

SOMMAIRE N° 3 — 1963

ARTICLES ORIGINAUX

- A. PROVOST, R. QUEVAL, C. BORREDON et Y. MAURICE. — Recherches en vue d'une méthode rapide de diagnostic de la peste bovine 287
- P. PERREAU et D. BERGERON. — Emploi de particules de latex dans la sérologie de la péripneumonie des bovidés (réaction d'agglutination indirecte). 299
- J. GUILHON et M. GRABER. — Action du phloroglucinate de pipérazine sur quelques Helminthes des Equidés 305
- J. GUILHON et M. GRABER. — Action du phloroglucinate de pipérazine à l'égard de divers Helminthes parasites des bovidés 309

(Voir suite page III)

PISTOLET DOSEUR MORIN

en matière plastique

transparent

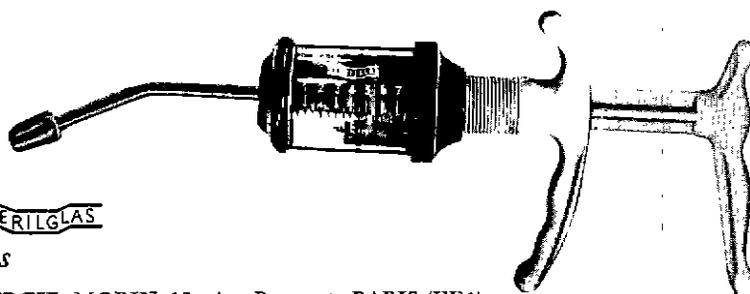
incassable

inoxydable

étanchéité absolue

cylindre 70 cc en STERILGLAS

réglable à tous dosages



INSTRUMENTS DE CHIRURGIE MORIN 15, Av. Bosquet, PARIS (VII^e)

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

Sommaire (Suite)

ARTICLES ORIGINAUX (suite)

- J. GUILHON et M. GRABER. — Action du dichlorophène sur les Cestodes et les Nématodes du poulet..... 315
- S. GRETILLAT. — Contribution à l'étude de l'épidémiologie des bilharzioses humaine et animale en Haute-Casamance (Sénégal) et en Mauritanie 323
- P. FINELLE, J. ITARD, P. YVORE et R. LACOTTE. — Répartition des glossines en République Centrafricaine. Etat actuel des connaissances 337

INFORMATIONS TECHNIQUES

- P. F. MARTIN. — La commercialisation des viandes en Nouvelle-Calédonie. 349
- L. MAILLOT. — Expédition de glossines adultes à basse température..... 371

(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

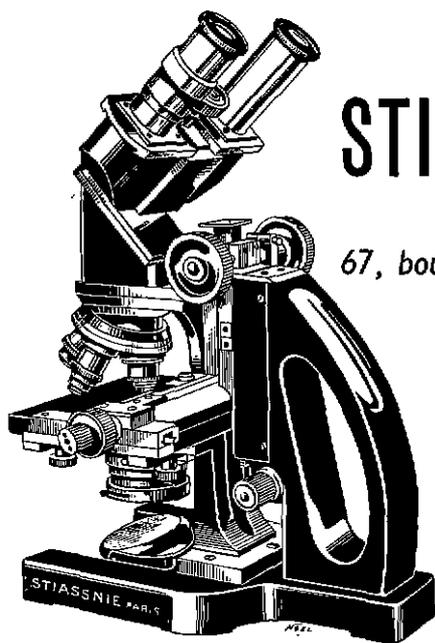
17, Rue de Clichy, 17 — Paris-9^e — Pigalle 39-20

Sommaire (Suite)

EXTRAITS — ANALYSES

Maladies à virus (n° 85 à 99)	373
Peste bovine (n° 100 et 101)	382
Maladies microbiennes (n° 102 à 106)	383
Leptospiroses (n° 107)	386
Rickettsioses (n° 108)	386
Maladies à protozoaires (n° 109 à 115)	387
Trypanosomiases (n° 116 et 117)	389

(Voir suite page VII)



Maison VERICK STIASSNIE

STIASSNIE Frères

CONSTRUCTEURS

67, boul. Auguste-Blanqui, PARIS (13^e)

MICROSCOPES



MICROTOMES

Nouveau microscope binoculaire monobjectif
à oculaires inclinés à 45°

Sommaire (Suite et fin)

EXTRAITS — ANALYSES (Suite)

Parasitologie (n° 118 à 127).....	390
Chimiothérapie (n° 128 et 129)	394
Reproduction (n° 130 et 131).....	396
Physiologie — Physio-climatologie (n° 132 à 142)	397
Alimentation — Carences — Intoxications (n° 143)	402
Techniques de Laboratoire (n° 144 à 146)	402

BIBLIOGRAPHIE

LISSOT (G.). — Les maladies de la basse-cour.....	403
Erratum (Article de M. DUBOIS dans le n° 2, tome XVI)	404

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



GRANDE SOURCE
pour les reins

MP

lithiases urinaires
(urique, oxalique,
phosphatique),
coliques néphrétiques,
albuminuries légères
des arthritiques,
albuminuries résiduelles,
collibacillose urinaire,
goutte, arthritisme,
obésité, cellulite...

VITTEL

Station de la Cure de détente
et du Bilan de santé
(Centre d'Exploration Fonctionnelle)
SAISON DU 20 MAI AU 15 SEPTEMBRE
agrée par la sécurité sociale

RENSEIGNEMENTS: Stés des Eaux Minérales
de Vittel (Vosges) tél. 3
ou 44 av. George-V PARIS 8e tél. ELY 95-38

ARTICLES ORIGINAUX

Recherches en vue d'une méthode rapide de diagnostic de la peste bovine

par A. PROVOST, R. QUEVAL, C. BORREDON et Y. MAURICE

Le diagnostic clinique de la peste bovine ne souffrait, jusqu'à ces dernières années, que peu de difficulté ; ce n'est que rarement que l'on devait recourir à l'inoculation d'un veau sensible avec le matériel pathologique provenant d'un bovin suspect pour l'assurer. L'incertitude qui pesait sur les autres méthodes de diagnostic expérimental en interdisait par ailleurs l'usage.

Ce tableau, quelque peu idyllique quant à l'aisance du diagnostic, s'est modifié depuis une dizaine d'années sous l'influence de plusieurs facteurs :

— Les campagnes massives et concertées de vaccination antipestique à l'aide de vaccins d'efficacité de plus en plus parfaite, ont créé un « fond de résistance » de la population bovine africaine qui fait que la peste ne se rencontre plus guère que sur les veaux âgés de six à quatorze mois ; plus jeunes, ils bénéficient de l'immunité colostrale de leur mère, immunité acquise par une vaccination ou consécutive à une attaque antérieure du virus ; plus vieux, ils se trouvent inclus dans les campagnes annuelles de vaccination et bénéficient d'une immunité vaccinale extrêmement solide.

— La virulence du virus pestique en région d'enzootie n'est plus celle que l'on a connue autrefois. Les grandes pestes ne se rencontrent plus (si l'on veut bien excepter les deux foyers aberrants de l'Adamaoua en 1960 (1) et du Congo en 1961 (2)). Au contraire, la peste qui évolue sur les veaux du groupe d'âge que nous avons indiqué, est torpide, traînante, imprécise dans son expression clinique où se mêlent des

formes apyrétiques, non ulcératives, sans dysenterie, voire eutrophiques ou à tropisme pulmonaire.

Les virus que l'on isole alors ont un pouvoir pathogène sensiblement réduit. Si leur authenticité ne peut faire de doute, prouvée qu'elle est par séro-neutralisation en cultures cellulaires, leur inoculation au veau sensible ne fait que reproduire la peste atypique observée dans les troupeaux. Les passages en série sur veaux sensibles n'augmentent pas le pouvoir pathogène du virus, dont la grande caractéristique est de ne plus tuer. (3). Malaisé est donc le diagnostic de cette peste actuelle dont la clinique et l'épizootologie sont déroutantes.

— Enfin s'est fait jour, tout d'abord aux U. S. A., puis en Europe et en Australie, une pathologie bovine nouvelle que l'on décrit sous l'appellation de Maladies des muqueuses, traduction littérale de l'anglais : *Mucosal diseases*. Y sont rangées deux maladies à virus : l'entérite à virus et la rhinotrachéite bovine infectieuse. La première de ces deux maladies ne se différencie, ni par sa clinique ni par son anatomie pathologique, de la peste bovine actuelle. La seconde, à tropisme plus nettement respiratoire, est d'un diagnostic différentiel plus aisé. Ces deux viroses, entérite à virus et rhinotrachéite bovine, existent en Afrique. L'entérite à virus n'a encore fait l'objet que de descriptions cliniques (4, 5, 6), dont l'une remonte à 1915, ce qui laisse à penser que ce n'est pas une maladie d'importation récente. Quant au virus de la rhinotrachéite bovine, il vient d'être identifié au Tchad (7).

Il n'est pas douteux que le diagnostic clinique différentiel de la peste telle qu'on la rencontre actuellement et de l'entérite à virus pose et posera de plus en plus un problème délicat. Or,

Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1963, 16, n° 3.
Reçu pour publication : juillet 1963.

ce problème doit être résolu, ne serait-ce que parce qu'il a son implication dans les campagnes antipestiques interterritoriales, dont la campagne de vaccination dans le bassin du lac Tchad (PJ 15 de la C. C. T. A.) a été la première à être mise en route. Ces campagnes massives de vaccination visent à l'éradication de la peste bovine.

Le corollaire de cette proposition est qu'un diagnostic exact, rapide, facile à mettre en œuvre soit mis à la portée des responsables de ces campagnes.

Certes, des progrès extrêmement sensibles ont été réalisés ces dernières années. La méthodologie de la déviation du complément a été codifiée par NAKAMURA (8), puis des techniques plus simples de BOULANGER (9) et de STONE (10) ont été publiées. La déviation du complément appliquée au diagnostic de la peste bovine (recherche de l'antigène pestique) est fidèle, très sensible, mais délicate à mettre en œuvre. Son utilisation est réservée en Afrique à quelques laboratoires rompus aux techniques de la sérologie. Sur le terrain, elle n'est d'aucune utilité.

La précipitation-diffusion en gélose est d'un emploi beaucoup plus commode. SCOTT et BROWN (11) ont décrit en détail la technique telle qu'elle peut être appliquée sur le terrain et SCOTT (12) a tout récemment apporté quelques précisions supplémentaires. Ne demandant qu'un minimum de technicité et un appareillage réduit, cette réaction a connu un grand succès et a été largement vulgarisée*.

Elle souffre toutefois de désavantages mineurs, tels la nécessité de faire des trous dans la plaque de gélose à l'aide d'un instrument d'achat relativement onéreux, l'impératif de transporter les réactifs sous froid, l'obligation dans les régions équatoriales à température moyenne supérieure à 30° C de placer les boîtes dans des bacs entourés de glace pour éviter la thermo-inactivation de l'antigène, avec comme corollaire le bris possible de la boîte de Petri ou l'échappée des réactifs hors de leurs réservoirs sous l'influence de chaos.

* Deux cours sur le diagnostic de la peste bovine ont été organisés par la F. A. M. A., au bénéfice de vétérinaires travaillant en brousse. La pratique de la précipitation en gélose leur a été enseignée.

Ces considérations nous ont amenés à modifier la technique et à en étudier d'autres qui, par la simplicité de leur méthodologie, pourraient être utiles sur le terrain, « au chevet » du bovin suspect de peste bovine. Ce sont les résultats de nos recherches que nous exposons dans cette note.

I. — LA PRÉCIPITATION EN GÉLOSE PAR LA MÉTHODE DES DISQUES

Le principe de la réaction est toujours le même : migration de l'antigène et de son anticorps spécifique dans un gel d'agar, et formation, le cas échéant, de l'immun-complexe antigène-anticorps qui se matérialise dans le gel par une ligne blanchâtre de précipitation. Les modifications que nous avons introduites portent :

— sur la composition du gel ;

— sur le format et la matière des boîtes de Petri.

L'idée nous en a été donnée par un travail d'ELEK (15) qui imprégnait d'antisérum une bande de papier filtre sur laquelle il coulait une gélose nutritive ; après avoirensemencé un microbe toxigène en strie au-dessus de la bande de papier filtre, apparaissaient des lignes de précipitation entre toxine et anticorps qui avaient diffusé dans la gélose.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1° Sérum précipitant.

Deux sortes de sérums ont été essayées :

a) Le sérum préparé conventionnellement sur lapin à l'aide du virus pestique lapinisé, en suivant le protocole II de SCOTT et BROWN (11). Les lapins sont saignés à blanc par ponction cardiaque le 25^e jour après le début de l'immunisation ; le sérum de chaque lapin est titré selon la technique exposée par SCOTT (13). Les sérums de titre égal ou supérieur à 1/10 sont mélangés ; le mélange de sérum est réparti en ampoules par quantités de 2 ml et conservé à — 20° C.

b) Douze poules reçoivent par voie intramusculaire sept injections de 5 ml chacune, espacées d'une semaine, d'une suspension au demi en sérum physiologique de rates de chè-

vres réagissantes à l'inoculation de virus capripéste. Elles sont saignées par ponction cardiaque une semaine après la dernière injection. Le sérum est utilisé immédiatement pour imprégner les disques.

2° Antigènes.

Les antigènes positifs et négatifs de référence sont préparés selon la technique de SCOTT et BROWN (11) : broyage au 1/3 en sérum physiologique de ganglions lymphatiques dégraissés et décapsulés provenant d'un veau réagissant à l'inoculation d'une souche virulente de virus bovipéste (pour l'antigène positif) ou de veaux de France (pour l'antigène négatif) ; tamisage sur gaze ; répartition en flacons ; conservation à -20°C ; une partie aliquote est titrée en présence d'un sérum précipitant connu ; seuls, les antigènes positifs de titre supérieur à 1/10 sont conservés ; les antigènes négatifs ne doivent pas précipiter.

L'antigène suspect provient d'un bovin suspect d'être atteint de peste bovine. Il est obtenu soit à l'autopsie du cadavre en suivant la technique de SCOTT et BROWN (11), soit par biopsie ganglionnaire sur l'animal vivant (14). Nous redécrivons la technique pour le besoin des lecteurs :

— Antigène préparé à partir du cadavre : prélever un ganglion mésentérique, ou un préscapulaire si la décomposition est avancée. Le conserver sous froid si on ne le traite pas immédiatement. Dégraisser et enlever la capsule. Couper en petits morceaux de 1 mm de côté. Broyer au mortier et au pilon ; ajouter un peu de sable si besoin est. Récolter les quelques millilitres de lymphé ganglionnaire. S'il n'y en a pas, continuer le broyage en ajoutant 1 ml de sérum physiologique. Lymphé ou sérum dans lequel a macéré le broyat constituent l'antigène suspect.

— Antigène obtenu par biopsie. Monter une aiguille 3-12/10 sur une seringue de 5 ou 10 ml. Couper les poils à l'endroit où l'on perçoit sous la peau un ganglion préscapulaire. Désinfecter l'endroit. Mobiliser le ganglion à la main. Enfoncer l'aiguille dans la masse ganglionnaire, en prenant garde qu'elle ne glisse pas sur le ganglion. Aspirer très lentement la lymphé ganglionnaire. On en peut ainsi collecter 1 ml.

