribution à l'étude des rickettsioses au Tchad. Enquête épidémiologique 2 127

SÉROLOGIE

- PROVOST (A.), BORREDON (C.) et QUEVAL (R.). — Une hypogammaglobulinémie essentielle des bovins d'Afrique Centrale, cause d'erreur dans les enquêtes sérologiques 4 385
143. MILLOT (P.). — Applications des études sur les groupes sanguins des animaux 4 451

TECHNIQUES DE LABORATOIRE

- MONNIER (M^{me} J.). — Essai d'entretien de cellules épithéliales de reins de bovins par passages répétés 1 1
- RIBOT (J. J.) et GILIBERT (J.). — Titrages de virulence du vaccin anticharbonneux sur souris. Résultats expérimentaux et application pratique 1 9
37. GILL (B. S.). — Nouvelle technique du test de l'hémagglutination indirecte pour l'étude expérimentale des infestations à *Trypanosoma evansi* 1 124
38. GRABER (P.), PISI (E.), COURCON (J.), LESPINATS (G.). — Analyse immunochimique des constituants solubles de la rate de rat 1 124
39. BANGE-BARNOUD (R.), FREY (J.), PERES (G.). — Fractionnement électrophorétique des protéines sériques de la tanche, *tinca tinca* 1 124
40. BIGUET (J.), TRAN VAN KY (P.), ANDRIEU (S.), FRUIT (J.). — Analyse immuno-électrophorétique d'extraits cellulaires et de milieux de culture d'*Aspergillus fumigatus* par des immunosérums expérimentaux et des sérums de malades atteints d'aspergillome bronchopulmonaire..... 1 125
76. AMBERT (J. P.), HARTMANN (L.). — Concentration rapide d'une solution de Protéines, sans variation saline par gélification et centrifugation 2 240
111. RINDERKNECHT (H.). — Marquage fluorescent ultra rapide des protéines 3 360
112. FOTHERGILL (J. E.), AIRN (R. C.). — Purification des conjugués des protéines fluorescentes ; comparaison du charbon et du Sephadex 3 360
113. HENRY (R.), WIRIOT (G.) et LE BALC'H. — Présentation d'un appareil utilisable dans les différentes techniques d'élution graduelle 3 361

TRYPANOSOMIASES

- BALIS (J.). — L'influence de quelques corps chimiques sur la survie *in vitro* de *Trypanosoma evansi*. I. Acides aminés et quelques-uns de leurs dérivés 1 95

13. NICOLI (J.) et VATTIER (G.). — Culture de <i>Trypanosoma rhodesiense</i> sur tissus de pupes de glossines	1	114
14. JORDAN (A. M.). — Taux d'infestation trypanosomienne chez <i>Glossina morsitans submorsitans</i> Newst, en Nigeria du Nord	1	114
15. WILLETT (K. C.), Mc MAHON (J. P.), ASHCROFT (M. T.) et BAKER (J. R.). — Trypanosomes isolés de <i>Glossina palpalis</i> et <i>G. pallidipes</i> au Sakwa, Kenya	1	114
16. FROMENTIN (H.). — Mise en culture de <i>Trypanosoma theziedi</i> Brygoo 1963	1	115
17. PETANA (W. B.). — Etude comparée sur la survivance et la vitalité <i>in vitro</i> de trypanosomes africains	1	115
18. KILLICK-KENDRICK (R.). — Perte apparente du Kinétoplaste chez <i>Trypanosoma evansi</i> après traitement au bérénil d'un cheval expérimentalement infesté	1	115
19. TOBIE (J. E.). — Culture des trypanosomes des mammifères	1	116
53. GRAY (A. R.). — Variation antigénique dans des lignées de <i>Trypanosoma brucei</i> . I. Relations immunologiques des lignées	2	231
54. KIRKBY (W. W.). — Prophylaxie et traitement dans des conditions d'exposition constante au risque d'infection naturelle de trypanosomiase transmise par les tsésésé	2	231
55. FORD (J.). — Distribution géographique des infections trypanosomiennes chez des populations de bétail africain	2	231
56. CHADWICK (P. R.), BEESLEY (J. S. S.), WHITE (P. J.) et MATECHI (H. T.). — Une expérience dans l'éradication de <i>Glossina swynnertoni</i> Aust. par traitement insecticide de ses gîtes de repos	2	232
57. BURNETT (G. F.), CHADWICK (P. R.), MILLER (A. W. D.) et BEESLEY (J. S. S.). — Applications par voie aérienne d'insecticides en Afrique Orientale. XVI. Aérosols de très faible volume de dieldrine et d'isobenzan pour la destruction de <i>Glossina morsitans</i> Westw.	2	232
99. LUMSDEN (W. H. R.), CUNNINGHAM (M. P.), WEBBER (W. A. F.), van HOEVE (K.), KNIGHT (R. H.), SIMMONS (V.). — Quelques effets de la concentration en ions H sur le nombre des trypanosomes et leur pouvoir infectant	3	356
GRUVEL (J.) et BALIS (J.). — La trypanosomiase à <i>Trypanosoma evansi</i> chez le dromadaire au Tchad et ses principaux vecteurs	4	435

ZOOTECNIE. ÉLEVAGE

BRES (P.) et MONGODIN (B.). — Evolution de l'aviculture en basse Côte-d'Ivoire ..	2	219
73. TOURTE (R.). — Le bétail de trait et son alimentation, un tel élevage est rentable dans les conditions écologiques de Bambey	2	238
GRANIER (P.) et THEODOSIADIS (G.). — Amélioration de l'élevage semi-intensif dans le Moyen Ouest de Madagascar	3	339

DIVERS

Association Internationale pour l'Etude des Filarioses (Communiqué)	1	126
77. RINEY (T.). — Relation entre la faune sauvage et les animaux domestiques du point de vue élevage et santé	2	241
146. BRUMPT (L. C.). — Le Biologiste devant la pathologie d'importation	4	454
147. SAINT-RAT (L. de). — Prospective du développement des industries agricoles et alimentaires dans les pays en voie d'évolution	4	454

TABLE DES AUTEURS

Année 1965

A

142. ABRAMS (L.). — Cf. BROWN (J. M. M.) et ABRAMS (L.).....	1	451
43. AHL (R.). — Cf. WITTMANN (G.), AHL (R.)	2	227
112. AIRN (R. C.). — Cf. FOTHERGILL (J. E.), AIRN (R. C.)	3	360
ALDRIN (J. F.). — Cf. BUSSIERAS (J.) et ALDRIN (J. F)	2	137
136. ALEXANDER (R. A.). — L'uitbeuloog (maladie des yeux protubérants) : une myase oculo-vasculaire récemment décrite chez les animaux domestiques en Afrique du Sud	4	448
76. AMBERT (J. P.), HARTMANN (L.). — Concentration rapide d'une solution de Protéines, sans variation saline par gélification et centrifugation	2	240
45. ANDRAL (L.) et SERIE (C.). — Etudes expérimentales sur la rage en Ethiopie. IV. Infection rabique latente. Porteur asymptomatique ou porteur silencieux	2	228
40. ANDRIEU (S.). — Cf. BIGUET (J.), TRAN VAN KY (P.), ANDRIEU (S.), FRUIT (J.).....	1	125
46. APPLETON (G. S.), HITCHNER (S. B.), WINTERFIELD (R. W.). — Comparaison du pouvoir immunogène du vaccin formolé et du vaccin inactivé par la Bêta-propiolactone, contre la maladie de Newcastle	2	228
107. ARMSTRONG (D. G.), BLAXTER (K. L.) et WAITE (R.). — Estimation de la valeur nutritive à partir de l'analyse chimique et de mesures biologiques	3	359
101. ARNOULD (R.). — Cf. DE VUYST (A.), VANBELLE (M.), PAQUET (R.), ARNOULD (R.), VERVACK (W.) et MOREELS (A.)	3	357
15. ASHCROFT (M. T.). — Cf. WILLETT (K. C.), Mc MAHON (J. P.), ASHCROFT (M. T.) et BAKER (J. R.)	1	114
Association Internationale pour l'Etude des Filarioses (Communiqué)	1	126
60. AZEVEDO (J. Fraga de) et PINHAO (R. da COSTA). — Maintien en laboratoire d'un élevage de <i>Gl. morsitans</i> depuis 1959	2	233