Cette lymphé est l'antigène suspect, que l'on utilise immédiatement ou qui est placée dans un tube à hémolyse bouché hermétiquement et conservé sous froid jusqu'à ce que l'on s'en serve.

3° Gel de gélose.

On prépare une gélose molle selon la formule suivante :

— Difco Noble Agar *	2 g
— Thimerosal **	0,16 g
— Eau distillée	400 ml

Le mélange est maintenu 1/2 heure au bain-marie bouillant pour assurer la dissolution complète de la gélose, puis réparti en quantités de 2 ml dans des tubes à hémolyse en pyrex, qui sont immédiatement bouchés au bouchon de caoutchouc. Ces tubes sont conservés à température ordinaire : le merthiolate contenu dans le milieu prévient toute culture microbienne dans le gel.

A la demande, on fait fondre au bain-marie bouillant des tubes contenant la gélose qui est coulée dans des boîtes de plastique à raison d'un tube par boîte.

4° Boîtes.

Notre choix s'est porté sur des boîtes rondes de 5 cm de diamètre, fermant hermétiquement, réalisées en matière plastique transparente et incassable*.

Deux ml de gélose à 0,5 p. 100 y sont coulés à la demande, réalisant ainsi une plaque de gélose molle d'environ 1 mm d'épaisseur. Le gel, bien que mou, a tout de même une consistance suffisante pour que la boîte puisse être placée en n'importe quelle position sans qu'il se déforme.

* Difco Noble Agar : O. S. I., 141, rue de Javel à Paris (15^e).

** Dénomination française du Merthiolate de E. Lilly and Co. : Serlabo, 26, rue Saint-Gilles, Paris (3^e).

* Référence PD 10 04700, vendues par Millipore Filter Corp. Bedford, Mass. U. S. A. Cette firme est représentée en France par les Et. Jouan, 113, bd St-Germain, Paris (6^e). A défaut, on peut utiliser les boîtes plastique Falcon (réf. 1.018) fabriquées par Gateway International, 400 S. Alvarado Street, Los Angeles 57, Calif. U. S. A. et vendues en France par Bedson et Dickinson Inc. Grenoble, Isère. Ces boîtes ont le désavantage de ne pas fermer hermétiquement et nécessitent donc une bande adhésive genre albuplast pour fixer le couvercle.

5° Disques.

Des disques pour antibiogrammes de 1 cm de diamètre et d'environ 0,5 mm d'épaisseur sont imprégnés au laboratoire des différents réactifs : sérum, antigènes positifs et négatifs. Pour cela, on dispose une cinquantaine de disques dans le fond d'une boîte de Petri ordinaire, puis on les recouvre soit de sérum, soit de l'un ou de l'autre des antigènes. Pour la commodité des utilisateurs, les disques ont été choisis de couleurs différentes et marqués d'une lettre d'imprimerie caractéristique :

- disque blanc, marqué S : sérum précipitant ;
- disque rouge, marqué P : antigène positif de référence ;
- disque bleu, marqué N : antigène négatif de référence.

Les disques en papier buvard de couleur verte, non marqués, seront imprégnés de l'antigène suspect au moment de la réalisation de la réaction.

Des disques imprégnés S, P et N sont disposés sur un grillage moustiquaire et portés dans un lyophilisateur Stokes.

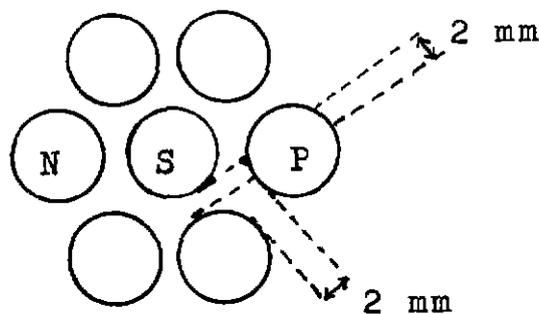


Fig. 1. — Disposition des disques sur la gélose.

- Disque blanc S : sérum précipitant.
- Disque rouge P : antigène positif de référence.
- Disque bleu N : antigène négatif de référence.
- Disques verts non marqués : antigène suspect.

Lorsqu'ils sont desséchés, ils sont placés par catégorie dans des tubes à hémolyse contenant quelques grains de silicagel jouant le rôle d'absorbant. Les tubes sont bouchés au bouchon de caoutchouc et conservés à température ordinaire.

6° Réalisation du test.

L'opérateur dispose :

- de tubes contenant 2 ml de gélose, qu'il fait fondre au bain-marie bouillant ;
- de boîtes en matière plastique, dans lesquelles il coule la gélose fondue ;
- de disques imprégnés de sérum précipitant et des antigènes positifs et négatifs, disques qui peuvent être conservés à température ordinaire ;
- de disques de couleur verte, qu'il imprègne lui-même avec l'antigène suspect préparé ainsi que nous l'avons décrit plus haut.

Lorsque la gélose est figée, il dépose à l'aide de pinces anatomiques selon le schéma de la figure 1 : au centre de la boîte, le disque S ; de chaque côté de ce disque, et sur un même diamètre, un disque P et un disque N de telle sorte que chacun de ces disques soit à 2 mm de la circonférence du disque S.

Les disques verts imprégnés d'antigène suspect sont disposés en couronne autour du disque S, à 2 mm de sa circonférence.

La réhydratation des disques secs se fait dans les secondes qui suivent leur dépôt sur la gélose molle.

La boîte est refermée et placée :

- soit à température ordinaire si celle-ci n'excède pas 25° C ;
- soit dans un réfrigérateur à + 4° C, soit dans la glace, soit dans des linges humidifiés placés au soleil (permettant d'obtenir en leur centre une température de 20° C), si la température ambiante est supérieure à 25° C.

Les lectures se font à 12, 24, 36 et 48 heures. Pour ce faire, on examine les boîtes dans une pièce obscure en les tenant à quelques centimètres au-dessus d'un fond noir et on fait arriver par en dessous, avec une incidence d'environ 45°, un faisceau lumineux (lampe de poche, par exemple) (fig. 2).

RÉSULTATS

Apparition des lignes de précipitation.

- a) *Sérum précipitant de lapin*. En 12 heures, à la température ordinaire (20-25° C), en 24 à

36 heures, à la température de 0-4° C, apparaît entre les disques S et P une ligne blanchâtre de précipitation (fig. 2). Si l'antigène suspect provient d'un bovin pestique, apparaissent également entre le disque S et les disques verts une ligne de précipitation qui va se fondre avec la première. Il n'y a jamais de ligne entre les disques S et N.

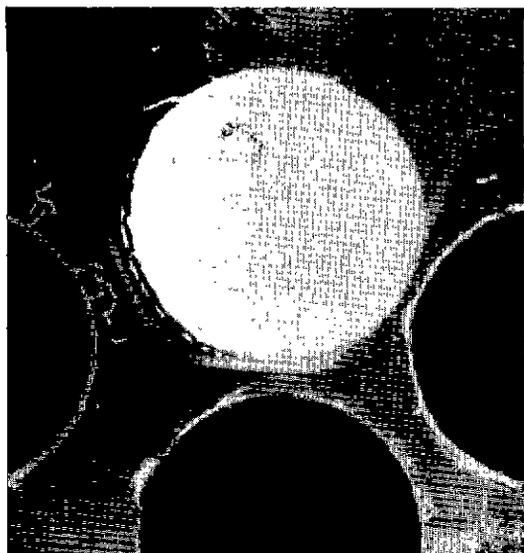


Fig. 2. — Lignes de précipitation en gélose. Photographie non retouchée grossissement 4. Au centre, disque S imprégné d'antisérum précipitant ; à droite et à gauche, disques P imprégnés d'antigène positif ; en bas, disque imprégné d'antigène suspect (positif). Noter que les lignes de précipitation se fondent les unes dans les autres.

b) *Sérum de poule*. Nos essais n'ont pas été concluants dans le sens où nous le désirions. S'il apparaît bien une ligne de précipitation qui va se fondre avec la ligne existant entre les disques P et S de sérum de lapin, témoignant ainsi de la présence d'un anticorps précipitant spécifique dans le sérum de nos poules, de nombreuses autres lignes apparaissent également, qui peuvent troubler un observateur non averti.

Pour cette raison, nous n'avons pas continué l'étude de ces sérums et les disques que nous présentons ne sont imprégnés que de sérum de lapin.

Sensibilité.

La réaction ainsi décrite est plus sensible que le test conventionnel de SCOTT et BROWN,

si l'on se base pour l'apprécier sur la vitesse d'apparition des lignes.

Alors que la précipitation en gélose demande 18 heures pour qu'apparaisse une ligne entre les réservoirs contenant l'antisérum et l'antigène positif et souvent plus de 24 heures pour que se manifeste une ligne de précipitation entre les réservoirs d'antisérum et d'antigène suspect, la méthode des disques donne ses lignes en 12 à 16 heures. Ce gain de temps tient à ce que les disques disposés sur la gélose sont plus rapprochés les uns des autres (2 mm) que les réservoirs creusés dans la gélose (4 à 10 mm). La diffusion des réactifs est plus rapide.

DISCUSSION

La méthode de précipitation en gélose que nous présentons a plusieurs avantages pour une utilisation sur le terrain par rapport à la méthode classique :

- les disques imprégnés de réactifs lyophilisés sont aisément transportables sans prendre aucune précaution. La stabilité des réactifs est bonne ;

- la gélose préparée à l'avance, se conserve à température ordinaire sans se dessécher dans des tubes bouchés ;

- il est plus aisé de disposer des disques sur la gélose que de forer des cupules et de les remplir, ce qui nécessite un instrument spécial et des pipettes Pasteur qui peuvent se casser dans les transports ;

- les boîtes contenant gélose et disques lorsque la réaction a été effectuée se transportent sans précaution spéciale hormis l'impératif thermique pour lequel nous avons donné des solutions ;

- gélose en tubes, disques imprégnés, peuvent être préparés par un laboratoire central, ce qui garantit la reproductibilité des résultats.

Nous n'avons pas spécialement étudié la spécificité de la réaction. Il n'y avait pas lieu de le faire puisque les antigènes ont été préparés de la manière conventionnelle, que les disques sont des supports inertes sur le plan antigénique et que la spécificité a été attestée par les études de SCOTT et BROWN (11).

Pour toutes ces raisons, il nous semble que la réaction de précipitation-diffusion telle que

nous l'avons décrite mérite une large diffusion pour pouvoir être employée sur le terrain dans le diagnostic des formes atypiques de peste bovine.

II. — UNE RÉACTION D'HÉMAGGLUTINATION CONDITIONNÉE

La réaction de précipitation en gélose, même simplifiée, a un inconvénient : c'est une certaine latence, variable de 12 à 24 heures, entre le moment où est effectuée la réaction et celui de sa lecture. Une réaction sérologique, qui pourrait être lue immédiatement, aurait donc de nombreux avantages. Si une telle réaction existait, et si elle était réellement sensible et spécifique, on aurait un test qui permettrait à un inspecteur d'abattoir, par exemple, de savoir si une carcasse héberge ou non le virus bovipestique. C'est ce mobile qui nous a incité à entreprendre les recherches que nous exposons maintenant.

L'idée nous a été donnée par la lecture d'une communication de SEGRE (16) qui a étudié une réaction d'hémagglutination rapide pour la peste porcine. Le principe de la réaction est toujours celui d'une union de l'antigène (le virus bovipestique) avec son anticorps spécifique ; mais dans ce cas particulier, l'anticorps est « figuré » car couplé à des hématies ; la réaction positive devient ainsi macroscopiquement visible : c'est une hémagglutination du complexe anticorps-hématies et de l'antigène viral.

Dans un premier temps, il faut donc coupler anticorps et hématies, puis ensuite étudier la réaction d'hémagglutination par elle-même.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1° Choix et traitement des hématies.

Notre choix s'est porté sur les hématies de chèvres, dont FINE, EYQUEM et MAILLOUX (17) ont démontré l'inagglutinabilité par les sérums de bovins. Cette qualité était *a priori* précieuse car elle permettait l'examen de lymphes bovines sans recourir à une absorption préalable par des hématies caprines.

Plusieurs chèvres sont saignées, les hématies étant récoltées et conservées à $+ 4^{\circ}$ C en solution d'Alsever. Elles sont ensuite hyperformolées selon les indications de FAUCONNIER (18) ; les hématies formolées sont conservées à 4° C en suspension à 50 p. 100 en sérum physiologique.

2° Sérums hyperimmuns et γ -globulines.

a) *Sérum de bœuf*. Un bœuf, immun de peste bovine, est inoculé par voie sous-cutanée, chaque semaine pendant 6 semaines consécutives, avec 100 ml d'un broyat au 1/3 en sérum physiologique de ganglions pestiques. La saignée est effectuée une semaine après la dernière inoculation. Le sérum est conservé à $- 20^{\circ}$ C.

b) *Sérum et γ -globulines de lapin*. Le sérum antipestique de lapin est obtenu par la méthode II de SCOTT et BROWN (11). On en extrait les γ -globulines par la technique de DUBERT et coll. (19). Elles sont remises en solution à 50 p. 100 en sérum physiologique, utilisées immédiatement ou conservées le minimum de temps à $+ 4^{\circ}$ C.

3° Couplage du sérum ou des γ -globuline aux hématies formolées.

On emploie la benzidine tétrazotée qui par ses liaisons N= sert de pont entre les hématies et l'anticorps.

a) *Préparation de la benzidine tétrazotée (BTA)*. A partir de la benzidine pure R. P. et du nitrite de sodium pour analyses R. P., on suit la technique exposée par KABAT et MAYER (20). Dans nos conditions expérimentales, la réaction demande environ 30 minutes pour être complète. La BTA est conservée par quantités de 10 ml à $- 20^{\circ}$ C.

b) *Couplage*. Il est réalisé en suivant point par point la technique de SEGRE (16). Les hématies couplées au sérum ou à la γ -globuline sont remises en suspension aux concentrations de 1 et 20 p. 100 en sérum physiologique ; la couleur de la suspension est rouge orangée.

Quelques lots d'hématies formolées, couplées ont été lyophilisés, traitement permis par le formolage préalable qui tanne les hématies et les rend insensibles aux chocs osmotiques. Les hématies sont ensuite remises en suspension à la concentration désirée.

4° Antigène pestique.

On broie au broyeur Turmix avec un minimum de sérum physiologique les ganglions provenant d'un veau réagissant à l'inoculation d'une souche virulente de virus bovine pestique. Le broyat est légèrement centrifugé ; le surnageant est considéré comme l'antigène positif pur. Dans quelques essais, on s'est servi de ganglions de chèvres réagissantes à l'inoculation de virus capripes-tique, qui ont été traités de la même manière. Avec des ganglions de bœufs sains abattus à l'abattoir de Fort-Lamy on réalise en suivant le même protocole un antigène négatif.

Dans d'autres essais (hémagglutination sur lame) on se contente d'exprimer quelques gouttes de lymphes ganglionnaires de veau ou de chèvre, que l'on traite aussitôt. On obtient ainsi un antigène positif et un antigène négatif selon que l'on fait appel à des ganglions infectés ou non.

5° Réaction d'hémagglutination.

a) *Réaction lente en tubes.* On réalise des dilutions en sérum physiologique de l'antigène pestique de 1/10 à 1/2.560.