B

103. BACKER (N. F.). — Cf. BLACK (A. L.), BACKER (N. F.), BARTLEY (J. C.), CHAPMAN (T. E.) et PHILLIPS (R. W.)	3	358
140. BADDILEY (J.). — Cf. BRUNDISH (D. E.), SHAW (N.), BADDILEY (J.)	4	450
117. BAINES (J. M.) et BUTTER (W. H.). — Activité cancéreuse de l'aflatoxine chez les rats .	3	363
15. BAKER (J. R.). — Cf. WILLETT (K. C.), Mc MAHON (J. P.), ASHCROFT (M. T.) et BAKER (J. R.)	1	114
BALIS (J.). — L'influence de quelques corps chimiques sur la survie <i>in vitro</i> de <i>Trypanosoma evansi</i> . I. Acides aminés et quelques-uns de leurs dérivés	1	95
BALIS (J.). — Cf. GRUVEL (J.) et BALIS (J.)	4	435
39. BANGE-BARNOUD (R.), FREY (J.), PERES (G.). — Fractionnement électrophorétique des protéines sériques de la tanche, <i>tinca tinca</i>	1	124
68. BARD (J.). — Végétaux aquatiques tropicaux	2	236
31. BARNETT (S. F.). — Cf. MARTIN (H. M.), BARNETT (S. F.) et VIDLER (B. O.)	1	121

103. BARTLEY (J. C.). — Cf. BLACK (A. L.), BACKER (N. F.), BARTLEY (J. C.), CHAPMAN (T. E.) et PHILLIPS (R. W.)	3	358
131. BECKERS (A.). — Cf. JADIN (J. M.) et BECKERS (A.)	4	446
57. BEESLEY (J. S. S.). — Cf. BURNETT (G. F.), CHADWICK (P. R.), MILLER (A. W. D.) et BEESLEY (J. S. S.)	2	232
56. BEESLEY (J. S. S.). — Cf. CHADWICK (P. R.), BEESLEY (J. S. S.), WHITE (P. J.) et MATECHI (H. T.)	2	232
30. BENEX (J.). — Le diagnostic sérologique pratique de la distomatose. I. Une méthode d'agglutination sur lame à l'aide d'antigène adsorbé sur des particules de latex ..	1	120
10. BESE (M.), CAN (S.), FINCI (E.). — Une étude sur la sensibilité des mycoplasmes d'origine caprine à quelques substances bactériostatiques sélectives	1	113
40. BIGUET (J.), TRAN VAN KY (P.), ANDRIEU (S.), FRUIT (J.). — Analyse immunoelectrophorétique d'extraits cellulaires et de milieux de culture d' <i>Aspergillus fumigatus</i> par des immunosérums expérimentaux et des sérums de malades atteints d'aspergillome bronchopulmonaire	1	125
72. BILLE (J. C.). — Pâturages du secteur occidental d'élevage de la R. C. A.	2	237
BILLE (J. C.). — Evolution des pâturages naturels des hauts plateaux de la République Centrafricaine en exploitation traditionnelle Bororo	3	313
63. BISWAS (S. C.). — Cf. BN. JHA et BISWAS (S. C.)	2	234
103. BLACK (A. L.), BACKER (N. F.), BARTLEY (J. C.), BARTLEY (J. C.), CHAPMAN (T. E.) et PHILLIPS (R. W.). — Turnover de l'eau chez les bovins	3	358
107. BLAXTER (K. L.). — Cf. ARMSTRONG (D. G.), BLAXTER (K. L.) et WAITE (R.)	3	359
63. BN. JHA et BISWAS (S. C.). — Action de la durée de l'agalaxie sur la production laitière suivante des vaches Tharparkar	2	234
126. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.). — Une réaction sérologique rapide de mesure des anticorps antibovipestiques	4	445
127. BÖGEL (K.). — Cf. PROVOST (A.), BOGEL (K.) et BORREDON (C.)	4	445
115. BONTE (M.). — Cf. HAVEZ (R.), BONTE (M.) et MOSCHETTO (Y.)	3	362
127. BORREDON (C.). — Cf. PROVOST (A.), BÖGEL (K.) et BORREDON (C.)	4	445
BORREDON (C.). — Cf. PROVOST (A.), BORREDON (C.) et QUEVAL (R.)	4	385
BORREDON (C.). — Cf. PROVOST (A.), QUEVAL (R.) et BORREDON (C.)	4	371
BOURDIN (P.) et SUREAU (P.). — Sur l'efficacité de la vaccination antirabique des chiens avec le vaccin FLURY L. E. P. à Madagascar	3	243
87. BOYLE (J.). — Titrage du virus de la fièvre de la vallée du Rift sur des cellules de rein de hamster en milieu sans sérum	3	351
128. BRANAGAN (D.). — Observations sur les séquelles post-vaccinales dues à l'emploi du vaccin capripésteque chez les bovins du pays Masai au Tanganyika	4	445
134. BRANAGAN (D.). — Cf. HAMMOND (J. A.) et BRANAGAN (D.)	4	447
44. BRAUNWALD (J.). — Cf. SCHERRER (R.), KIRN (A.), BRAUNWALD (J.)	2	228
BRES (P.) et MONGODIN (B.). — Evolution de l'aviculture en basse Côte d'Ivoire ..	2	219
114. BRIEHL (R. W.). — Cf. WITTENBERG (B. A.), BRIEHL (R. W.) et WITTENBERG (J. B.)	3	361
142. BROWN (J. M. M.) et ABRAMS (L.). — Etudes biochimiques sur l'aflatoxicose	4	451
133. BROWN (R. D.), GOURLAY (R. N.) et MACLEOD (A. K.). — La production du vaccin T ₁ de culture en bouillon contre la péripneumonie contagieuse bovine	4	447
146. BRUMPT (L. C.). — Le Biologiste devant la pathologie d'importation	4	454
140. BRUNDISH (D. E.), SHAW (N.) et BADDILEY (J.). — Les glycolipides de la souche non capsulée du Pneumocoque	4	450
98. BUCKNER (R. G.). — Cf. EWING (S. A.) et BUCKNER (R. G.)	3	355
57. BURNETT (G. F.), CHADWICK (P. R.), MILLER (A. W. D.) et BEESLEY (J. S. S.). — Applications par voie aérienne d'insecticides en Afrique orientale. XVI. Aérosols de très faible volume de dieldrine et d'isobenzan pour la destruction de <i>Glossina morsitans</i> Westw	2	232

- BUSSIERAS (J.) et ALDRIN (J. F.). — Une tétrarhynchose vasculaire des thons du Golfe de Guinée due aux larves *plerocercus* de *Dasyrhynchus talismani* R. Ph. Dollfus 1935 2 137
75. BUTLER (W. H.), CLIFFORD (J. I.). — Extraction de l'Aflatoxine de foies de rats 2 240
117. BUTTER (W. H.). — Cf. BAINES (J. M.) et BUTTER (W. H.) 3 363

C

82. CABASSO (V. J.), STEBBLINS (M. R.), DOUGLAS (A.), SHARPLESS (G. R.). — Vaccin antirabique de culture cellulaire (souche FLURY L. E. P.) chez le chien 3 349
83. CABASSO (V. J.), SHARPLESS (G. R.), DOUGLAS (A.). — Vaccination du chat par le vaccin FLURY H. E. P. 3 350
- CADOT (R.), COULOMB (J.), RIVIERE (R.). — Pâturages artificiels en savanes à saison sèche peu marquée 3 307
- CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M.) et CHAMBRON (J.). — Aphasose et botulisme au Sénégal 3 249
10. CAN (S.). — Cf. BESE (M.), CAN (S.), FINCI (E.) 1 113
66. CASTRO (J.). — Cf. VALDIGUIE (P.), DOUSTE-BLAZY (L.), CASTRO (J.), DOUSSET (J. C.) 2 235
56. CHADWICK (P. R.), BEESLEY (J. S. S.), WHITE (P. J.) et MATECHI (H. T.). — Une expérience dans l'éradication de *Glossina swynnertoni* Aust. par traitement insecticide de ses gîtes de repos 2 232
57. CHADWICK (P. R.). — Cf. BURNETT (G. F.), CHADWICK (P. R.), MILLER (A. W. D.) et BEESLEY (J. S. S.) 2 232
100. CHALLIER (A.). — Observations sur l'ovulation chez *Glossina palpalis gambiense* Vanderplank, 1949 3 356
- CHAMBRON (J.). — La brucellose bovine au Sénégal 1 19
- CHAMBRON (J.). — Cf. CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M.) et CHAMBRON (J.) 3 249
103. CHAPMAN (T. E.). — Cf. BLACK (A. L.), BACKER (N. F.), BARTLEY (J. C.), CHAPMAN (T. E.) et PHILLIPS (R. W.) 3 358
64. CHAVEZ (J. F.). — Cf. JAFFE (W. G.), CHAVEZ (J. F.) et KOIFMAN (B. de) 2 235
75. CLIFFORD (J. I.). — Cf. BUTLER (W. H.), CLIFFORD (J. I.) 2 240
120. COGGINS (L.). — Cf. HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.) et COGGINS (L.) 4
106. Composition chimique des aliments. Une table nouvelle 3 359
- COULOMB (J.). — Cf. CADOT (R.), COULOMB (J.), RIVIERE (R.) 3 307
38. COURCON (J.). — Cf. GRABER (P.), PISI (E.), COURCON (J.), LESPINATS (G.) 1 124
47. COWAN (K. M.). — Etude immunologique du virus de la Peste porcine africaine. II. Effet favorisant du sérum normal de bovin sur la réaction de fixation du complément 2 228
85. COX (B. F.). — Cf. HESS (W. R.), COX (B. F.), HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.) .. 3 351
99. CUNNINGHAM (M. P.). — Cf. LUMSDEN (W. H. R.), CUNNINGHAM (M. P.), WEBBER (W. A. F.), VAN HOEVE (K.), KNIGHT (R. H.), SIMMONS (V.) 3 356

D

92. DARBYSHIRE (J. H.). — Cf. DAWSON (P. S.), DARBYSHIRE (J. H.), LAMONT (P. H.) 3 353
92. DAWSON (P. S.), DARBYSHIRE (J. H.), LAMONT (P. H.). — Infection expérimentale des veaux par le virus parainfluenza III 3 353
109. DEIONGH (H.). — Cf. VAN DER LINDE (J. A.), FRENS (A. M.), DEIONGH (H.) et VLES (R. O.) 3 359
- Deuxième conférence internationale de protozoologie. Londres, 29 juillet-5 août 1965.. 4 441

101.	DE VUYST (A.), VANBELLE (M.), PAQUET (R.), ARNOULD (R.), VERVACK (W.) et MOREELS (A.). — Les variations de la teneur en protéines du lait, en fonction de l'alimentation, de la mise en prairie et de l'avancement de la lactation	3	357
27.	DINNIK (J. A.). — Paramphistomose intestinale et <i>Paramphistomum microbothrium</i> Fiscoeder en Afrique	1	119
83.	DOUGLAS (A.). — Cf. CABASSO (V. J.), SHARPELSS (G. R.), DOUGLAS (A.)	3	350
82.	DOUGLAS (A.). — Cf. CABASSO (V. J.), STEBBLINS (M. R.), DOUGLAS (A.), SHARPLESS (G. R.)	3	349
66.	DOUSSET (J. C.). — Cf. VALDIGUIE (P.), DOUSTE-BLAZY (L.), CASTRO (J.), DOUSSET (J. C.)	2	235
66.	DOUSTE-BLAZY (L.). — Cf. VALDIGUIE (P.), DOUSTE-BLAZY (L.), CASTRO (J.), DOUSSET (J. C.)	2	235
	DOUTRE (M.). — Cf. CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M.) et CHAMBRON (J.).	3	249
125.	DUTOIT (R. M.). — Cf. OWEN (N. C.), DUTOIT (R. M.) et HOWELL (P. G.)	4	444

E

126.	ENDERS-RUCKLE (G.). — Cf. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.).	4	445
86.	EROL (N.). — Cf. OZAWA (Y.), HAZRATI (A.), EROL (N.)	3	351
132.	ETHERIDGE (J. R.). — Cf. HUDSON (J. R.) et ETHERIDGE (J. R.)	4	447
98.	EWING (S. A.) et BUCKNER (R.G.). — Syndromes de Babesiose (Piroplasmose), d'Ehrlichiose (Rickettsiose) et d'infection mixte chez le chien	3	355

F

6.	FAWI (M. T.) et OBEID (H. M.). — Note sur la maladie de Johne du bétail au Soudan.	1	111
62.	FERGUSON (W.). — Enquête sur la fréquence des maladies chez le bétail de boucherie en Nigeria du Nord	2	234
10.	FINCI (E.). — Cf. BESE (M.), CAN (S.), FINCI (E.)	1	113
	FINELLE (P.). — Cf. YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.)	2	151
	FINELLE (P.). — Cf. YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.)	3	283
5.	FORBES (L. S.). — Programme de l'éradication de la tuberculose bovine aux Etats-Unis et quelques applications possibles en Afrique	1	111
55.	FORD (J.). — Distribution géographique des infections trypanosomiennes chez des populations de bétail africain	2	231
112.	FOTHERGILL (J. E.), AIRN (R. C.). — Purification des conjugués des protéines fluorescentes : comparaison du charbon et du Sephadex	3	360
109.	FRENS (A. M.). — Cf. VAN DER LINDE (J. A.), FRENS (A. M.), DEIONGH (H.) et VLES (R. O.)	3	359
39.	FREY (J.). — Cf. BANGE-BARNOUD (R.), FREY (J.), PERES (G.)	1	124
16.	FROMENTIN (H.). — Mise en culture de <i>Trypanosoma theezieni</i> Brygoo, 1963	1	115
40.	FRUIT (J.). — Cf. BIGUET (J.), TRAN VAN KY (P.), ANDRIEU (S.), FRUIT (J.)	1	125
81.	FUJIE (N.) et Coll. — Etudes sur l'adaptation du virus de la maladie de Carré aux sous-raceaux nouveau-nés	3	349