Un demi ml de chaque dilution est réparti dans une série de tubes auxquels on ajoute 1 goutte (0,05 ml) de la suspension d'hématies à 1 p. 100. On agite et porte pendant 2 heures au bain-marie à 37° ; on fait la lecture à l'aide d'un miroir concave. On apprécie la présence d'une hémagglutination ; elle se traduit par un dépôt irrégulier des hématies dans le fond des tubes ; l'absence d'hémagglutination est caractérisée par une pastille d'hématies très nette, à bords non frangés. On note la dilution donnant une hémagglutination nette.

L'antigène négatif est traité de façon similaire.

b) *Réaction sur lame.* A une goutte de l'antigène, on ajoute une goutte de la suspension d'hématies à 20 p. 100. On mélange soigneusement et on agite la lame en la basculant. La lecture se fait dans les deux minutes et on apprécie l'absence ou l'intensité de l'agglutination sur une échelle arbitraire de + à + + + +.

RÉSULTATS

1° Hématies couplées au sérum de bœuf.

a) *Réactions en tubes.* Les hémagglutinations sont présentes aux mêmes titres (1/80 — 1/160)

dans les deux séries de dilutions de l'antigène positif et l'antigène négatif.

b) *Réaction sur lame.* Des agglutinats apparaissent avec l'antigène positif et l'antigène négatif, avec peut-être un léger retard pour ce dernier.

La sanction pratique était de rejeter les hématies couplées au sérum de bœuf. Il est vraisemblable que les réactions non spécifiques tiennent à des anticorps produits chez le bœuf donneur de sérum par les inoculations répétées de broyat ganglionnaire.

2° Hématies couplées aux γ -globulines des lapins.

a) *Réaction en tubes avec les antigènes positifs.* On note des hémagglutinations allant du 1/80 au 1/640 pour les ganglions de veau, pouvant atteindre 1/2.560 pour les ganglions de chèvres. Malheureusement, les témoins antigènes négatifs présentent eux aussi des hémagglutinations, de faible titre il est vrai (1/10 à 1/40).

b) *Réaction sur lame.* Les ganglions de veau infectés de peste fournissent tous de très belles hémagglutinations. Mais, là encore, on retrouve des hémagglutinations, moins denses et d'apparition moins rapide, avec les ganglions normaux.

Sur 125 ganglions de chèvres infectées, 85 (soit 68 p. 100) donnent des hémagglutinations d'intensité + + + et + + + +. Mais 11 p. 100 des chèvres non infectées en fournissent également.

DISCUSSION

Il est évident que d'après nos résultats, l'hémagglutination conditionnée en tube ou sur lame telle que nous l'avons employée, ne peut être utilisée pour un diagnostic de certitude de la peste bovine. Il semble bien qu'existe une authentique réaction antigène-anticorps entre le virus pestique et la globuline, ainsi que le démontrent les titres élevés d'hémagglutination obtenus, mais les hémagglutinations observées avec les antigènes négatifs demandent une explication.

Nous avons pu démontrer (23) que 2,2 p. 100 des sérums de zébus avaient des hétéro-hémagglutinines naturelles pour les hématies de chèvres, apportant ainsi une contribution au travail de FINE et Coll. (17).

C'est néanmoins avec une fréquence beaucoup plus grande (70 p. 100 pour la réaction en tube, 90 p. 100 pour la réaction sur lame) que nous retrouvons ces hétéro-hémagglutinines. L'explication (23) se trouve dans le fait que les animaux fournissant l'antigène négatif dont nous nous sommes servis, avaient récemment été vaccinés contre la péripneumonie, vaccination qui induit dans l'organisme du bœuf des anticorps à activité sérologique Forssman ; or l'antigène Forssman est présent dans les hématies de chèvres.

Pour que la réaction soit spécifique, il faudrait donc épuiser les lymphes ganglionnaires suspects avec des hématies de chèvres afin d'éliminer les anticorps hétérophiles. C'est une solution que nous n'avons pas voulu explorer, car elle introduit une complication dans une technique que nous désirions *a priori* simple pour pouvoir en faire une méthode de dépistage de la peste sur le terrain ou à l'abattoir.

Il n'en reste pas moins que le principe de la réaction d'hémagglutination conditionnée est valable. L'absorption des antigènes suspects (lymphe ganglionnaire) ou la recherche d'hématies d'autres espèces ne possédant ni antigène Forssman ni antigène hétérophile (hématies de reptiles, de batraciens ?) est à explorer.

III. — RÉACTIONS D'AGGLUTINATION CONDITIONNÉE

Nous venons d'exposer que l'une des causes des erreurs introduites dans la réaction d'hémagglutination conditionnée était l'utilisation des hématies de chèvres en temps que support figuré de l'anticorps. Nous avons pensé pouvoir substituer aux hématies un support antigéniquement inerte, tel le tannate de bismuth ou le sulfate de baryum, suivant en cela les expériences préliminaires de PICK et NELKEN (21) et de GILBOA-GARBER et NELKEN (22).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1^o Suspensions — support.

a) *Tannate de bismuth.* On utilise le tannate de bismuth du commerce (*), produit impur

* B. D. H. Ltd, Poole, Angleterre, représenté en France par SERLABO, 26, rue Saint-Gilles, Paris (3^e).

contenant de gros cristaux d'oxyde de bismuth. On le purifie selon la technique de PICK et NELKEN (21) et on prépare une suspension de particules relativement homogènes à 3 p. 100 en sérum physiologique.

b) *Sulfate de baryum.* On se sert du sulfate de baryum R. P. Ce sulfate contient des particules de tailles différentes. Les plus grosses sont éliminées par sédimentation rapide (30 secondes) d'une suspension de sulfate de baryum en sérum physiologique et décantation du surnageant ; en répétant plusieurs fois l'opération, on obtient une suspension à grains homogènes. On la standardise à 3 p. 100 de sulfate de baryum en sérum physiologique.

2^o *γ-globulines de lapin.* Elles sont obtenues ainsi qu'il a été indiqué précédemment.

3^o *Couplage.* Cette opération se réalise très simplement en mélangeant à parties égales la suspension de tannate de bismuth ou de sulfate de baryum avec la solution de γ-globulines. Après séjour de 20 minutes à 25^o C, on centrifuge et on lave 3 fois le sédiment en sérum physiologique pour éliminer la γ-globuline. On remet en suspension à 3 p. 100 en sérum physiologique et on conserve à + 4^o C. Il faut agiter vigoureusement avant l'emploi. Quelques essais ont été réalisés avec une suspension de sulfate de baryum à 20 p. 100.

4^o *Antigènes.* Réalisés ainsi qu'il a été dit plus haut.

Dans quelques essais, on utilise comme antigène positif, le milieu de cultures cellulaires infectées de virus bovipestique, récolté lors de l'effet cytopathique maximum du virus ; l'antigène négatif est constitué par le milieu de cultures identiques non infectées.

5^o *Réactions.* On procède à des dilutions des antigènes positifs et négatifs du 1/2 au 1/2.048, en sérum de cheval au 1/10. On répartit 0,4 ml de chaque dilution dans une série de tubes et on ajoute 1 goutte (0,05 ml) de suspension de tannate de bismuth ou de sulfate de baryum couplé à la γ-globuline. On agite vigoureusement.

Les tubes contenant le tannate de bismuth sont laissés 2 heures au réfrigérateur, puis agités de nouveau.

On lit l'agglutination à l'aide d'un miroir con-

cave au bout de 4 heures de repos. Une nouvelle agitation suivie d'une autre lecture le lendemain peut être faite.

La sédimentation des particules de sulfate de baryum est très rapide. On fait une première lecture au bout de 10 minutes, on agite de nouveau et on fait une autre lecture 1/2 heure après, en utilisant toujours le miroir concave pour examiner le fond des tubes.

Des essais d'agglutination sur lame ont été réalisés avec la suspension de sulfate de baryum à 20 p. 100 : mélange d'une goutte de lymph ganglionnaire et d'une goutte de suspension — agitation — lecture au bout de deux minutes.

RÉSULTATS

1^o Avec le tannate de bismuth. Nous n'avons obtenu aucune agglutination ; la pastille qui se forme dans les deux séries de tubes contenant l'antigène positif ou négatif est la même.

2^o Avec le sulfate de baryum. Des résultats très nets sont enregistrés. Les ganglions infectés donnent des agglutinations de titre allant de 1/256 à 1/2.048 (atteignant même 1/8.192 avec les liquides de cultures cellulaires) alors que les antigènes négatifs donnent des pastilles dans le fond des tubes (absence d'agglutination).

Il ne semble pas qu'il y ait beaucoup d'intérêt à faire une seconde lecture ; la première faite après 10 minutes est suffisante.

Les agglutinations qui se forment sont fines ; on note un dépôt pulvérulent sur tout le fond du tube. Cet aspect est très net pour un œil averti et exercé ; mais nous pensons qu'il faut néanmoins une certaine habitude des réactions sérologiques pour pouvoir l'apprécier. En tout état de cause, il faut toujours faire la lecture par comparaison avec des témoins négatifs.

La réaction sur lame donne des résultats discordants par suite de la présence d'agglomérats de fibrine dans la lymph brute exprimée des ganglions.

DISCUSSION

La réaction au tannate de bismuth n'a pas connu de succès entre nos mains. Il est vraisemblable que les γ -globulines ne se sont pas adsorbées sur les particules.

Par contre, la réaction au sulfate de baryum

semble intéressante. Elle se montre spécifique et sensible, mais délicate dans son interprétation. A notre sens, c'est une méthode qui doit être réservée au laboratoire pourvu d'un personnel entraîné. Nous ne saurions la recommander comme une technique applicable sur le terrain. Elle nous paraît néanmoins digne d'être étudiée sur une plus grande échelle ; c'est un des buts de cette note de la proposer.

IV. — CONCLUSION

Nous nous étions donnés comme fil conducteur de ces recherches, d'élaborer une technique simple, rapide, sensible et fidèle de diagnostic expérimental de la peste bovine. L'impératif en était fourni par la nouvelle expression anatomoclinique de la peste et par l'apparition de maladies bovines pouvant la simuler dans de nombreux caractères.

Le résultat de nos recherches se concrétise en deux propositions :

1^o Vulgarisation d'une technique simplifiée de précipitation-diffusion en gélose, dans laquelle les réservoirs contenant les réactifs et ces réactifs eux-mêmes sont remplacés par des disques de papier-buvard imprégnés d'antisérum et des antigènes, puis desséchés. Ces disques, présentés avec un code coloré, sont thermostables et aisément transportables.

La préparation des réactifs peut ainsi se faire dans un seul laboratoire, ce qui assure une standardisation des résultats. La technique proposée semble être particulièrement adaptée pour une utilisation sur le terrain.

2^o Etude au laboratoire de la réaction d'agglutination des particules de sulfate de baryum ayant adsorbé une γ -globuline antipestique. Quoique simple à réaliser, cette réaction reste délicate de lecture et d'interprétation. Elle ne peut être à notre sens qu'un adjuvant aux méthodes expérimentales du diagnostic de la peste bovine. Sa valeur réelle reste à prouver par l'examen d'un grand nombre d'échantillons.

Telles que nous les présentons, nous espérons que les deux réactions proposées seront appelées à rendre des services.

*Laboratoire de recherches vétérinaires
de Farcha- Fort-Lamy (Rép. du Tchad)
Service de Virologie.*

SUMMARY

Research on rapid diagnostic methods for rinderpest virus

Emphasis has been placed on the necessity for a diagnostic test for the presence of rinderpest virus, which is simple, rapid, sensitive, and specific in order to determine the part played by the bovine rinderpest virus in the rinderpest-like infections which are encountered in Africa nowadays.

The author suggests (a) for field diagnostic purposes, a simplified modification of the agar precipitin test by using filter paper discs impregnated with the different constituents for the test and dried. (b) for laboratory purposes, a test using particles of barium sulphate combined with anti-rinderpest gamma-globulin.

The details of these techniques are described.

RESUMEN

Investigaciones con vista a un método rápido de diagnóstico de la peste bovina

Después de insistir sobre la necesidad de un método de diagnóstico experimental de la peste bovina, que sea a la vez simple, rápido, sensible y fiel, a fin de poder apreciar la parte que corresponde al virus bovipéptico en las enfermedades bovinas «pestiformes» que en nuestros días se suelen encontrar en Africa, los autores proponen :

— para su empleo en el campo, un método simplificado de precipitación en gelosa, utilizando discos de papel secante impregnados de diferentes reactivos desecados ;

— para su empleo en el laboratorio, una reacción que utiliza las partículas de sulfato de bario asociadas a una gamma-globulina antipestica.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLANC (R.). — **Epizootie de peste bovine en Adamaoua.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, **14**, 385-92.
2. DORMAL (R.), HERIN (V.) et BUGYAKI (L.). — **Relation concernant le foyer de peste bovine identifié dans les élevages du Nord de la province de l'Equateur de la République du Congo.** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1961, **9**, 127-34.
3. PLOWRIGHT (W.). — **Some properties of strains of rinderpest virus recently isolated in E. Africa.** *Res. Vet. Sc.*, 1963, **4**, 96.
4. MONTGOMERY (R. E.). — *Rep. Dep. Agr. Brit. East Afr.*, 1914-5, p. 142.
cité par : BROWN (R.) et SCOTT (G. R.). — **Mucosal Disease complex.** *Vet. Rec.*, 1957, **69**, 916.
5. OTTE (E.) et PECK (E. F.). — **A note on a rinderpest — like disease of cattle in Ethiopia.** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1960, **8**, 203-16.
6. OTTE (E.). — **A note on a rinderpest — like disease in the Sudan and Ethiopia.** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1961, **9**, 215-26.
7. PROVOST (A.) et BORREDON (C.). — **Isolement et identification du virus de la rhinotrachéite bovine infectieuse au Tchad.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* (à paraître).
8. NAKAMURA (J.). — **La réaction de fixation du complément en matière de peste bovine.** Brochure éditée par l'O. I. E., 1959, 93.
9. BOULANGER (P.). — **Application of the complement — fixation test to the demonstration of rinderpest virus in the tissue of infected cattle, using rabbit antiserum.** *Canad. J. Comp. Med.*, 1957, **21**, 379-88.
10. STONE (S. S.) et MOULTON (W. M.). — **A rapid serologic test for rinderpest.** *Am. J. vet. Res.*, 1961, **22**, 18-22.
11. SCOTT (G. R.) et BROWN (R.). — **Rinderpest diagnosis with special reference to the agar gel double diffusion test.** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1961, **9**, 83-125.
12. SCOTT (G. R.). — **Optimal incubation temperature for the rinderpest agar gel double diffusion test.** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, **10**, 457-60.

13. SCOTT (G. R.). — Bovine hyperimmune serum in the diagnosis of rinderpest. *Vet. Rec.*, 1962, **74**, 409.
14. BROWN (R. D.) et SCOTT (G. R.). — Diagnosis of rinderpest by lymph node biopsy. *Vet. Rec.*, 1960, **72**, 1.055-6.
15. ELEK (S. D.). — The serological analysis of mixed flocculating systems by means of diffusion gradients. *British J. exp. Path.*, 1949, **30**, 484.
16. SEGRE (D.). — Detection of hog cholera virus by a hemagglutination test. *Am. J. vet. Res.*, 1962, **23**, 748-50.
17. FINE (J.), EYQUEM (A.) et MAILLOUX (M.). — Les hétéro-hémagglutinines dans le règne animal. *Ann. Inst. Pasteur*, 1954, **87**, 74.
18. FAUCONNIER (B.). — Utilisation des hémagglutinines hyperformolées en virologie. *Ann. Inst. Pasteur*, 1958, **95**, 777-80.
19. DUBERT (J. M.), SLIZEWICZ (P.), REBEYROTTE (P.) et MACHEBŒUF (M.). — Nouvelle méthode de séparation des protéines sériques par le méthanol. *Ann. Inst. Pasteur*, 1953, **84**, 370-4.
20. KABAT (E. A.) et MAYER (M. M.). — *Experimental Immunochemistry*, 2nd édition. C. C. Thomas, Springfield, U. S. A., 1961, : 905.
21. PICK (E.) et NELKEN (D.). — Bismuth tannate test. *Nature*, 1963, **197**, 157-8.
22. GILBOA-GARBER (N.) et NELKEN (D.). — Barium sulphate test. *Nature*, 1963, **197**, 158-9.
23. PROVOST (A.) et QUEVAL (R.). — Note sur l'hétérohémagglutination des hématies de chèvre par les sérums de zébu. *Ann. Inst. Pasteur*, 1963, **105**, (1) 109-10.

Emploi de particules de latex dans la sérologie de la péripneumonie des bovidés (réaction d'agglutination indirecte)

par P. PERREAU et D. BERGERON

Depuis les travaux de SINGER et PLOTZ (6) qui mirent au point, pour le diagnostic de la polyarthrite chronique évolutive, une réaction d'agglutination employant des particules de latex sensibilisées, plusieurs applications de cette technique sérologique sont apparues, qui touchent à des domaines variés de la pathologie : histoplasmose (SASLAW et CARLISLE (5)), leptospirose (MURASCHI (4)), brucellose (FLECK et EVENCHIK (3)), trichinose, lupus érythémateux, etc...

Dans tous ces cas, on a recherché un moyen commode de diagnostic et l'on conçoit que la méthode ait été essayée surtout pour des affections dont la sérologie est pour l'instant peu aisée à exploiter, parasitoses et mycoses notamment.

Pour l'étude de la péripneumonie des bovidés nous disposons déjà de plusieurs méthodes sérologiques dont la plus sûre, semble-t-il, est la réaction de déviation du complément, avec ses diverses modalités : CAMPBELL et TURNER, NEWING, KOLMER, etc...

Pendant, il nous a paru intéressant d'essayer une méthode d'agglutination indirecte utilisant comme support d'antigène des particules inertes ; nous nous sommes décidés pour les particules de polystyrène de préférence à celles de collodion pour de simples raisons de commodité : le latex est vendu en suspension prête à l'emploi alors que la préparation d'une suspension correcte de collodion est un long travail.

Au départ, nous n'espérions pas obtenir des résultats supérieurs à ceux que fournit l'hémagglutination passive, qui a déjà fait l'objet de recherches (2) et qui constitue une méthode très sensible soit pour titrer les anticorps d'un sérum, soit pour caractériser les antigènes spécifiques de *Mycoplasma mycoides* lorsqu'elle est employée selon le processus général des réactions d'inhibition ; mais les hématies de mouton, que l'on emploie le plus souvent, ont une activité antigénique propre et il est indispensable d'absorber préalablement les sérums bovins que l'on soumet à l'hémagglutination passive.

Nos essais nous ont montré en effet qu'environ 10 p. 100 des sérums bovins (il s'agit ici des zébus adultes du Tchad) possèdent des anticorps anti-hématies de mouton à des titres variant entre le 1/5 et le 1/40.

L'absorption préalable d'un sérum par des hématies peut être considérée comme une banale opération de laboratoire ; il n'en est pas moins vrai que l'on a intérêt à la supprimer, surtout lorsqu'au cours d'études immunologiques on éprouve un grand nombre de sérums.

L'emploi d'une suspension de latex devait donc permettre cette suppression et, en outre, la standardisation de cet antigène pouvait se faire, nous semblait-il, de façon à la fois plus facile et plus rigoureuse que celle d'une suspension d'hématies.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Latex : C'est le Bacto-Latex Difco, suspension de particules de polystyrène dont le diamètre

moyen est de $0,81 \mu$. Ce produit est prêt à l'emploi et doit être conservé au réfrigérateur entre 2 et 10° C. Nous préparons avec ce latex commercial une suspension à 1 p. 100, en solution physiologique tamponnée (P. B. S. de DULBECCO et VOGT), qui est ensuite sensibilisée et standardisée.

Antigènes : Plusieurs antigènes ont été éprouvés, mais deux au moins nous ont donné d'excellents résultats :

1^o Un antigène obtenu par l'action des ultrasons sur une suspension de germes en eau distillée. Cette suspension est faite à raison de 2 mg en poids sec de *M. mycoïdes* par ml ; elle est soumise durant 30 minutes aux ultra-sons (appareil MSE-Mullard, 20 kilocycles/seconde) puis centrifugée. C'est le surnageant qui constitue l'antigène sensibilisant.

2^o Le « galactane » de *Mycoplasma mycoïdes*, extrait par la méthode de Westphal (mélange eau-phénol à 68°) de corps microbiens lyophilisés. Nous n'insistons pas ici sur cette technique très classique pour les bactéries gram-négatives et déjà appliquée au fractionnement antigénique de *M. mycoïdes* par BUTTERY et PLACKETT (1) d'une part VILLEMOT, PROVOST et QUEVAL (7) d'autre part

Les antigènes sont dilués eux aussi en P. B. S.

Sensibilisation des particules de latex :

La suspension à 1 p. 100 reçoit un égal volume de solution d'antigène et le mélange bien agité est laissé une heure à 37° .

Après une première centrifugation qui élimine l'excès d'antigène, les particules sont lavées une fois en P. B. S. et recueillies par une seconde centrifugation ; comme les particules de latex sont très petites ($0,81 \mu$ de diamètre moyen), ces deux centrifugations doivent se faire à vitesse assez élevée. Nous opérons en général à 10.000 tours sur une centrifugeuse Servall (Rotor SS-34) durant 30 minutes, ou à 6.000 tours durant 40 minutes sur une centrifugeuse Jouan E. 57 (étoile A).

Il est essentiel de séparer très nettement le culot de latex du surnageant car, même en bonnes conditions, il est difficile de ne pas perdre une certaine quantité de particules au cours des décantations ; aussi standardisons-nous ensuite

la suspension sensibilisée de façon à opérer en conditions constantes.

Standardisation de la suspension :

La néphélométrie s'est révélée le moyen le plus commode ; le culot de latex sensibilisé et lavé est remis en suspension en P. B. S. de façon telle que sa densité optique soit égale à celle de la suspension initiale de latex à 1 p. 100 (division 110 du tambour de l'électro-colorimètre tricellule Jobin et Yvon).

Ces particules sensibilisées sont conservées à 4° en attendant l'emploi.

Exécution de la réaction :

Elle se fait très simplement en distribuant 0,4 ml de la suspension antigénique dans chacun des tubes d'une galerie de 10 tubes en moyenne ; nous employons en pratique des tubes à hémolyse à bords droits (tubes de Kahn), car la centrifugation nécessaire à la lecture de la réaction exige, bien qu'elle soit modérée, une verrerie assez résistante.

On ajoute ensuite 0,4 ml des différentes dilutions de sérum en commençant par la dilution au 1/5 ; la dilution terminale du sérum dans le premier tube est donc le 1/10.

Après agitation, le portoir est placé à 37° durant une heure ; il est préférable d'agiter plusieurs fois les tubes au cours de ce séjour à l'étuve.

Ils sont ensuite centrifugés durant 3 à 5 minutes sur une centrifugeuse Jouan E. 57 (couronne C) à 3.500 tours environ.

La lecture est faite immédiatement et il est pratique d'agiter les tubes pour juger du degré d'agglutination.

RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

La lecture de l'agglutination est facile ; nous utilisons en général un système de notation à quatre croix qui permet d'apprécier l'intensité de la réaction.

La photographie de la figure n^o 1 montre une réaction positive type ; dans les premiers tubes, le surnageant est absolument limpide, toutes les particules de latex sont agglutinées en gros agrégats que la centrifugation a collés au fond des tubes.



Fig. 1. — Cette photo montre l'aspect typique d'une réaction positive ; les trois premiers tubes sont positifs ++++ (selon notre notation), mais le 3^e tube a été vigoureusement agité pour montrer que les agglutinats remis en suspension ne se sont pas dissociés. Le 4^e tube est positif ++ et le 5^e négatif.

Ces agglutinats sont stables et résistent, malgré une fragmentation partielle, à une agitation déjà énergique, ce qui constitue un avantage très appréciable pour la lecture.

Les tubes négatifs conservent leur aspect laiteux identique à celui du tube témoin antigène.

Le passage de la dernière dilution de sérum franchement positive (++++) à la première dilution négative se fait par une ou deux dilutions intermédiaires seulement.

La centrifugation terminale (qui précède la lecture) doit se faire à une vitesse optimum qu'il est facile de déterminer ; pour une centrifugeuse donnée, on choisit après quelques essais la durée et la vitesse qui laissent en suspension les particules non agglutinées et envoient au fond des tubes tous les agglutinats de quelque taille qu'ils soient.

Une augmentation notable de la vitesse ou de la durée de cette centrifugation se traduit d'ailleurs par un accroissement de la taille des agglutinats et non pas par une différence du titre du sérum testé.

La fidélité de la réaction est très bonne ; comme pour toute autre réaction sérologique, elle est fonction de la rigueur avec laquelle la suspension antigénique est standardisée et les conditions de la réaction reproduites.

De tests comparatifs effectués sur 200 sérums bovins environ, nous pouvons conclure que la sensibilité de cette épreuve est comparable à celle de l'hémagglutination passive, c'est-à-dire

dix à vingt fois plus grande que celle de la séroprécipitation.

Le tableau n° 1 montre, à titre indicatif, la grande similitude des résultats obtenus d'une part avec les particules de latex employées selon la méthode décrite et d'autre part avec les hématies de mouton sensibilisées par le même antigène et utilisées en suspension à 1 p. 100 ; les sérums ont été prélevés sur des zébus infectés expérimentalement* :

La suspension de particules de latex sensibilisées constitue un antigène stable ; une fois préparée, elle conserve son activité pendant au moins une semaine sans altération aucune ; ce qui est impossible avec des hématies à moins de formoler celles-ci (ce qui complique alors la méthode d'hémagglutination).

La quantité d'antigène nécessaire à la sensibilisation des particules de latex est très faible : une solution de galactane à 4 mg/ml est encore active à la dilution du 1/1.000, c'est-à-dire que 4 µg sont suffisants pour sensibiliser efficacement les particules contenues dans 1 ml d'une suspension de latex à 1 p. 100 ; il faut diluer jusqu'au 1/10.000 pour obtenir une réaction franchement négative avec un sérum positif.

* Ces sérums nous ont été envoyés par nos confrères : A. PROVOST, du laboratoire de Farcha à Fort-Lamy et M. REGNOULT, du laboratoire de Hann à Dakar, que nous remercions très vivement.

Il s'agit d'animaux infectés par la voie bronchique selon la méthode utilisée au Laboratoire de la Santé Animale, C. S. I. R. O., Parkville, Australie.

TABLEAU I. — Comparaison entre les 2 méthodes d'agglutination indirecte (hématies de mouton et particules de latex)

Dilutions des sérums :

N° des ani-maux	Epreuves sérologiques	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	1/2560	1/5120	1/10240
503	HA*	4	4	4	4	4	4	2	—	—	—
	LA*	4	4	4	4	4	4	3	1	—	—
505	HA	4	4	4	3	2	—	—	—	—	—
	LA	4	4	4	2	1	—	—	—	—	—
509	HA	4	4	4	4	4	4	4	2	—	—
	LA	4	4	4	4	4	3	1	—	—	—
510	HA	4	4	4	4	4	4	2	—	—	—
	LA	4	4	4	4	4	4	2	1	—	—
511	HA	4	4	4	4	4	4	4	1	—	—
	LA	4	4	4	4	4	3	1	—	—	—
B ₃	HA	4	4	3	2	1	—	—	—	—	—
	LA	4	4	3	2	—	—	—	—	—	—
B ₄	HA	4	4	4	4	3	—	—	—	—	—
	LA	4	4	4	3	2	—	—	—	—	—

LA : Agglutination des particules de latex (suspension à 1 p. 100).

HA : Agglutination en tubes des hématies de mouton ; celles-ci sont également en suspension à 1 p. 100 et la réaction se fait par addition de 2 volumes égaux : 0,4 ml de sérum + 0,4 ml de suspension d'hématies. Elles peuvent être fraîches ou formolées ; les résultats sont comparables.

Les antigènes préparés avec des suspensions à 2 mg/ml en poids sec de *M. mycoïdes* traitées par les ultra-sons sont actifs jusqu'à la dilution 1/250, parfois jusqu'à 1/500.

Si nous avons eu d'excellents résultats avec les produits de la désintégration ultra-sonique de *M. mycoïdes*, il n'en est pas moins vrai que nous lui préférons le « galactane » (selon PLACKETT et BUTTERY) pour sa stabilité bien meilleure.

Ce dernier se conserve en solution 3 mois au moins sans perte appréciable de son activité antigénique si l'on prend la précaution de le tenir à l'abri des contaminations bactériennes ; les extraits ultra-soniques n'ont qu'une activité brève lorsqu'ils sont conservés en solution (même à la température de 4° C) et exigent la congélation ou la lyophilisation si l'on veut maintenir leur pouvoir antigénique.

Le « galactane » que nous avons le plus souvent employé était le produit brut obtenu en fin de dialyse (après élimination du phénol) ; il contenait 32 p. 100 en poids d'acide nucléique.

La présence de ce dernier semble n'avoir gêné aucunement l'activité antigénique du produit total ; il est vraisemblable que les particules de latex n'adsorbent électivement que les molécules de polyosides et que la centrifugation de lavage élimine la majeure partie de l'acide nucléique.

Pour sensibiliser la suspension de latex, nous avons essayé d'autres préparations :

a) le surnageant d'une culture en bouillon de *M. mycoïdes*, âgée de 8 jours, qui s'est révélé incapable de sensibiliser les particules de latex (il s'agit du milieu Tryptose-Yeast Extract Difco-sérum de cheval) ;

b) le liquide de lavage des germes après leur récolte, qui s'est également montré un mauvais antigène.

Nous avons pensé d'abord qu'une destruction assez notable des micro-organismes accompagnait les opérations de centrifugation et de lavage et qu'il s'ensuivait une perte importante d'antigène ; cela ne semble pas se confirmer et il est

TABLEAU II. — Réaction d'inhibition

	Dilutions du sérum								
	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640	1/1280	1/2560	1/5120
Témoin :	4	4	4	4	4	4	2	1	—
Epreuve d'inhibition :									
Dilutions de l'antigène (liquide d'œdème)	pur	tr	—	—	—	—	—	—	—
1/5	4	3	2	1	—	—	—	—	—
1/25	4	4	4	2	1	—	—	—	—
1/100	4	4	4	4	3	2	—	—	—
1/500	4	4	4	4	4	2	1	tr	—
1/2500	4	4	4	4	4	3	1	tr	—
1/5000	4	4	4	4	4	3	2	1	—

N. B. : Chaque tube reçoit $\left\{ \begin{array}{l} 0,4 \text{ ml de dilution de sérum.} \\ 0,4 \text{ ml de dilution d'antigène.} \end{array} \right.$
 — après une heure à 37° on ajoute 0,8 ml de latex sensibilisé.
 — pour la galerie témoin, l'antigène est remplacé par 0,4 ml de P. B. S.
 — le volume total est donc de 1,6 ml.

vraisemblable que *M. mycoïdes* en culture stagnante de 8 jours ou aérée de 3 jours (comme c'est le cas dans notre laboratoire) est beaucoup moins fragile qu'on pourrait le croire.