G

	GAILLARD (M.). — Cf. GRETILLAT (S.) et GAILLARD (M.)	4	395
130.	GARG (S. P.). Observations hématologiques sur des lapins infectés de virus de peste bovine lapinisé et caprinisé.	4	446
4.	GARG (S. P.), SHARMA (G. L.). — Histopathologie comparée du lapin infecté par le virus bovipestique caprinisé et lapinisé	1	110

129. GARG (S. P.) et SHARMA (G. L.). — Etude histochimique de la phosphatase alcaline et du glycogène dans le foie des lapins infectés par le virus bovinepestique lapinisé	4	445
GAULIER (R.). — Premières notes sur la composition en acides aminés des aliments destinés aux animaux domestiques à Madagascar	1	101
GAULIER (R.). — Cf. UILENBERG (G.) et GAULIER (R.)	2	175
GIDEL (R.). — Contribution à l'étude des rickettsioses au Tchad. Enquête épidémiologique	2	127
GILIBERT (J.). — Cf. RIBOT (J. J.) et GILIBERT (J.)	1	9
37. GILL (B. S.). — Nouvelle technique du test de l'hémagglutination indirecte pour l'étude expérimentale des infestations à <i>Trypanosoma evansi</i>	1	124
71. GILLET (H.). — Pâturage et faune sauvage dans le nord Tchad	2	237
9. GOURLAY (R. N.). — Pouvoir antigène de <i>Mycoplasma mycoides</i> . II. Nouvelles études sur les antigènes précipitants des liquides organiques d'animaux atteints de pleuropneumonie contagieuse bovine	1	112
11. GOURLAY (R. N.). — Comparaison entre quelques méthodes de diagnostic pour la péripneumonie contagieuse bovine	1	113
12. GOURLAY (R. N.), PALMER (R. F.). — Recherche ultérieure sur la réaction d'allergie dans la péripneumonie contagieuse bovine	1	113
133. GOURLAY (R. N.). — Cf. BROWN (R. D.), GOURLAY (R. N.) et MACLEOD (A. K.)	4	447
7. GOURLAY (R. N.). — Cf. PALMER (R. F.), GOURLAY (R. N.)	1	111
GRABER (M.). — Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers helminthes des animaux domestiques. I. Helminthes du zébu	1	39
GRABER (M.). — Cf. GRUVEL (J.) et GRABER (M.)	4	423
GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. IV. Le dichlorure d'étain diphényle	4	403
GRABER (M.) et GRAS (G.). — Etude de l'activité anthelminthique et de la toxicité de quelques composés organiques de l'étain. V. Dichlorure d'étain di-n-Octyle	4	415
38. GRABER (P.), PISI (E.), COURCON (J.), LESPINATS (G.). — Analyse immunochimique des constituants solubles de la rate de rat	1	124
93. GRACE (O. D.). — Cf. UNDERDAHL (N. R.), GRACE (O. D.), TWIEHAUS (M. J.)	3	353
GRANIER (P.). — Note sur l'aménagement des bas-fonds malgaches pour la production fourragère	3	317
GRANIER (P.). — Le rôle de l'élevage extensif dans la modification de la végétation à Madagascar	3	293
GRANIER (P.) et THEODOSIADIS (G.). — Amélioration de l'élevage semi-intensif dans le Moyen Ouest de Madagascar	3	339
GRAS (G.). — Cf. GRABER (M.) et GRAS (G.)	4	403
GRAS (G.). — Cf. GRABER (M.) et GRAS (G.)	4	415
53. GRAY (A. R.). — Variation antigénique dans des lignées de <i>Trypanosoma brucei</i> . I. Relations immunologiques des lignées	2	231
GRETILLAT (S.). — Valeur schistosomicide d'un nouveau dérivé aminonitrothiazole de CIBA 32.644/Ba ou ANT	1	59
GRETILLAT (S.) et GAILLARD (M.). — Première note sur quelques endoparasites des animaux sauvages de Haute-Casamance (Sénégal)	4	395
135. GROSSKLAUS (Dr D.). — Le traitement à — 35° C permet-il de réutiliser pour des fins de consommation les viandes de bœuf envahies par des cysticerques	4	448
GRUVEL (J.) et BALIS (J.). — La trypanosomiase à <i>Trypanosoma evansi</i> chez le dromadaire au Tchad et ses principaux vecteurs	4	435
GRUVEL (J.) et GRABER (M.). — Quelques résultats d'enquêtes récentes sur la globidiose du dromadaire au Tchad. Note préliminaire	4	423
138. GUERINEAU (M.). — Cf. LAMONTHEZIE (N.) et GUERINEAU (M.)	4	449

H

96. HAMDY (A. H.), KING (N. B.) et TRAPP (A. L.). — Essai d'immunisation des bovins contre la maladie des transports 3 354
134. HAMMOND (J. A.) et BRANAGAN (D.). — Péripleurmonie contagieuse bovine au Tanganyika 4 447
104. HANSARD (S. L.). — Eau totale du corps chez les animaux de ferme 3 358
97. HARBOURNE (J. F.), HUNTER (D.), LEACH (R. H.). — L'isolement de mycoplasmes à partir de poumons de bovins et de produits d'écouvillonnage nasal 3 355
41. HARDY (W. T.). — Cf. LIVINGSOTON (C. W.), MOORE (M. S.), HARDY (W. T.) 2 227
25. HARLEY (K. L. S.) et WILKINSON (P. R.). — Comparaison entre les moyens de lutte contre les tiques par traitement acaricide « conventionnel », douches périodiques et rotation des pâturages 1 118
76. HARTMANN (L.). — Cf. AMBERT (J. P.), HARTMANN (L.) 2 240
115. HAVEZ (R.), BONTE (M.) et MOSCHETTO (Y.). — Etude des protéines du sérum de cobaye. Définition électrophorétique et immunoelectrophorétique 3 362
86. HAZRATI (A.). — Cf. OZAWA (Y.), HAZRATI (A.), EROL (N.) 3 351
113. HENRY (R.), WIRIOT (G.) et LE BALC'H. — Présentation d'un appareil utilisable dans les différentes techniques d'éluion graduelle 3 361
85. HESS (W. R.), COX (B. F.), HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.). — Multiplication et modification du virus de la peste porcine africaine en culture cellulaire 3 351
120. HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.) et COGGINS (L.). — Observations sur l'épizootologie de la peste porcine africaine 4 443
85. HEUSCHELE (W. P.). — Cf. HESS (W. R.), COX (B. F.), HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.) 3 351
121. HEUSCHELE (W. P.). — Cf. STONE (S. S.) et HEUSCHELE (W. P.) 4 443
46. HITCHNER (S. B.). — Cf. APPLETON (G. S.), HITCHNER (S. B.), WINTERFIELD (R. W.) 2 228
125. HOWELL (P. G.). — Cf. OWEN (N. C.), DUTOIT (R. M.) et HOWELL (P. G.) 4 444
50. HUDSON (J. R.). — Péripleurmonie contagieuse bovine : pouvoir immunogène de la souche atténuée KH₃J 2 230
52. HUDSON (J. R.). — Péripleurmonie contagieuse bovine : études sur la pathogénie des lésions pulmonaires survenant après la vaccination avec les ovo-vaccins 2 230
132. HUDSON (J. R.) et ETHERIDGE (J. R.). — Péripleurmonie contagieuse des bovidés : essais de traitement par la Tylosine 4 447
51. HUDSON (J. R.), LEAVER (D. D.). — Péripleurmonie contagieuse bovine : apparition de lésions pulmonaires après la vaccination par un ovo-vaccin 2 230
97. HUNTER (D.). — Cf. HARBOURNE (J. F.), HUNTER (D.), LEACH (R. H.) 3 355