Cette agglutination indirecte peut, tout comme l'hémagglutination passive, s'utiliser sous forme réaction d'inhibition afin de déceler l'antigène spécifique de *M. mycoïdes*.

Le tableau n° 2 en donne un exemple ; l'agent inhibiteur est ici du liquide d'œdème sous-cutané (consécutif à une inoculation virulente) prélevé sur un zébu.

CONCLUSION

Il est donc possible d'employer des particules de latex (polystyrène) pour une réaction d'agglutination indirecte dans la sérologie de la péripneumonie bovine.

Cette méthode, de sensibilité comparable à celle de l'hémagglutination passive, ne peut constituer une méthode pratique de dépistage étant donné qu'elle nécessite l'emploi d'une centrifugeuse rapide pour la préparation de la suspension antigénique.

C'est avant tout une méthode d'étude qui offre selon nous, les avantages suivants :

1. une lecture facile ;
2. une grande stabilité de la suspension antigénique lorsqu'on emploie le « galactane » de *M. mycoïdes*, suspension dont la standardisation est également facile ;
3. enfin l'absence d'antigénicité des particules de latex, ce qui supprime l'opération d'absorption préalable des sérums, obligatoire avec des hématies.

Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux

SUMMARY

The use of particles of latex in the serological diagnosis of contagious bovine pleuropneumonia an indirect agglutination reaction

The use of particles of latex (Bacto-Latex Difco) results in an indirect agglutination reaction which can be applied to the serology of bovine pleuropneumonia.

The method provides a sensitivity comparable with that of passive haemagglutination. The reaction is easily read and has the advantage that too much absorption of the test sera does not occur.

The antigens which give the best results are galactane and the products of ultrasonic disintegration of *M. mycoïdes*.

It is a laboratory study method and not a practical diagnostic test.

RESÜMEN

Empleo de partículas de látex en la serología de la perineumonía de los bovides reacción de aglutinación indirecte

La utilización de partículas de látex (Bacto-Látex-Difco) permite realizar una reacción de aglutinación indirecte, aplicada a la serología de la perineumonía.

Este método es de una sensibilidad comparable ala de la hemoaglutinacion pasiva ; es de lectura facil y tiene la ventaja de no exigir una absorción previa de los sueros analizados.

Los antígenos sensibilizantes que dan mejor resultado son el « galactane » y los productos de desintegracion ultrasónica de « *M. mycoïdes* ».

Es un método de estudio, y no un método práctico de depistaje.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUTTERY (S. H.), and PLACKETT (P.). — **A specific polysaccharide from *Mycoplasma mycoïdes*** *J. Gen. Microbiol.* 1960, **23** ; 357-68.
2. COTTEW (G. S.). — **Indirect haemagglutination and haemagglutination inhibition with « *Mycoplasma mycoïdes* »** *Aust. Vét. J.*, 1960, **36** ; 54-6.
3. FLECK (L.), and EVENCHIK (Z.). — **Latex agglutination test with *Brucella* antigen and antiserum.** *Nature*, London, 1962, **194** ; 548-60.
4. MURASCHI (T.F.). — **Latex-leptospiral agglutination test.** *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* 1958, **99** ; 235-38.
5. SASLAW (S.), and CARLISLE (H. N.). — **His-toplasmin-Latex agglutination test II-Resulst with human sera.** *Proc.. Soc. Exp. Biol. Med.* 1958, **97** ; 700-3.
6. SINGER (J. M.), and PLOTZ (C. M.). — **The latex fixation test. I. Application to the serologic diagnosis of rhumatoïd arthritis.** *Am. J. Med.* 1956, **21** ; 888-92.
7. VILLEMOT (J. M.), PROVOST (A.), and QUEVAL (R.). — **Endotoxin from *Mycoplasma mycoïdes*** *Nature*, Lond. 1962, **193** ; 906-7.

Action du phloroglucinate de pipérazine sur quelques Helminthes des Equidés

par J. GUILHON et M. GRABER

Dans des publications antérieures nous avons montré l'action polyvalente du phloroglucinate de pipérazine sur divers Cestodés et Nématodes parasites du mouton et du poulet. Dans ce travail nous rapportons les résultats obtenus sur divers helminthes des équidés.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les expériences furent effectuées de 1959 à 1962 sur des ânes originaires de la région de Fort-Lamy, avec du phloroglucinate de pipérazine préparé au laboratoire de parasitologie de l'École nationale vétérinaire d'Alfort.

Le protocole expérimental comportait les trois opérations essentielles résumées ci-après :

a) des examens coproscopiques effectués dès l'arrivée des animaux au laboratoire, c'est-à-dire 3 ou 4 jours avant le traitement et poursuivis régulièrement jusqu'à la sacrification de l'animal. La différence entre la moyenne d'œufs au gramme de fèces avant et après le traitement permet d'avoir une première indication sur l'efficacité de la substance utilisée ;

b) après l'intervention thérapeutique, les fèces ont été recueillies trois fois par jour, broyées dans un filet d'eau et examinées soigneusement pour dépister les helminthes évacués qui furent comptés et déterminés ;

c) enfin les ânes furent sacrifiés et inspectés organe par organe pour prélever les parasites restants.

Sept ânes reçurent l'anthelminthique tandis que deux autres servaient de témoins. Ils hébergeaient les helminthes* suivants associés selon diverses modalités :

Fasciola gigantica
Gastrodiscus aegyptiacus
Parascaris equorum
Oxyurus equi
Strongylus equinus
Strongylus vulgaris
Triondophorus minor
Trichonema longibursatum
Trichonema aegyptiacum
Trichonema auriculatum
Trichonema sp.
Setaria equina
Habronema muscae
Habronema microstoma
Habronema megastoma

Le phloroglucinate de pipérazine en suspension dans l'eau a été administré à la sonde œsophagienne à des doses différentes, uniques ou répétées, deux fois à 24 heures d'intervalle allant de 150 à 500 mg/kg.

Dans divers tableaux ci-inclus sont indiqués les résultats obtenus sur les divers groupes de parasites en fonction des doses absorbées par les animaux à jeun depuis 24 heures.

1^o Action sur les Trématodes.

TABLEAU n° 1. — *Gastrodiscus aegyptiacus*.
 Nombre d'œufs au g (moyenne).

Doses (mg/kg)	Avant traitement	Après traitement	Efficacité (pourcentage de parasites détruits)
<i>Doses uniques :</i>			
200	800	750	6 p. 100
<i>Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :</i>			
250	84	84	0 p. 100
300	800	750	6 p. 100
400	105	100	4 p. 100

Rev. Elev. Méd. vét. pays trop., 1963, 16, n° 3.

Reçu pour publication : juillet 1963.

* *Rhinoestrus purpureus*, *Gasterophilus intestinalis* et *G. veterinus* étaient également présents chez plusieurs sujets avec les divers helminthes indiqués.

TABLEAU n° II. — Pourcentage de réduction du nombre de parasites après autopsie.

Doses (en mg/kg)	<i>Fasciola gigantica</i>	<i>Gastrodiscus aegyptiacus</i>
Doses uniques :		
150	0 p. 100*	
200		0 p. 100*
Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :		
250		0 p. 100*
300		0 p. 100*
400		0 p. 100*

* = Un animal parasité.

2° Action sur les Ascaris et les Oxyures.

TABLEAU n° III. — *Parascaris equorum*.
Nombre d'œufs au g (moyenne).

Doses (mg/kg)	Avant traitement	Après traitement	Efficacité (pourcentage de parasites détruits)
Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :			
250	714	0	100 p. 100
300	105	0	100 p. 100
400	500	0	100 p. 100

TABLEAU n° IV. — Pourcentage de réduction du nombre de parasites après autopsie.

Doses (mg/kg)	<i>Parascaris equorum</i>	<i>Oxyurus equi</i>	Témoins : 2 Nombre de parasites (moyenne)
Doses uniques :			
150	100 p. 100*		<i>Oxyurus equi</i> : 3
Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :			<i>Parascaris equorum</i> : 9
250	100 p. 100*	100 p. 100*	
300	100 p. 100*		
400	100 p. 100**		

* = Un animal parasité.

3° Action sur les Strongles et les Trichonèmes.

TABLEAU n° V. — Nombre d'œufs au g (moyenne)

Doses (mg/kg)	Avant traitement	Après traitement	Restent	Efficacité (pourcentage de parasites détruits)
Doses uniques				
150	530	320	*	40 p. 100
200	1.060	700	*	34 p. 100
Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle				
250	840	168	*	80 p. 100
300	630	105	*	84 p. 100
400	1.680	525	**	68 p. 100
500	1.280	0	***	100 p. 100

* *Strongylus vulgaris* — ** *Trichonema auriculatum*

*** *Habronema megastoma*

TABLEAU n° VI. — Pourcentage de réduction du nombre de parasites après autopsie.

Parasites en cause	Doses uniques (mg/kg)		Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle (mg/kg)				Témoins : 2 Nombre de parasites	
	150	200	250	300	400	500	Ane n° 1	Ane n° 2
<i>Strongylus equinus</i>	0 p. 100*		100 p. 100*	100 p. 100*				
<i>Strongylus vulgaris</i>	3,2 p. 100*	5,3 p. 100*	30 p. 100*	26 p. 100*	100 p. 100*	100 p. 100*	16	15
<i>Triodontophorus minor</i>	100 p. 100*	100 p. 100*	100 p. 100*	100 p. 100*	100 p. 100**	100 p. 100*		15
<i>Trichonema longibursatum</i>	100 p. 100*	100 p. 100*	100 p. 100*		100 p. 100**	100 p. 100*		
<i>Trichonema aegyptiacum</i>			100 p. 100*		100 p. 100*		27	
<i>Trichonema auriculatum</i>					100 p. 100*			
<i>Trichonema Sp.</i>	0 p. 100*	100 p. 100*		81 p. 100+	100 p. 100*			15

* = un animal parasité.

4° Action sur les Filaires, les Spirures et les Oestridés.

TABLEAU n° VII. — Pourcentage de réduction du nombre de parasites après autopsie.

Parasites en cause	Doses uniques (mg/kg)		Doses répétées 2 fois à 24 heures d'intervalle (mg/kg)				Témoins. Nombre de parasites	
	150	200	250	300	400	500	Ane n° 1	Ane n° 2
<i>Setaria equina</i>	0 p*. 100		0 p*. 100		0 p**. 100	0 p. 100		25
<i>Habronema muscae</i>	100 p*. 100	100 p*. 100	100 p*. 100	100 p*. 100	100 p**. 100	100 p*. 100	26	
<i>Habronema microstoma</i>		100 p*. 100						
<i>Habronema megastoma</i>						0 p. 100		100 + nodules
<i>Rhinoestrus purpureus</i>	0 p*. 100							
<i>Gasterophilus intestinalis</i>	0,9 p*. 100		0 p*. 100	0 p*. 100	0 p**. 100		8	61
<i>Gasterophilus veterinus</i>	0 p*. 100	0 p*. 100			0 p*. 100			

* = Un animal parasité.

DISCUSSION

La lecture des chiffres groupés dans les divers tableaux permet de se faire une opinion assez précise sur la sensibilité des divers parasites observés à l'égard du phloroglucinate de pipérazine. Quelle que soit la dose employée, unique ou répétée 2 fois à 24 heures d'intervalle, *Fasciola gigantica*, *Gastrodiscus aegyptiacus*, *Setaria equina*, *Habronema megastoma*, *Rhinoestrus purpureus*, *Gasterophilus intestinalis* et *G. veterinus* ne sont pas éliminés.

En revanche, les résultats sont excellents sur *Parascaris equorum* avec la dose unique de 150 mg/kg ; *Oxyuris equi*, moins sensible, exige une dose de 250 mg/kg répétée au moins deux fois.

Les Trichonèmes les plus communs (*T. longibursatum*, *T. aegyptium*, *T. auriculum*) ne résistent guère à des doses faibles et uniques de l'ordre de 150 à 200 mg/kg. *Triodontophorus minor* subit le même sort, dans les mêmes conditions. *Strongylus equinus* est expulsé avec une dose de 250 mg/kg répétée deux fois, alors que *Strongylus vulgaris* paraît plus résistant. Des doses

élevées de l'ordre de 400 à 500 mg/kg répétées deux fois à 24 heures d'intervalle sont nécessaires pour chasser ce Nématode de la lumière du gros intestin ou de celle du cæcum.

Enfin, la dose unique de 150 mg/kg est suffisante pour obtenir une totale disparition d'*Habronema muscae*.

MODE D'ÉLIMINATION

Le phloroglucinate de pipérazine se comporte comme un nématodifuge et les parasites sont expulsés généralement intacts dans les fèces 24 heures à 4 jours environ après l'intervention thérapeutique.

TOXICITÉ

Les animaux traités même aux doses élevées de 500 mg/kg répétées à 24 heures d'intervalle, n'ont manifesté aucun signe clinique d'intoxication et l'hémogramme d'un âne qui a reçu deux doses de 250 mg/kg à 24 heures d'intervalle n'a présenté aucune modification significative.

	21-6-1960	30-6-1960
Hématies	5.500.000	5.425.000
Leucocytes	12.000	11.800
Lymphocytes	53 p. 100	50 p. 100
Monocytes	0	3 p. 100
Neutrophiles	41 p. 100	37 p. 100
Eosinophiles	6 p. 100	10 p. 100
Basophiles	0	0

CONCLUSION

Le phloroglucinate de pipérazine se comporte comme un anthelminthique nématodifuge à l'égard de *Parascaris equorum*, *Oxyurus equi*, *Strongylus equinus*, *S. vulgaris*, *Triondophorus minor*, *Trichonema longibursatum*, *T. aegyptiacum*, *T. auriculatum*, et *Habronema muscae*.

Il n'a aucune action sur les Trématodes

(*Fasciola gigantica*, *Gastrodiscus aegyptiacus*), certains Nématodes (*Habronema megastoma*, *Setaria equina*) et les gastérophiles (*Gasterophilus intestinalis* et *G. veterinus*).

La polyvalence du phloroglucinate de pipérazine est évidente et très voisine de celle de deux dérivés peu solubles de la pipérazine : le dithiocarbamate et l'adipate.

La meilleure dose à prescrire est celle de 400 à 500 mg/kg répétée deux fois à 24 heures d'intervalle, suffisante pour chasser, sans danger, la plupart des Nématodes parasites du tractus digestif des Equidés.

Ecole nationale vétérinaire d'Alfort
Laboratoire de Parasitologie

Laboratoire de recherches vétérinaires
de Farcha-Fort-Lamy
Service de Parasitologie

SUMMARY

The helminthic action of piperazine phloroglucinate on equine helminthiasis

Piperazine phloroglucinate is a useful nematodifuge in infections of *Parascaris equorum*, *Oxyurus equi*, *Strongylus equinus*, *S. vulgaris*, *Triondophorus minor*, *Trichonema longibursatum*, *T. aegyptiacum*, *T. auriculatum* and *Habronema muscae*.