I

49. ILERI (S. Z.). — L'épreuve d'hémagglutination indirecte dans le diagnostic de la melioidose chez la chèvre 2 229
48. ISHII (S.), TOKUDA (G.) et WATANABE (M.). — Analyse antigénique du virus de la peste bovine. I. Résultats de la précipitodiffusion en milieu gélifié 2 229

J

69. JACQUARD (P.). — Problèmes posés par l'introduction des prairies dans la rotation 2 236
131. JADIN (J. M.) et BECKERS (A.). — Epidémie d'*Erysipelothrix Rhusiopathiae* chez *Agaporrnis Roseicollis* 4 446

64. JAFFE (W. G.), CHAVEZ (J. F.) et de KOIFMAN (B.). — Valeur nutritive des bananes plantain et des bananes figue	2	235
14. JORDAN (A. M.). — Taux d'infestation trypanosomienne chez <i>Glossina morsitans submorsitans</i> Newst, en Nigeria du Nord	1	114

K

29. KAMARA (J. A.). — Importance de la spirocerose canine à Freetown, au Sierra Leone.	1	120
137. KAMINSKI (M.). — LIGOUZAT (B.), KAMINSKI (M.)	4	449
84. KASZA (L.). — Isolement du virus de la polioencéphalomyélite porcine à partir du cerveau et de l'intestin	3	350
35. KEITH (R. K.). — Emploi, en injections sous-cutanées, d'un composé organo-phosphoré comme anthelminthique chez le bétail	1	123
58. KERNAGHAN (R. J.). — Cf. NASH (T. A. M.), KERNAGHAN (R. J.) et WRIGHT (A. I.)	2	232
116. KETTERER (B.). — Une protéine du blanc d'œuf de poule : l'ovoglycoprotéine	3	362
18. KILLICK-KENDRICK (R.). — Perte apparente du Kinétoplaste chez <i>Trypanosoma evansi</i> après traitement au bérénil d'un cheval expérimentalement infesté	1	115
96. KING (N. B.). — Cf. HAMDY (A. H.), KING (N. B.) et TRAPP (A. L.)	3	354
54. KIRKBY (W. W.). — Prophylaxie et traitement dans des conditions d'exposition constante au risque d'infection naturelle de trypanosomiase transmise par les tsésé. ...	2	231
44. KIRN (A.). — Cf. SCHERRER (R.), KIRN (A.), BRAUNWALD (J.)	2	228
99. KNIGHT (R. H.). — Cf. LUMSDEN (W. H. R.), CUNNINGHAM (M. P.), WEBBER (W. A. F.), VAN HOEVE (K.), KNIGHT (R. H.), SIMMONS (V.)	3	356
64. KOIFMAN (B. de). — Cf. JAFFE (W. G.), CHAVEZ (J. F.) et KOIFMAN (B. de)		235
94. KOPECKY (K. E.). — Cf. LARSEN (A. B.), KOPECKY (K. E.)	3	354
95. KOPECKY (K. E.). — Cf. LARSEN (A. B.), KOPECKY (K. E.)	3	354

L

LACOTTE (R.). — Cf. YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.)	2	151
LACOTTE (R.). — Cf. YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.)	3	283
102. LAMFO (P.). — Cf. VANSCHOU BROEK (F.), WILLEMS (A.) et LAMFO (P.)	3	357
92. LAMONT (P. H.). — Cf. DAWSON (P. S.), DARBYSHIRE (J. H.), LAMONT (P. H.) ...	3	353
138. LAMONTHEZIE (N.) et GUERINEAU (M.). — Modifications et adaptations de diverses méthodes de préparations de l'A. D. N. par emploi de phénol	4	449
94. LARSEN (A. B.), KOPECKY (K. E.). — Une épreuve tuberculique par voie veineuse pour le bétail	3	354
95. LARSEN (A. B.), KOPECKY (K. E.). — Etudes sur l'injection intraveineuse de « Johnine » pour le diagnostic de la maladie de Johné	3	354
139. LATHE (G. H.), LORD (P.) et TOOTHILL (C.). — Le transport de la bilirubine par les protéines plasmatiques. Ve Symposium Ouest-Européen de Chimie Clinique.	4	449
97. LEACH (R. H.). — Cf. HARBOURNE (J. F.), HUNTER (D.), LEACH (R. H.)	3	355
51. LEAVER (D. D.). — Cf. HUDSON (J. R.), LEAVER (D. D.)	2	230
113. LE BALC'H. — Cf. HENRY (R.), WIRIOT (G.) et LE BALC'H	3	361
78. LESBOUYRIES (G.). — Pathologie des Oiseaux de basse-cour	2	241
38. LESPINATS (G.). — Cf. GRABER (P.), PISI (E.), COURCON (J.), LESPINATS (G.)	1	124
137. LIGOUZAT (B.), KAMINSKI (M.). — Etudes du sérum de canard. VII. Fractionnement par chromatographie et filtration sur gel	4	449
91. LILLIE (M. G.). — Cf. MOHANTY (S. B.) et LILLIE (M. G.)	3	352

41. LIVINGSTON (C. W.), MOORE (M. S.), HARDY (W. T.). — Isolement d'un agent responsable de la kératoconjunctivite infectieuse du mouton	2	227
139. LORD (P.). — Cf. LATHE (G. H.), LORD (P.) et TOOTHILL (C.)	4	449
122. LUGINBUHL (R. E.). — Cf. MILLS (J. H. L.) et LUGINBUHL (R. E.)	4	443
99. LUMSDEN (W. H. R.), CUNNINGHAM (M. P.), WEBBER (W. A. F.), van HOEVE (K.), KNIGHT (R. H.), SIMMONS (V.). — Quelques effets de la concentration en ions H sur le nombre des trypanosomes et leur pouvoir infectant	3	356