It has no action against the trematodes (*Fasciola gigantica*, *Gastrodiscus aegyptiacus*) against certain other nematodes (*Habronema megastoma*, *Setaria equina*) and *Gasterophilus intestinalis* and *G. veterinus*.

The polyvalence of piperazine phloroglucinate is evident and approximately similar with the less soluble derivatives, dithiocarbamate and adipate.

The best dosage rate is 400-500 mg/kg repeated after 24 hours. This is adequate to cause evacuation without danger to the hosts of, the majority of the nematode parasites of the digestive tract of equidae.

RESUMEN

Acción del floroglucinato de piperacina sobre algunos helmintos de los equidos

El floroglucinato de piperacina se comporta como un antihelmíntico nematodifugo para *Parascaris equorum*, *Oxyurus equi*, *Strongylus equinus*, *S. vulgaris*, *Triondoforus minor*, *Trichonema longibursatum*, *T. aegyptiacum*, *T. auriculatum* y *Habronema muscae*.

No ejerce ninguna acción sobre los Trématodes (*Fasciola gigantica*, *Gastrodiscus aegyptiacus*), ciertos Nematodes (*Habronema megastoma*, *Setaria equina*) y los *Gasterofilus intestinales* y *G. veterinus*.

La polivalencia del floroglucinato de piperacina es evidente y muy vecina de la de dos derivados poco solubles de la piperacina : el dithiocarbamato y adipato.

La mejor dosis a ordenar es aquella de 400 a 500 mg/kg repetida dos veces a 24 horas de intervalo, suficiente para eliminar, sin peligro, la mayor parte de parásitos Nematodes del aparato digestivo de los equidos.

Action du phloroglucinate de pipérazine à l'égard de divers Helminthes parasites des Bovidés

par J. GUILHON et M. GRABER

L'action anthelminthique du phloroglucinate de pipérazine qui s'exerce à l'égard de divers Cestodes et Nématodes parasites de plusieurs espèces animales domestiques (poulet, mouton, âne) fut aussi étudiée sur les helminthes observés dans le tractus digestif des Bovidés en Afrique tropicale (Tchad).

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Le protocole expérimental de base fut identique à celui que nous avons employé dans les recherches effectuées sur les ânes de 1959 à 1962. Toutefois, deux opérations furent ajoutées pour mieux suivre les variations du taux parasitaire des Trichostrongylidés de faibles dimensions (*Cooperia*). Des coprocultures préparées avant et après le traitement jusqu'au jour de l'autopsie permettent de mieux apprécier la présence ou l'absence des *Cooperia* et des larves du troisième âge de *Bunostomum phlebotomum*, *Oesophagostomum radiatum* et d'*Haemoncus contortus*.

Enfin, immédiatement après la sacrification, des prélèvements obtenus par raclage de muqueuse d'intestin grêle examinés au microscope entre lame et lamelle permettent de contrôler, plus sûrement, la présence ou l'absence de *Cooperia*.

31 bouvillons, dont 10 témoins, parasités par 12 espèces d'helminthes furent utilisés pour l'expérimentation. Dans l'organisme de 90 p. 100 d'entre eux, les vers ci-dessous indiqués se trouvaient associés par deux ou trois espèces, plus rarement par 5 ou 6 :

Schistosoma bovis
Paramphistomum microbothrium
Moniezia benedeni
Thysaniezia ovilla
Cysticercus bovis
Oesophagostomum radiatum
Bunostomum phlebotomum
Haemoncus contortus
Cooperia punctata
Cooperia pectinata
Cooperia sp.
Setaria labiato-papillosa

Le phloroglucinate de pipérazine en suspension dans l'eau a été administré, à la bouteille, aux bovins à jeun depuis 20 à 24 heures, aux doses de 200 à 600 mg/kg, en une seule fois, ou de 250 à 300 mg/kg répétées deux fois à 24 heures d'intervalle. Les résultats obtenus sont groupés dans les dix tableaux ci-inclus, complétés par des commentaires.

1^o Action sur les Trématodes.

TABLEAU n° 1. — Pourcentage de réduction du nombre de trématodes.

Helminthes en cause	Doses uniques (mg/kg)			Doses répétées 2 fois à 24 heures d'intervalle (mg/kg)	Témoins Poids de parasites (gr)
	200	400	600		
<i>Schistosoma bovis</i> <i>Paramphistomum microbothrium</i>	0 p. 100*	0 p. 100**	0 p. 100**	300 0 p. 100*****	1 g

* = un animal parasité.

Aucune diminution du nombre d'œufs au phistomes étaient présents dans la panse des gr n'a été enregistrée dans le cas où les Param- sujets traités.

2° Action sur les Cestodes.

TABLEAU n° II. — Pourcentage de réduction du nombre de parasites après autopsie.

Cestodes	Doses uniques 300 mg/kg	Doses doubles 300 mg/kg	Témoins Poids de parasites en g
<i>Thyzianiezia ovilla</i>	0 p. 100*	0 p. 100*	<i>Moniezia benedeni</i> 40 g*
<i>Cysticercus bovis</i>	0 p. 100***	0 p. 100***	

* = Un animal parasité.

3° Action sur les Nématodes.

A. — Action sur *Oesophagostomum radiatum*,
Bunostomum phlebotomum et *Haemoncus contortus*.

TABLEAU n° III. — *Haemoncus contortus*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*; nombre d'œufs au g (moyenne)

Doses (mg/kg)	Avant traitement	Après traitement	Restent	Pourcentage d'efficacité
<i>Doses uniques :</i>				
200	250	150	<i>Bunostomum phlebotomum</i>	40 p. 100
300	315	0	<i>Haemoncus contortus</i>	100 p. 100
400	622	84	<i>Bunostomum phlebotomum</i>	87 p. 100
600	582	84	<i>Bunostomum phlebotomum</i>	86 p. 100
<i>Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :</i>				
250	105	0	<i>Bunostomum phlebotomum</i>	100 p. 100
300	472	105	<i>Bunostomum phlebotomum</i> <i>Haemoncus contortus</i>	78 p. 100

TABLEAU n° IV. — Pourcentage de réduction du nombre de Nématodes après autopsie.

Parasites en cause	Doses uniques (mg/kg)				Doses doubles (mg/kg)		Témoins Nombre de parasites (moyenne)
	200	300	400	600	250	300	
<i>Oesophagostomum radiatum</i>	100 p. 100*	100 p. 100**	100 p. 100**	100 p. 100***	100 p. 100***	100 p. 100*****	47*****
<i>Haemoncus contortus</i>	0 p. 100*	94 p. 100****	100 p. 100**	100 p. 100*	100 p. 100**	67 p. 100*****	120****
<i>Bunostomum phlebotomum</i>	0 p. 100*	25 p. 100**	6 p. 100*	10 p. 100***	2 p. 100*	0 p. 100****	13****

* = Un animal traité.

B. — Action sur les *Cooperia*.TABLEAU n° V. — Action du phloroglucinate de pipérazine sur *Cooperia pectinata* et *Cooperia punctata*

Doses (mg/kg)	Examens coprologiques. Nombre d'œufs au gr		Culture d'œufs. Présence de larves		Grattage de muqueuses	Nombre de parasites à l'autopsie	Nombre d'animaux totalement déparasités	Témoins Nombre de parasites. Moyenne	
	Av. trait.	Ap. trait.	Av. trait.	Ap. trait.					
<i>Doses uniques</i>									
200*	84	84	1 sur 2	Absence 2 sur 2	Formes jeunes immatures	20	0	<i>Cooperia Pectinata</i> + <i>Cooperia-punctata</i> = 40	
300**	105	0				5	0		
400**	320	84	0	1 sur 2 2 sur 2	30	1 sur 2			
600**	168	0			0	2 sur 2			
<i>Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle</i>									
250**	0	0	Présence 2 sur 2	Absence 1 sur 2	Formes adultes	10	1 sur 2		
300***	682	55	Présence 3 sur 3	Présence 3 sur 3	Formes adultes	12	0		

* = Un animal parasité.

TABLEAU n° VI. — Pourcentage de réduction du nombre d'Esophagostomes après traitement avec quatre dérivés de la pipérazine

Doses (mg/kg)	Dilaurate de pipérazine	Citrate de pipérazine	Dithiocarbamate de pipérazine	Phloroglucinate de pipérazine
<i>Doses uniques :</i>				
100		80,7 p. 100		
150	100 p. 100	100 p. 100	100 p. 100	
180			97,6 p. 100	
200	100 p. 100	100 p. 100	100 p. 100	100 p. 100
250	100 p. 100			
300				100 p. 100
400				100 p. 100
600				100 p. 100
<i>Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :</i>				
250				100 p. 100
300				100 p. 100

TABLEAU n° VII. — Pourcentage de réduction du nombre de Bunostomes après traitement avec 4 dérivés pipéraziques

Doses (mg/kg)	Dilaurate de Pipérazine	Citrate de Pipérazine	Dithiocarbamate de Pipérazine	Phloroglucinate de Pipérazine
<i>Doses uniques :</i>				
100		0 p. 100		
150	0 p. 100	0 p. 100	0 p. 100	
180			0 p. 100	
200	5,4 p. 100	0 p. 100	0 p. 100	0 p. 100
250	0 p. 100			
300		0 p. 100		25 p. 100
400				6 p. 100
600				10 p. 100
<i>Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :</i>				
250				2 p. 100
300				0 p. 100

Dans tous les cas, que ce soit avec le Phloroglucinate, le dilaurate, le dithiocarbamate ou le citrate de pipérazine, une dose unique et relativement faible, de l'ordre de 150 à 200 mg/kg

est suffisante pour chasser les esophagostomes. Sur *Bunostomum phlebotomum* de l'intestin grêle des Bovidés, les quatre dérivés n'ont qu'une faible action même à doses élevées.

TABLEAU n° VIII. — Pourcentage de réduction du nombre d'*Haemoncus contortus* après traitement avec 4 dérivés de la Pipérazine.

Doses (mg/kg)	Dithiocarbamate de Pipérazine	Citrate de Pipérazine	Dilaurate de Pipérazine	Phloroglucinate de Pipérazine
<i>Doses uniques :</i>				
100		27,4 p. 100		
150	6,5 p. 100	24,5 p. 100	16,2 p. 100	
180	43 p. 100			
200	21,6 p. 100	9,4 p. 100	19,7 p. 100	0 p. 100
250			50 p. 100	
300		8,9 p. 100		94 p. 100
400				100 p. 100
600				100 p. 100
<i>Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :</i>				
250				100 p. 100
300				67 p. 100

Sur *Haemoncus contortus*, trois dérivés : le dithiocarbamate, le Dilaurate et le Citrate de pipérazine ont une action assez irrégulière, alors que celle du Phloroglucinate est plus constante à partir de 300 mg/kg. Les doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle ne donnent pas de meilleurs résultats que les doses uniques.

TABLEAU n° 9. — Action des dérivés de la pipérazine sur *Cooperia pectinata* et *C. punctata*.

Doses (mg/kg)	Dithiocarbamate de pipérazine	Dilaurate de pipérazine	Citrate de pipérazine	Phloroglucinate de pipérazine
<i>Doses uniques :</i>				
100			0	
150	1 sur 2	0	0	
180	0			
200	0	0	0	0
300			0	0
400				1 sur 2
600				2 sur 2
<i>Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle :</i>				
250				1 sur 2
300				0

Les dérivés de la pipérazine sont pratiquement sans action sur les diverses espèces de *Cooperia*. Toutefois, le Phloroglucinate à des doses élevées révèle une certaine activité dont la régularité n'a pu être suffisamment appréciée.

MODE D'ÉLIMINATION

Un grand nombre de Nématodes sont éliminés apparemment intacts dans les fèces. Il en est ainsi d'*Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum* et *Haemoncus contortus*.

	<i>Haemoncus</i>	<i>Oesophagostomum</i>	<i>Bunostomum</i>
24 heures après traitement	33 p. 100	50 p. 100	
48 heures après traitement	58 p. 100	38 p. 100	50 p. 100
72 heures après traitement			50 p. 100
96 heures après traitement	90 p. 100	12 p. 100	

Les *Cooperia* font exception à la règle et leur expulsion ne peut être vérifiée correctement qu'après raclage de la muqueuse de l'animal sacrifié.

L'élimination commence dans les 24 heures pour se terminer environ 3 à 5 jours après le traitement. Le Phloroglucinate apparaît donc plutôt nématodifuge que nématodicide.

TOXICITÉ

Durant toutes les expériences jusqu'aux doses les plus élevées de 600 mg/kg, aucun accident n'a été observé.

CONCLUSION

Le phloroglucinate de pipérazine agit sur les helminthes du bœuf comme nématodifuge faiblement polyvalent.

Son action est plus particulièrement nette sur *Oesophagostomum radiatum* du gros intestin et sur *Haemoncus contortus* de la caillette aux doses uniques de 300 à 400 mg/kg.

Les autres Nématodes observés : *Bunostomum phlebotomum*, *Cooperia pectinata* et *Cooperia punctata* sont plus résistants (600 mg/kg).

Enfin, le pouvoir anthelminthique du phloroglucinate de pipérazine à l'égard d'*Haemoncus contortus* et d'*Oesophagostomum radiatum* s'est montré supérieur à celui des trois autres dérivés (dithiocarbamate, dilaurate et citrate de pipérazine).

Ecole nationale vétérinaire d'Alfort
Laboratoire de Parasitologie
Laboratoire de recherches vétérinaires
de Farcha-Fort-Lamy Service de Parasitologie.

SUMMARY

The helminthic action of piperazine phloroglucinate on bovine nematodes.

Piperazine phloroglucinate is only feebly polyvalent as a nematodifuge in bovine helminthiasis. It is particularly effective against *Oesophagostomum radiatum* of the large intestine and on *Haemonchus contortus* of the abomasum in single dosage rates of 300-400 mg/kg, but resistance is greater in infections of *Bunostomum phlebotomum*, *Cooperia pectinata*, and *Cooperia punctata* even at 600 mg/kg.

It was shown that the anthelmintic properties of piperazine phloroglucinate with regard to *Haemonchus contortus* and *Oesophagostomum radiatum* was superior to that other derivatives of piperazine viz. dithiocarbamate, dilaurate and citrate.

RESUMEN

Acción del floroglucinato de piperacina frente a diversos helmintos parásitos de los bóvidos

El floroglucinato de piperacina actúa sobre los helmintos de los bóvidos como vermífugo de escasa polivalencia.

Su acción es más neta sobre *Esofagostomun radiatum* del intestino grueso y sobre *Hemoncus contortus* del cuajar a las dosis únicas de 300 à 400 mg/kg.

Los otros nematodos observados : *Bunostomun flebotamun*, *Cooperia pectinata* y *Cooperia puclata* son más resistentes (600 mg/kg).

Finalmente, el poder anti helmínico del floroglucinato de piperacina frente a *Hemoncus contortus* y *Esofagostomun radiatun* se ha mostrado superior al de los tres otros derivados (ditiocarbamato, dilaurato y citrato de piperacina).

Action du Dichlorophène sur les Cestodes et les Nématodes du Poulet

par J. GUILHON et M. GRABER.

Dans un travail antérieur nous avons étudié l'action du Dichlorophène ou dihydroxydichlorodiphényl-méthane sur les Cestodes parasites du Mouton. Dans celui-ci nous exposons les résultats des recherches entreprises pour déterminer la valeur anthelminthique du même corps à l'égard des principaux Cestodes et Nématodes rencontrés dans l'intestin grêle du Poulet en milieu tropical (Tchad).