M

34. MACADAM (I.). — La réponse du zébu au vaccin antipestique de culture cellulaire en mélange avec : 1 ^o du vaccin contre le charbon symptomatique ; 2 ^o du vaccin contre le charbon bactérien	1	123
133. MACLEOD (A. K.). — Cf. BROWN (R. D.), GOURLAY (R. N.) et MACLEOD (A. K.) ..	4	447
15. Mc MAHON (J. P.). — Cf. WILLETT (K. C.), Mc MAHON (J. P.), ASHCROFT (M. T.) et BAKER (J. R.)	1	114
80. MARINI-BETTOLO (G. B.). — Chromatographie en couche mince	2	242
124. MARRIOTT (M. E.). — Cf. STORZ (J.), SHUPE (J. L.), MARRIOTT (M. E.) et THORNLEY (W. R.)	4	444
31. MARTIN (H. M.), BARNETT (S. F.) et VIDLER (B. O.). — Développement cyclique et longévité de <i>Theileria parva</i> chez la tique <i>Rhipicephalus appendiculatus</i>	1	121
56. MATECHI (H. T.). — Cf. CHADWICK (P. R.), BEESLEY (J. S. S.), WHITE (P. J.) et MATECHI (H. T.)	2	232
57. MILLER (A. W. D.). — Cf. BURNETT (G. F.), CHADWICK (P. R.), MILLER (A. W. D.) et BEESLEY (J. S. S.)	2	232
143. MILLOT (P.). — Applications des études sur les groupes sanguins des animaux	4	451
122. MILLS (J. H. L.) et LUGINBUHL (R. E.). — Cellules rénales bovines de 3 ^e subculture : excellent matériel pour la multiplication de la souche OREGON C 24 V de la maladie des muqueuses	4	443
91. MOHANTY (S. B.) et LILLIE (M. G.). — Etude quantitative de la réaction de séro-neutralisation du virus de la rhinotrachéite infectieuse bovine	3	352
MONGODIN (B.) et RIVIERE (R.). — Valeurs bromatologiques de 150 aliments de l'Ouest africain	2	183
MONGODIN (B.). — Cf. BRES (P.) et MONGODIN (B.)	2	219
70. MONNIER (F.) et PIOT (J.). — Problèmes de pâturage dans l'Adamaoua (Cameroun) .	2	237
MONNIER (M ^{me} J.). — Essai d'entretien de cellules épithéliales de reins de bovins par passages répétés	1	1
41. MOORE (M. S.). — Cf. LIVINGSTON (C. W.), MOORE (M. S.), HARDY (W. T.)	2	227
101. MOREELS (A.). — Cf. DE VUYST (A.), VANBELLE (M.), PAQUET (R.), ARNOULD (R.), VERVACK (W.) et MOREELS (A.)	3	357
115. MOSCHETTO (Y.). — Cf. HAVAZ (R.), BONTE (M.) et MOSCHETTO (Y.)	3	362
MOSNIER (M.). — Les pâturages artificiels en zone de savane à saison sèche marquée .	3	333

N

88. NAKATA (G.). — Cf. OZAWA (Y.), NAKATA (G.)	3	352
58. NASH (T. A. M.), KERNAGHAN (R. J.) et WRIGHT (A. I.). — Une méthode pour prévenir les réactions cutanées chez les chèvres utilisées pour alimenter les glossines .	2	232
13. NICOLI (J.) et VATTIER (G.). — Culture de <i>Trypanosoma rhodesiense</i> sur tissus de pupes de glossines	1	114
145. NOURRISSAT (P.). — Problèmes posés par l'implantation des prairies temporaires au Sénégal. Premiers résultats	4	452

O

6. OBEID (H. M.). — Cf. FAWI (M. T.) et OBEID (H. M.)	1	111
141. O. M. S. — Nomenclature des immunoglobulines humaines	4	450
125. OWEN (N. C.), DUTOIT (R. M.) et HOWELL (P. G.). — Blue-tongue (fièvre catarrhale) des bovins : sérotypie des souches de virus isolées de bovins exposés aux infections naturelles	4	444
86. OZAWA (Y.), HAZRATI (A.), EROL (N.). — Vaccin vivant de culture cellulaire contre la peste équine africaine	3	351
88. OZAWA (Y.), NAKATA (G.). — Transmission expérimentale de la peste équine africaine par des moustiques	3	352

P

7. PALMER (R. F.), GOURLAY (R. N.). — Lyophilisation du vaccin de culture de <i>Mycoplasma mycoides</i>	1	111
12. PALMER (R. F.). — Cf. GOURLAY (R. N.), PALMER (R. F.)	1	113
101. PAQUET (R.). — Cf. DE VUYST (A.), VANBELLE (M.), PAQUET (R.), ARNOULD (R.), VERVACK (W.) et MOREELS (A.)	3	357
36. PEER (P. M.). — Cf. SENECA (H.), PEER (P. M.) et REGAN (J. W.)	1	123
39. PERES (G.). — Cf. BANGE-BARNOUD (R.), FREY (J.), PERES (G.)	1	124
17. PETANA (W. B.). — Etude comparée sur la survivance et la vitalité <i>in vitro</i> de trypanosomes africains	1	115
PEYRE DE FABREGUES (B.). — Etudes et principes d'exploitation de pâturage de steppe en République du Niger	3	329
103. PHILLIPS (R. W.). — Cf. BLACK (A. L.), BACKER (N. F.), BARTLEY (J. C.), CHAPMAN (T. E.) et PHILLIPS (R. W.)	3	358
119. Physiologie nutritionnelle et sevrage des porcelets	3	364
PICART (P.). — Cf. CALVET (H.), PICART (P.), DOUTRE (M.) et CHAMBRON (J.)	3	249
105. PIDGEN (W. J.). — Cf. WILSON (R. K.) et PIDGEN (W. J.)	3	358
60. PINHAO (R. da COSTA). — Cf. AZEVEDO (J. Fraga de) et PINHAO (R. da COSTA) ..	2	233
70. PIOT (J.). — Cf. MONNIER (F.) et PIOT (J.)	2	237
38. PISI (E.). — Cf. GRABER (P.), PISI (E.), COURCON (J.), LESPINATS (G.)	1	124
108. PLATONOW (N.). — Effet, chez la souris, d'une alimentation prolongée au moyen de farine d'arachide toxique	3	359
1. PLOWRIGHT (W.). — Le Coryza gangréneux en Afrique orientale. I. Comportement du virus dans les troupeaux sauvages de gnous bleus	1	109
2. PLOWRIGHT (W.). — Le Coryza gangréneux en Afrique orientale. II. Observations sur les jeunes gnous au laboratoire et sur la transmission par contact aux bovins ..	1	109
74. POLONOWSKI (J.). — Les Glycolipides. Conférence faite le 9 mai 1964	2	238
127. PROVOST (A.), BOGEL (K.) et BORREDON (C.). — Une nouvelle méthode sérologique rapide d'identification du virus bovipestique	4	445
PROVOST (A.), BORREDON (C.) et QUEVAL (R.). — Une hypogammaglobulinémie essentielle des bovins d'Afrique Centrale, cause d'erreur dans les enquêtes sérologiques	4	385
PROVOST (A.), QUEVAL (R.) et BORREDON (C.). — Quelques recherches fondamentales sur le virus bovipestique	4	371
126. PROVOST (A.). — Cf. BÖGEL (K.), ENDERS-RUCKLE (G.) et PROVOST (A.)	4	445

Q

QUEVAL (R.). — Cf. PROVOST (A.), QUEVAL (R.) et BORREDON (C.)	4	371
QUEVAL (R.). — Cf. PROVOST (A.), BORREDON (C.) et QUEVAL (R.)	4	385

R

89. RAGGI (L. G.). — Cf. SHARMA (J. M.) et RAGGI (L. G.).....	3	352
90. RAMSEY (F. K.). — Cf. TYLER (D. E.) et RAMSEY (F. K.)	3	
36. REGAN (J. W.). — Cf. SENECA (H.), PEER (P. M.) et REGAN (J. W.)	1	352
RIBOT (J. J.) et GILIBERT (J.). — Titrages de virulence du vaccin anticharbonneux sur souris. Résultats expérimentaux et application pratique	1	9
RIBOT (J. J.). — Cf. UILENBERG (G.) et RIBOT (J. J.).....	3	247
26. RICK (R. F.). — Le cycle de <i>Babesia bigemina</i> (Smith et Kilborne, 1963) chez la tique vectrice <i>Boophilus microplus</i> (Canestrini)	1	119
111. RINDERKNECHT (H.). — Marquage fluorescent ultra rapide des protéines	3	360
77. RINEY (T.). — Relation entre la faune sauvage et les animaux domestiques du point de vue élevage et santé	2	241
RIVIERE (R.). — Cf. MONGODIN (B.) et RIVIERE (R.).....	2	183
RIVIERE (R.). — Cf. CADOT (R.), COULOMB (J.), RIVIÈRE (R.)	3	307
20. ROBERTS (D. S.). — Propriété des zoospores de <i>Dermatophilus dermatonomus</i> en relation avec la transmission de la dermatite mycosique	1	116
21. ROBERTS (D. S.). — Chimiotactismes des zoospores infectieuses de <i>Dermatophilus dermatonomus</i>	1	117
22. ROBERTS (D. S.). — Les défenses de la peau du mouton contre l'infection par <i>Dermatophilus dermatonomus</i>	1	117
23. ROBERTS (D. S.). — La libération et la survie des zoospores de <i>Dermatophilus dermatonomus</i>	1	117
24. ROBERTS (D. S.). — L'influence de l'anhydride carbonique sur la croissance et la sporulation de <i>Dermatophilus dermatonomus</i>	1	118
59. ROULSTON (W. J.), WILSON (J. T.). — Lutte par des moyens chimiques contre la tique du bétail <i>Boophilus microplus</i> (Can.)	2	232

S

147. SAINT RAT (L. de). — Prospective du développement des industries agricoles et alimentaires dans les pays en voie d'évolution	4	454
61. SAUNDERS (D. S.). — L'influence du lieu et de la méthode d'échantillonnage sur le nombre et la composition des captures de mouches tsésé et de tabanidés	2	233
44. SCHERRER (R.), KIRN (A.), BRAUNWALD (J.). — Influence des températures supra-optimales sur le développement du virus vaccinal en cultures cellulaires	2	228
118. SCOTT (G. R.). — La peste bovine	3	363
144. SEAWRIGHT (A. A.). — Toxicité de l'espèce <i>Lantana spp.</i> dans le Queensland	4	452
36. SENECA (H.), PEER (P. M.) et REGAN (J. W.). — Chimiothérapie d'une infection expérimentale à <i>Trypanosoma cruzi</i> chez la souris avec le L. Furalfadone	1	123
45. SERIE (C.). — Cf. ANDRAL (L.) et SERIE (C.)	2	228
4. SHARMA (G. L.). — Cf. GARG (S. P.), SHARMA (G. L.)	1	110
129. SHARMA (G. L.). — Cf. GARG (S. P.) et SHARMA (G. L.)	4	445
89. SHARMA (J. M.) et RAGGI (L. G.). — Infection simultanée par les virus de la maladie de Newcastle et de la laryngotrachéite infectieuse	3	352
82. SHARPLESS (G. R.). — Cf. CABASSO (V. J.), STEBBLINS (M. R.), DOUGLAS (A.), SHARPLESS (G. R.)	3	349
83. SHARPLESS (G. R.). — Cf. CABASSO (V. J.), SHARPLESS (G. R.), DOUGLAS (A.)	3	350
140. SHAW (N.). — Cf. BRUNDISH (D. E.), SHAW (N.) et BADDILEY (J.)	4	450

124. SHUPE (J. L.). — Cf. STORZ (J.), SHUPE (J. L.), MARRIOTT (M. E.) et THORNLEY (W. R.)	4	444
42. SIBINOVIC (K.). — Cf. WOODS (G. T.), SIBINOVIC (K.), STARVEY (A. L.)	2	227
99. SIMMONS (V.). — Cf. LUMSDEN (W. H. R.), CUNNINGHAM (M. P.), WEBBER (W. A. F.), VAN HOEVE (K.), KNIGHT (R. H.), SIMMONS (V.)	3	356
33. SIMPSON (R. M.). — Etude sur l'immunité conférée au bétail par l'injection simultanée de divers vaccins	1	122
110. SINGH (S. R.), SINGH (G. S.) et SINGH (S. N.). — Etudes de l'herbe de para (<i>Panicum barbinode</i> ou <i>Brachiaria mutica</i> Stapf.). I. Composition chimique, digestibilité et valeur alimentaire de l'herbe de para mangée verte et sous forme de foin 16	3	360
110. SINGH (G. S.). — Cf. SINGH (S. R.), SINGH (G. S.) et SINGH (S. N.)	3	360
110. SINGH (S. N.). — Cf. SINGH (S. R.), SINGH (G. S.) et SINGH (S. N.)	3	360
123. SNOWDON (W. A.). — Virus de la rhinotrachéite-vulvovaginite infectieuse bovine : réaction à l'infection et réisolement par intermittence du virus chez les bovins infectés expérimentalement	4	444
28. SOLIMAN (K. N.), ZAKI (H.). — Situation actuelle de la fasciolose en Egypte	1	120
42. STARVEY (A. L.). — Cf. WOODS (G. T.), SIBINOVIC (K.), STARVEY (A. L.)	2	227
82. STEBBLINS (M. R.). — Cf. CABASSO (V. J.), STEBBLINS (M. R.), DOUGLAS (A.), SHARPLESS (G. R.)	3	349
121. STONE (S. S.) et HEUSCHELE (W. P.). — Le rôle de l'hippopotame dans l'épizootologie de la peste porcine africaine	4	443
85. STONE (S. S.). — Cf. HESS (W. R.), COX (B. F.), HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.)	3	350
120. STONE (S. S.). — Cf. HEUSCHELE (W. P.), STONE (S. S.) et COGGINS (L.)	4	443
124. STORZ (J.), SHUPE (J. L.), MARRIOTT (M. E.) et THORNLEY (W. R.). — Polyarthrite expérimentale des agneaux par un virus du groupe psittacose-lymphogranulomatose	4	444
SUREAU (P.). — Cf. BOURDIN (P.) et SUREAU (P.)	3	243

T

Les techniques frigorifiques dans les pays chauds en voie de développement	4	454
65. TERRA (G. J. A.). — Importance des feuilles vertes, spécialement du manioc, dans la nutrition tropicale	2	235
THEODOSIADIS (G.). — Cf. GRANIER (P.) et THEODOSIADIS (G.)	3	339
124. THORNLEY (W. R.). — Cf. STORZ (J.), SHUPE (J. L.), MARRIOTT (M. E.) et THORNLEY (W. R.)	4	444
19. TOBIE (J. E.). — Culture des trypanosomes des mammifères	1	116
48. TOKUDA (G.). — Cf. ISHII (S.), TOKUDA (G.) et WATANABE (M.)	2	229
139. TOOTHILL (C.). — Cf. LATHE (G. H.), LORD (P.) et TOOTHILL (C.)	4	449
73. TOURTE (R.). — Le bétail de trait et son alimentation, un tel élevage est rentable dans les conditions écologiques de Bambey	2	238
40. TRAN VAN KY (P.). — Cf. BIGUET (J.), TRAN VAN KY (P.), ANDRIEU (S.), FRUIT (J.)	1	125
96. TRAPP (A. L.). — Cf. HAMDY (A. H.), KING (N. B.) et TRAPP (A. L.)	3	354
8. TURNER (A. W.). — Signification des réactions positives de fixation du complément qui apparaissent après l'épreuve infectante chez les bovins immunisés contre la péripneumonie	1	112
93. TWIEHAUS (M. J.). — Cf. UNDERDAHL (N. R.), GRACE (O. D.), TWIEHAUS (M. J.)	3	353
90. TYLER (D. E.) et RAMSEY (F. K.). — Etude comparative des réponses pathologiques, immunologiques et cliniques produites par certains agents du complexe maladie des muqueuses. Diarrhée bovine à virus	3	352