I. — MATÉRIEL

Les expériences furent effectuées sur 216 poulets, âgés de quelques mois, nés et élevés dans la région de Fort-Lamy, renfermant dans leur tube digestif six espèces de Cestodes et 3 espèces de Nématodes. Dans 40 p. 100 des cas, les neuf espèces se trouvaient associées très différemment et en proportion variable (tableau 1).

Les poulets diversement parasités offraient un matériel très varié sur lequel la polyvalence anthelminthique peut être étudiée plus fructueusement.

II. — MÉTHODE

Les traitements furent entrepris à plusieurs époques sur 4 années :

- octobre-novembre 1959,
- mai 1960,
- février-avril 1961,
- octobre-novembre 1961,
- mars-avril-mai 1962.

Par cet étalement dans le temps, il a été possible d'apprécier l'efficacité de l'anthelminthique à diverses périodes, c'est-à-dire en saison favorable (septembre à février) durant laquelle la nourriture est abondante et les animaux en bon état et en saison défavorable (de février à août).

Les sujets choisis se reposèrent pendant environ 36 à 48 heures et furent placés dans des cages grillagées sur des supports à 25 cm du sol de façon à recueillir les parasites éliminés avec les fèces durant l'expérience.

Aux poulets soumis à une diète de 20 à 24 heures le Dichlorophène est administré par voie orale dans des capsules de gélatine*, aux doses uniques de 30 mg à 1 g/kg, ou répétées deux ou trois fois à 24 heures d'intervalle.

Après le traitement les fèces sont recueillies, broyées dans l'eau et minutieusement examinées pour en extraire les helminthes évacués.

Les sujets sont sacrifiés 5 à 10 jours après l'intervention pour effectuer la récolte des vers restants. Les premières parties de l'intestin grêle sont, en outre, raclées sur une longueur d'environ 25 cm et le prélèvement est examiné minutieusement entre lame et lamelle. Cette façon de faire est absolument indispensable pour retrouver les immatures, les scolex de *Choanotaenia fundibulum* et des diverses espèces de *Raillietina* qui demeurent souvent fixés à la muqueuse intestinale, bien que leurs strobiles aient cédé à l'action anthelminthique. Enfin, les Cestodes récoltés dans les excréments après traitement et ceux qui sont trouvés après sacrifice sont pesés séparément. La différence

* A quatre coqs il fut présenté mélangé à du mil légèrement humecté : deux l'ont absorbé, les deux autres l'ont refusé en partie.

TABLEAU I.

Types d'association	Espèces trouvées	Nombre de sujets	Proportions
2 espèces	<i>R. tetragona</i> + <i>R. cesticillus</i>	6	65 : 73,8 p. 100
A) Cestodes	<i>R. t</i> + <i>R. echinobothrida</i>	4	
	<i>R. t</i> + <i>Ch. infundibulum</i>	1	
	<i>R. t</i> + <i>H. carioca</i>	12	
	<i>R. echinob.</i> + <i>Ch. infundibulum</i>	1	
	<i>R. echinob.</i> + <i>H. carioca</i>	3	
B) Cestodes Nématodes	<i>R. t</i> + <i>Ascaridia styph.</i>	3	
	<i>R. t</i> + <i>Subulura brumpti</i>	14	
	<i>R. echinob.</i> + <i>Subulura brumpti</i>	2	
	<i>R. echinob.</i> + <i>Ascaridia styph.</i>	1	
	<i>R. cesticillus</i> + <i>Subulura brumpti</i>	2	
	<i>R. cesticillus</i> + <i>Ascaridia styph.</i>	2	
	<i>H. carioca</i> + <i>Ascaridia styphlocerca</i>	3	
3 espèces	<i>H. carioca</i> + <i>Subulura brumpti</i>	3	
A) 3 Cestodes	<i>R. t</i> + <i>R. cest.</i> + <i>H. carioca</i>	1	
	<i>R. t</i> + <i>R. echin.</i> + <i>H. carioca</i>	1	
	<i>R. t</i> + <i>Ch. infund.</i> + <i>H. carioca</i>	1	
B) 2 Cestodes 1 Nématode	<i>R. t</i> + <i>H. carioca</i> + <i>As. styph.</i>	3	16 : 18,1 p. 100
	<i>R. t</i> + <i>H. carioca</i> + <i>S. brumpti</i>	1	
	<i>R. t</i> + <i>R. cesticillus</i> + <i>A. styph.</i>	2	
	<i>R. t</i> + <i>R. cesticillus</i> + <i>S. brumpti</i>	1	
	<i>R. t</i> + <i>Ch. infund.</i> + <i>As. styph.</i>	2	
	<i>R. echin.</i> + <i>Ch. infund.</i> + <i>As. styph.</i>	1	
	<i>R. echin.</i> + <i>R. cest.</i> + <i>As. styph.</i>	1	
	<i>R. cest.</i> + <i>H. carioca</i> + <i>As. brumpti</i>	1	
	C) 1 Cestode 2 Nématodes	<i>H. carioca</i> + <i>As. styph.</i> + <i>S. brumpti</i>	
4 espèces			
A) 3 Cestodes 1 Nématode	<i>R. t</i> + <i>R. cest.</i> + <i>H. car.</i> + <i>S. brumpti</i>	2	7 : 8,1 p. 100
	<i>R. t</i> + <i>R. cest.</i> + <i>R. echin.</i> + <i>S. brumpti</i>	1	
	<i>R. t</i> + <i>H. car.</i> + <i>C. digono.</i> + <i>S. brump.</i>	1	
B) 2 Cestodes 2 Nématodes	<i>R. t</i> + <i>R. cest.</i> + <i>Acuaria sp.</i> + <i>S. brum.</i>	1	
	<i>R. ech.</i> + <i>H. car.</i> + <i>As. styph.</i> + <i>S. brumpti</i>	1	

pondérale permet d'apprécier l'efficacité du médicament utilisé, compte tenu des renseignements fournis par le raclage de la muqueuse.

Dans ces conditions expérimentales les résultats obtenus avec le Dichlorophène administré sous deux formes (pur et à 98 p. 100 de pureté) sont groupés dans plusieurs tableaux ci-inclus (II-III-IV-V-VI-VII-VIII-IX). Il ressort de leur lecture qu'il agit très différemment sur les Nématodes et les Cestodes. Son action est nulle à l'égard des premiers et nuancés vis-à-vis des seconds suivant les espèces en cause et les doses employées. Certaines espèces comme *Hymenolepis carioca* sont réfractaires quelle que soit la dose utilisée et répétée 2 ou 3 fois à 24 heures d'intervalle.

Les autres espèces sont diversement sensibles :

Raillietina cesticillus est évacué soit avec une dose unique de 800 mg/kg, soit avec celle de 500 mg/kg répétée trois fois et *R. tetragona* ainsi que *R. echinobothrida* avec celle de 300 mg/kg. Les formes immatures des trois Cestodes résistent à toutes les doses utilisées aussi bien uniques que répétées.

Si on compare les résultats que nous avons constatés avec ceux des auteurs étrangers (Américains, Allemands, Japonais) qui ont étudié l'action du Dichlorophène sur les Cestodes parasites du Poulet, quelques divergences apparaissent comme il est facile de le remarquer d'après les indications groupées dans le tableau X.

Elles peuvent provenir du mode d'administration, de la plus ou moins grande pureté du médicament utilisé ou de la plus ou moins

TABLEAU N° II

Corps à 98 p.100 - Parasites adultes - Doses uniques - Diète de 20 heures.

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux	Poids des animaux (en g.)	Parasites en cause.	Nombre d'animaux totalement déparasités	Efficacité (p.100)	Scolex.
30	1	570	Raillietina tetragona	0	90	++
50	1	980	Ascaridia styphlocerca	0	0	
60	1	802	Raillietina tetragona	0	16	+++
80	1	635	Raillietina tetragona	0	8	+++
120	4	612- 835- 930- 800	Raillietina tetragona	4	100	0
	2	930- 800	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	2	930- 800	Ascaridia styphlocerca	0	0	
160	1	630	Subulura brumpti	0	0	
175	3	660- 620- 620	Raillietina tetragona	3 sur 4	94	+
	3	540- 600- 740	Raillietina echinobothrida	0	25	+++
	1	670	Choanotaenia infundibulum	0	0	+++
	1	620	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	1	560	Subulura brumpti	0	0	
	1	950	Acuaria spiralis	0	0	
200	3	880- 700- 680	Raillietina tetragona	2 sur 3	93	+
	1	720	Raillietina echinobothrida	0	0	+++
	1	700	Raillietina cesticillus	0	0	+++
	2	720- 880	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	1	720	Ascaridia styphlocerca	0	0	
	1	720	Subulura brumpti	0	0	
	1	680	Acuaria spiralis	0	0	
225	3	660- 780- 660	Raillietina tetragona	1 sur 3	87	+
	4	780- 800- 660- 660	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	2	800- 780	Ascaridia styphlocerca	0	0	
	1	780	Subulura brumpti	0	0	
250	4	640- 880- 860- 720	Raillietina tetragona	1 sur 4	70	++
	2	780- 860	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	1	780	Ascaridia styphlocerca	0	0	
	3	780- 880- 620	Subulura brumpti	0	0	
300	6	595- 690- 607- 530	Raillietina tetragona	6 sur 6	100	0
	1	600- 570-				
	1	765-	Raillietina echinobothrida	1 sur 1	100	0
	4	600- 1020- 700- 690	Raillietina cesticillus	2 sur 4	76	++
	3	680- 550- 690	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	1	660	Ascaridia styphlocerca	0	0	
320	1	630	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	1	630	Ascaridia styphlocerca	0	0	
400	7	510-620-600-600-700-700-420	Raillietina tetragona	7 sur 7	100	0
	5	730- 700- 600- 700-680	Raillietina echinobothrida	5 sur 5	100	0
	3	700- 680- 420	Raillietina cesticillus	0	0	+++
	6	730-770-520-700-700-700	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	2	620- 520	Ascaridia styphlocerca	0	0	
	8	750- 700- 600- 700 -	Subulura brumpti	0	0	
		700- 680- 420- 600				
	2	700- 420	Acuaria spiralis	0	0	
500	5	665-690-760-760-600	Raillietina tetragona	5 sur 5	100	0
	1	610	Hymenolepis carloca	0	0	+++
	3	660- 600- 780	Subulura brumpti	0	0	
	1	560	Acuaria spiralis	0	0	
600	1	430	Raillietina tetragona	1 sur 1	100	0
800	1	600	Raillietina cesticillus	1 sur 1	100	0
	1	600	Subulura brumpti	0	0	
1.000	1	400	Raillietina tetragona	1 sur 1	100	0

TABLEAU N° III

Corps à 98 p.100 - Parasites adultes - Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux	Poids des animaux (en g.)	Parasites en cause	Nombre d'animaux, totalement déparasités	Efficacité (p.100)	Scolex
400	2	760- 660	Raillietina tetragona	2 sur 2	100	0
400	1	660	Acuaria spiralis	0	0	
500	3	510- 800- 710	Raillietina tetragona	3 sur 3	100	0
	1	630	Raillietina echinobothrida	1 sur 1	100	0
	1	730	Acuaria spiralis	0	0	
600	1	570	Subulura brumpti	0	0	
1.000	1	655	Subulura brumpti	0	0	

TABLEAU N° IV

Corps à 98 p.100 - Parasites adultes - Doses répétées trois fois à 24 heures d'intervalle

300	3	770- 790- 540	Raillietina tetragona	3 sur 3	100	0
	2	600- 570	Subulura brumpti	0	0	
	1	765	Acuaria spiralis	0	0	
400	1	640	Raillietina tetragona	1 sur 1	100	0
	2	535- 655	Raillietina echinobothrida	2 sur 2	100	0
	1	695	Hymenolepis carioca	0	0	+++
	1	450	Subulura brumpti	0	0	
500	3	580- 600- 650	Raillietina tetragona	3 sur 3	100	0
	1	600	Raillietina cesticiillus	1 sur 1	100	0
800	1	530	Raillietina tetragona	1 sur 1	100	0
	1	530	Raillietina echinobothrida	1 sur 1	100	0
	1	610	Subulura brumpti	0	0	
1.000	2	710- 950	Raillietina echinobothrida	2 sur 2	100	0

TABLEAU N° V

Témoins.

	--- Août - Nov. 1959	Mai 1960	Février - Avril 1961	Octobre - Novembre 1961
Nombre d'animaux	9	9	4	6
Choanotaenia infundibulum				0,5 gr.
Raillietina tetragona	0,53 gr.	1,4 gr.	2,5 gr.	0,6 gr.
Raillietina echinobothrida		1,6 gr.		
Raillietina cesticiillus		0,65 gr.	3,5 gr.	
Cotugnia digonopora				1 gr.
Hymenolepis carioca		3 gr.	1 gr.	
Ascaridia styplocerca		8		
Subulura brumpti	9	15	15	
Acuaria spiralis		10		5

TABLEAU N° VI

Corps à 90 p.100 - Cestodes immatures - Diète de 20 heures.

Doses (mg/kg)	Nombre de poulets traités	Nombre de poulets encore parasités.	Parasites en cause (Nombre moyen)	Témoins (Formes immatures) Nombre moyen de parasites.
1° Doses unilocus				
175	9	1	Choanotaenia infundibulum : 3 Raillietina tetragona : 1 Raillietina echinobothrida : 1	
200	7	1	Raillietina tetragona : 1 Raillietina cesticillus : 1 Hymenolepis carioeca : 10	
225	6	1	Raillietina cesticillus : 100 Hymenolepis carioeca : 30	
250	9	1	Raillietina tetragona : 1 Raillietina cesticillus : 2 Hymenolepis carioeca : 5	
300	21	4	Raillietina tetragona : 3 Raillietina echinobothrida : 1 Raillietina cesticillus : 1	
400	29	4	Raillietina tetragona : 2 Raillietina cesticillus : 2 Hymenolepis carioeca : 2	
500	25	2	Raillietina tetragona : 6 Raillietina cesticillus : 5 Raillietina echinobothrida : 1	
600	3	1	Raillietina tetragona : 1 Raillietina cesticillus : 1	
800	3	1	Raillietina tetragona : 1	
1000	6	1	Raillietina tetragona : 1 Raillietina cesticillus : 1	
2° Doses répétées deux fois à 24 heures d'intervalle.				
400	6	2	Raillietina tetragona : 1	
500	6	2	Raillietina cesticillus : 2	
800	3	1	Raillietina tetragona : 1 Raillietina cesticillus : 1	
3° Doses répétées trois fois à 24 heures d'intervalle.				
300	13	2	Raillietina tetragona : 3 Raillietina cesticillus : 1	
400	12	4	Raillietina tetragona : 1 Raillietina echinobothrida : 1 Raillietina cesticillus : 1	
500	6	2	Raillietina tetragona : 1	
800	3	1	Choanotaenia infundibulum : 1	

13 Animaux

R.tetragona (4 poulets) : 5

R.cesticillus (4 poulets) : 12

Choanotaenia infundibulum (1 poulet) : 6

Raillietina echinobothrida (1 poulet) : 1

TABLEAU N° VII

Corps pur - Doses uniques - Diète de 20 Heures

Doses (mg/kg)	Nombre d'animaux	Poids des animaux (en g.)	Parasites en cause	Nombre d'animaux totalement déparasités	Efficacité (p.100)	Scolerx
150	3	700- 800- 840	Raillietina tetragona	2 sur 3	95,3	+
	2	700- 800	Hymenolepis carioeca	0	0	+++
	1	740	Acuaria spiralis	0	0	
200	8	880-700-700-620-520-800-700-540	Raillietina tetragona	6 sur 8	94,4	+
	2	700- 580	Raillietina echinobothrida	2 sur 2	100	0
	4	880-880-700-520	Hymenolepis carioeca	0	0	+++
	5	880-880-680-700-540	Subulura brumpti	0	0	
	1	640	Ascaridia styplocerca	0	0	
	4	800-920-620-520-	Acuaria spiralis	0	0	
250	11	780-800-800-580-960-700-700-620-600-660-640	Raillietina tetragona	9 sur 11	79	+
	3	700- 640- 640	Hymenolepis carioeca	0	0	+++
	3	960- 800- 780	Subulura brumpti	0	0	
	1	600	Acuaria spiralis	0	0	
300	3	700- 700- 680	Raillietina tetragona	2 sur 3	86	+
	1	680	Raillietina echinobothrida	1 sur 1	100	0
	1	700	Ascaridia styplocerca	0	0	
	1	700	Subulura brumpti	0	0	
400	2	600- 680	Raillietina tetragona	2 sur 2	100	0
	1	620	Hymenolepis carioeca	0	0	+++
	1	620	Ascaridia styplocerca	0	0	
	2	580- 680	Subulura brumpti	0	0	
500	2	660- 760	Raillietina tetragona	2 sur 2	100	0
	1	560	Raillietina echinobothrida	1 sur 1	100	0
	1	650	Hymenolepis carioeca	0	0	+++
	1	520	Subulura brumpti	0	0	

TABLEAU N° VIII

Témoins.