U

UILENBERG (G.). — Note sur les Eperythrozoon des bovins à Madagascar	1	73
UILENBERG (G.). — Sur la pathogénie des formes cérébrales des Babésioses bovines à Madagascar	1	83
UILENBERG (G.). — Note sur la sensibilité de la tique <i>Otobius Megnini</i> (Duges, 1883) (<i>Argasidae</i>) à différents insecticides	1	89
UILENBERG (G.). — Influence du détiqage sur la présence de parasites sanguins chez les bovins malgaches observés après splénectomie. Indications pratiques pour la lutte contre les hématozoaires pathogènes	2	165
UILENBERG (G.) et GAULIER (R.). — Intoxication accidentelle de bovins par dou-chage avec un insecticide organo-phosphoré, le carbophenothion	2	175
UILENBERG (G.) et RIBOT (J. J.). — Note sur la toxoplasmose des lémuriens (<i>Primates, Lemuridae</i>)	3	247
UILENBERG (G.). — <i>Haematoxenus veliferus</i> , Hématozoaire des bovins à Madagascar. Note complémentaire	4	429
93. UNDERDAHL (N. R.), GRACE (O. D.), TWIEHAUS (M. J.). — Une épidermite exsudative du porc ; isolement d'un agent bactérien	3	353

V

66. VALDIGUIE (P.), DOUSTE-BLAZY (L.), CASTRO (J.), DOUSSET (J. C.). — Sur les mécanismes biochimiques de l'intoxication par l'Hydroxylamine	2	235
VALENZA (J.) et FAYOLLE (J.). — Notes sur les essais de charges de pâturages en République du Sénégal	3	321
101. VANBELLE (M.). — Cf. DE VUYST (A.), VANBELLE (M.), PAQUET (R.), ARNOULD (R.), VERVACK (W.) et MOREELS (A.)	3	357
109. VAN DER LINDE (J. A.), FRENS (A. M.), DEIONGH (H.) et VLES (R. O.). — Etude du lait de vaches recevant de la farine d'arachide contenant de l'aflatoxine	3	359
99. VAN HOEVE (K.). — Cf. LUMSDEN (W. H. R.), CUNNINGHAM (M. P.), WEBBER (W. A. F.), VAN HOEVE (K.), KNIGHT (R. H.), SIMMONS (V.)	3	356
102. VANSCHOU BROEK (F.), WILLEMS (A.) et LAMFO (P.). — Effet de l'âge sur la production et sur la composition du lait chez la vache	3	357
VASSILIADIS (G.). — Sur un foyer de coccidiose intestinale du mouton dans la presqu'île du Cap-vert, à Sebikotane (République du Sénégal)	2	145
13. VATTIER (G.). — Cf. NICOLI (J.) et VATTIER (G.)	1	114
101. VERVACK (W.). — Cf. DE VUYST (A.), VANBELLE (M.), PAQUET (R.), ARNOULD (R.), VERVACK (W.) et MOREELS (A.)	3	357
31. VIDLER (B. O.). — Cf. MARTIN (H. M.), BARNETT (S. F.) et VIDLER (B. O.)	1	121
109. VLES (R. O.). — Cf. VAN DER LINDE (J. A.), FRENS (A. M.), DEIONGH (H.) et VLES (R. O.)	3	359

W

107. WAITE (R.). — Cf. ARMSTRONG (D. G.), BLAXTER (K. L.) et WAITE (R.)	3	359
48. WATANABE (M.). — Cf. ISHII (S.), TOKUDA (G.) et WATANABE (M.)	2	229
99. WEBBER (W. A. F.). — Cf. LUMSDEN (W. H. R.), CUNNINGHAM (M. P.), WEBBER (W. A. F.), VAN HOEVE (K.), KNIGHT (R. H.), SIMMONS (V.)	3	356
56. WHITE (P. J.). — Cf. CHADWICK (P. R.), BEESLEY (J. S. S.), WHITE (P. J.) et MATECHI (H. T.)	2	232
25. WILKINSON (P. R.). — Cf. HARLEY (K. L. S.) et WILKINSON (P. R.)	1	118
32. WILKINSON (P. R.). — La rotation des pâturages dans la lutte contre les tiques dans le sud du Queensland	1	122

102. WILLEMS (A.). — Cf. VANSCHOU BROEK (F.), WILLEMS (A.) et LAMFO (P.)	3	357
15. WILLETT (K. C.), Mc MAHON (J. P.), ASHCROFT (M. T.) et BAKER (J. R.). — Trypanosomes isolés de <i>Glossina palpalis</i> et <i>G. pallidipes</i> au Sakwa, Kenya.	1	114
67. WILLIAMS (R. T.). — Acquisitions récentes dans l'étude du métabolisme des substances toxiques	2	235
59. WILSON (J. T.). — Cf. ROULSTON (W. J.), WILSON (J. T.)	2	232
105. WILSON (R. K.) et PIDGEN (W. J.). — Effet d'un traitement par la soude sur l'utilisation de la paille de blé et du bois de peuplier par les microorganismes du rumen	3	358
46. WINTERFIELD (R. W.). — Cf. APPLETON (G. S.), HITCHNER (S. B.), WINTERFIELD (R. W.)	2	228
113. WIRIOT (G.). — Cf. HENRY (R.), WIRIOT (G.) et LE BALC'H	3	361
114. WITTENBERG (B. A.), BRIEHL (R. W.) et WITTENBERG (J. B.). — Hémoglobines des tissus chez les invertébrés. Hémoglobines des nerfs chez <i>Aphrodite</i> , <i>Aplysia</i> and <i>Halosydna</i>	3	361
114. WITTENBERG (J. B.). — Cf. WITTENBERG (B. A.), BRIEHL (R. W.) et WITTENBERG (J. B.)	3	361
43. WITTMANN (G.), AHL (R.). — Marqueurs génétiques de souches atténuées du virus aphteux	2	227
42. WOODS (G. T.), SIBINOVIC (K.), STARVEY (A. L.). — Infection expérimentale de veaux privés de colostrum par le myxovirus para-influenza-3	2	227
58. WRIGHT (A. I.). — Cf. NASH (T. A. M.), KERNAGHAN (R. J.) et WRIGHT (A. I.)	2	232

Y

YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.). — Etude de la biologie et de l'écologie de <i>Glossina fusca congolensis</i> Newst et Evans en République Centrafricaine. I. Influence du climat et de la végétation sur la répartition et la densité des gossines	2	151
YVORE (P.), LACOTTE (R.) et FINELLE (P.). — Etude de la biologie et de l'écologie de <i>Glossina fusca congolensis</i> Newst. et Evans en République Centrafricaine. II. Gîtes de repos, activité diurne	3	283

Z

3. ZAHARAN (G.) et Coll. — Production, contrôle et utilisation du vaccin bovipestique lapinisé-avianisé en Egypte	1	110
28. ZAKI (H.). — Cf. SOLIMAN (K. N.), ZAKI (H.)	1	120
79. ZUMPT (F.). — <i>Myases chez l'homme et les animaux de l'ancien monde. Manuel à l'usage des médecins, vétérinaires et zoologistes.</i>	2	242

13. — Imprimerie JOUVE, 12, rue de Tournon, Paris.

Dépôt légal : 1^{er} trimestre 1966.

Le gérant : CURASSON