	Témoins.	
	Décembre 1961	Mars 1962
Nombre d'animaux	4	5
<i>Choanotaenia infundibulum</i>	0,1 gr.	0,25 gr.
<i>Raillietina tetragona</i>	0,6 gr.	0,5 gr.
<i>Cotugnia digonopora</i>		
<i>Hymenolepis cariooca</i>		1 gr.
<i>Ascaridia styphloceroa</i>		1 gr.
<i>Subulura brumpti</i>		1
<i>Acanaria spiralis</i>	5	12
		15

TABLEAU N° IX

Corps pur - Cestodes immatures - Diète de 20 heures

Doses (mg/kg)	Nombre de poulets traités	Nombre de poulets encore parasités	Parasites en cause (Nombre moyen)	Témoins (formes immatures) Nombre moyen de parasites
200	17	4	<i>Raillietina tetragona</i> : 6 <i>Raillietina cesticillus</i> : 12 <i>Hymenolepis cariooca</i> : 10	Nombre d'animaux : 5 <i>Choanotaenia infundibulum</i> : 17 <i>Raillietina tetragona</i> : 2 <i>Raillietina cesticillus</i> : 1 <i>Hymenolepis cariooca</i> : 10
250	15	2	<i>Raillietina tetragona</i> : 3 <i>Choanotaenia infundibulum</i> : 2	
300	4	1	<i>Raillietina cesticillus</i> : 2	
400	9	2	<i>Raillietina tetragona</i> : 1 <i>Raillietina cesticillus</i> : 4	
500	15	3	<i>Raillietina tetragona</i> : 1	

grande attention accordée à la différence d'action sur les formes adultes et sur les formes immatures.

III. — MODE D'ACTION

Le Dichlorophène agit assez rapidement sur les Cestodes qui sont éliminés le plus souvent soit 24 heures ou au maximum 72 heures après son administration. Les parasites sont rejetés généralement amputés de leur scolex ou en menus fragments en voie de digestion.

Le Dichlorophène paraît annihiler le système de protection des Cestodes qui semblent alors subir l'attaque des sucs digestifs surtout au niveau de la partie antérieure de leur strobile. Malgré la rapide action du médicament plus cestocide que cestodifuge, les fragments de vers éliminés sont encore reconnaissables après éclaircissement ou coloration au carmin chlorhydrique.

IV. — TOXICITÉ

Aux doses thérapeutiques le Dichlorophène est bien supporté par les poulets. Leurs attitudes et leur comportement ne sont guère modifiés et l'appétit est conservé. Toutefois, si des doses élevées de l'ordre de 1 g/kg jusqu'à 3,5 g/kg

sont administrées, elles provoquent une perte de poids durant quelques jours, puis la croissance ou l'engraissement se poursuit ultérieurement, normalement.

Les premiers accidents mortels se manifestent après l'ingestion de 4 g/kg, ce qui fait apparaître un coefficient chimiothérapique de l'ordre de 5 à 13, suivant qu'on utilise des doses de 300 à 800 mg/kg. Les répercussions sur la ponte ne sont pas sensibles (SAWADA) et la chair des poulets traités a pu être consommée sans conséquences fâcheuses.

D'après les quelques travaux publiés à l'étranger sur l'action anthelminthique du Dichlorophène à l'égard des Helminthes du Poulet et les nôtres, il semble qu'on puisse admettre les indications suivantes :

1° Le Dichlorophène ou dihydroxydichlorodiphénylméthane manifeste une nette action anthelminthique à l'égard des Cestodes adultes tels que *Raillietina tetragona* et *R. echinobothrida* à la dose unique de 300 mg/kg ;

2° Des doses plus élevées (700-800 mg/kg) sont nécessaires pour intervenir sur *Choanotaenia infundibulum* et *R. cesticillus* ou inférieures (500 mg) mais répétées plusieurs fois ;

3° *Davainea proglottina* et *Hymenolepis cariooca* sont résistants même à des doses élevées : 800 mg à 1 g/kg et répétées ;

TABLEAU X

Auteurs	Parasites	Pays	Doses (mg/kg)	Efficacité
KERR et GREEN, 1953	<i>Raillietina cesticillus</i>	U. S. A.	50	5 p. 100
—	—	—	100	22 p. 100
—	—	—	150	27 p. 100
—	—	—	200	3 p. 100
EDGAR, 1956	<i>Davainea proglottina</i>	U. S. A.	750	0 p. 100
—	<i>Choanotaenia infundibulum</i>	—	750	100 p. 100
—	<i>Raillietina cesticillus</i>	—	725	94 p. 100
EDGAR ET TEER, 1957	<i>Raillietina cesticillus</i>	—	375	54 p. 100
ENIGK et DUWEL, 1959	<i>Davainea proglottina</i>	Allemagne	500	0 p. 100
—	<i>Raillietina cesticillus</i>	—	500	0 p. 100
SAWADA, 1959	<i>Raillietina cesticillus</i>	Japon	300	100 p. 100*
—	<i>Raillietina echinobothrida</i>	—	300	100 p. 100*

* Si les parasites ne sont pas trop nombreux, sinon il subsiste quelques Cestodes.

4° Les formes immatures des espèces étudiées sont rarement atteintes et donnent des Cestodes adultes malgré l'intervention thérapeutique ;

5° Le Dichlorophène est inefficace sur les Nématodes observés (*Ascaridia styphlocerca*, *Subulura brumpti* et *Acuaria spiralis*) ;

6° Il n'y a pratiquement aucune différence dans l'action du Dichlorophène à 98 p. 100 et le même corps pur ;

7° L'anthelminthique doit être administré en capsules de gélatine, car s'il est mélangé à la nourriture, son odeur aromatique éloigne trop de poulets ;

8° Les conséquences du traitement sur la santé des oiseaux sont faibles ou nulles ; la mort ne survient qu'avec des doses de 4 g/kg, ce qui implique un coefficient chimiothérapique élevé de l'ordre de 5 à 13 suivant les doses utilisées.

CONCLUSION

Le Dichlorophène, quoique peu toxique, est un anthelminthique cestocide faiblement polyvalent, ce qui limite son emploi dans des régions comme l'Afrique tropicale (Tchad) où les formes adultes et immatures de nombreux Cestodes (*Choanotaenia infundibulum*, *Cotunia digonopora*, *Hymenolepis carioca*, *Raillietina tetragona*, *R. echinobothrida* et *R. cesticillus*) existent toute l'année avec divers Nématodes (*Ascaridia styphlocerca*, *Subulura brumpti* et *Acuaria spiralis*) sur un très grand nombre d'oiseaux.

Ecole nationale vétérinaire d'Alfort
Laboratoire de parasitologie

Laboratoire de recherches vétérinaires
de Farcha-Fort-Lamy (Rép. du Tchad)
Service de parasitologie

SUMMARY

The action of dichlorophene on avian cestodes ad nematodes

Dichlorophene, mildly toxic, is an anthelmintic, feebly polyvalent against the adult and immature forms of the common cestodes and nematodes of poultry in tropical Africa (Tchad). This limits its use in these parts since a great number of birds are heavily infested with many species which are detailed.

RESUMEN

Acción del diclorofene sobre los cestodes y nematodos del pollo

El diclorofeno, aunque poco tóxico, es un antihelmíntico cestocida escasamente polivalente por lo que su empleo se ve limitado en regiones como el Africa tropical (Tchad) donde las formas adultas e inmaduras de numerosos cestodes (*Choanotaenia infundibulum*, *Cotunia digonopora*, *Himenolepsis carioca*, *Railletina tetragona*, *R. echinobotrida* y *R. cesticulus*) existen todo el años junto con diversos Nematodos (*Ascaridia estiflocerca*, *Subulura brumpti* y *Acuaría espiralis*) sobre un muy grande número de animales.

Contribution à l'étude de l'épidémiologie des bilharzioses humaine et animale en Haute-Casamance (Sénégal) et en Mauritanie

par S. GRETILLAT

La première enquête épidémiologique sur la bilharziose vésicale en Haute-Casamance semble être celle de BOUET et ROUBAUD en 1912. Ces auteurs considèrent Kolda comme un important foyer de schistosomiase. BOIRON et KOERBER en 1947, puis DESCHIENS (1951, a et 1951, b), et enfin GAUD en 1955, confirment la forte endémicité bilharzienne de cette région du Sénégal.

Au sujet de la même affection en Mauritanie et dans le bas fleuve Sénégal, LEFROU en 1933, récolte de très nombreux bulins qu'il considère comme étant des *Bulinus dybowskyi*, dans des trous d'eau des jardins de St-Louis, et pense que certains cas de bilharziose vésicale observés dans cette ville ont été contractés au niveau de ces gîtes.

Pour DESCHIENS (1951), Atar, Tidjidja sur le plateau du Tagant, et le massif de l'Assaba, ont des mares permanentes (gueltas), qui, avec les nombreux *Bulinus* qu'elles hébergent, doivent être considérées comme autant de foyers de bilharziose vésicale. En 1955, GAUD met l'accent sur l'importance de cette affection parasitaire dans les mêmes régions, alors que BUTTNER, en 1958, estime que les coutumes et l'économie traditionnelle sont des facteurs très importants dans la dispersion de cette helminthiase en République Islamique de Mauritanie.

L'enquête la plus récente est celle de MARILL en 1960. Cet auteur trouve *Bulinus* s. s. dans de nombreux points d'eau (de la région de Rosso à Atar, et dans le Tagant, à Tidjidja) mais ne donne

que très peu de détails sur le taux d'infestation des mollusques, sur leur écologie et ne précise pas quelle est l'espèce vectrice. Il est vrai que le travail de MARILL est axé principalement sur la recherche de la fréquence et de l'importance de la maladie chez l'homme, plutôt que sur celle des hôtes intermédiaires et sur les conditions de contamination de l'hôte définitif.

De 1960 à 1962, le service d'helminthologie du Laboratoire national de recherches vétérinaires de Dakar a pu effectuer plusieurs enquêtes malacologiques dans les points d'eau de Haute-Casamance, du plateau du Tagant (Moudjeria) et de la région de Rosso, au sujet de l'épidémiologie de la bilharziose des ruminants domestiques et de la distomatose bovine. Parallèlement à ce travail et au cours des très nombreuses dissections de bulins effectuées sur le terrain, il a été possible de recueillir un certain nombre d'observations concernant l'épidémiologie de la bilharziose vésicale humaine.

ENQUÊTES MALACOLOGIQUES FAITES EN HAUTE-CASAMANCE (KOLDA) EN JUIN-JUILLET 1960 ET EN MAI 1961

1. Réseau hydrographique et gîtes à mollusques.

A Kolda, le fleuve Casamance, qui est à environ 50 km de sa source, n'est en période de basses eaux, de février à juillet, qu'un cours d'eau de quelques dizaines de mètres de large sur 1 à 2,5 mètres de profondeur, le lit étant coupé par endroits par des seuils dont la profondeur de l'eau n'atteint pas 20 cm.

Une flore aquatique plus ou moins dense, composée surtout de *Nymphaea* et de *Pistia stratiotes*, un débit peu important, sur un sol très vaseux, contribuent à l'établissement et à la pérennité de nombreux gîtes à mollusques tout au long du fleuve, jusqu'aux environs de Diana-Malari à 40 km en aval de Kolda.

Plus en aval, les eaux ne sont plus douces en raison de l'influence de la marée qui remonte très loin à l'intérieur des terres dans cette région de faible altitude.

En Haute-Casamance, les seuls marigots pérennes sont ceux de la rive gauche du fleuve, qui se collectent dans un cours d'eau (marigot de Saré Sara). Ce dernier, se jette dans la Casamance, 20 km en amont de Kolda et prend sa source sur la frontière sénégal-guinée portugaise.

Tout cet ensemble hydrographique, marécageux par endroits, est caractérisé par une flore aquatique identique à celle de la Casamance avec de très nombreux gîtes à mollusques.

Durant toute la saison sèche, ces gastéropodes d'eau douce « estivent » dans ces gîtes dans lesquels une eau peu profonde à courant très faible sur fond vaseux et une teneur moyenne de l'eau en matières organiques, leur permettent, sinon de se reproduire, du moins de survivre d'une saison des pluies à l'autre.

Au cours de l'hivernage, de juillet à octobre, les fortes précipitations atmosphériques font déborder la Casamance et ses marigots affluents, mais les gîtes à mollusques, quoique fortement perturbés par le courant, très fort en période de crue, sont, en partie, maintenus par les tiges et les feuilles de nénuphars et de lotus.

C'est ainsi qu'à Kolda, à la suite d'une crue de 2,5 m de la Casamance en juillet 1960, il nous a été possible de faire les observations suivantes :

1° Destruction de certains gîtes repérés la veille de la montée des eaux, avec mollusques emportés à la dérive fixés à des feuilles ou à des racines de *Pistia stratiotes*, ou à des fragments de bois pourri.

2° Densité malacologique au mètre carré considérablement diminuée le lendemain de la pluie.

3° 48 heures après la crue, les eaux étant descendues de 1 mètre environ, augmentation sensible de la densité malacologique avec nombreux spécimens adultes fixés soit sur des graminées

du bord de la rive, soit surtout sur des feuilles de nénuphars du milieu du fleuve.

A ce sujet, nous pensons qu'il est intéressant de signaler que vraisemblablement par un mécanisme d'auto-défense, les feuilles de *Nymphaea*, dont la face inférieure constitue un support idéal pour les mollusques après avoir été submergées par la crue, émergent au bout de 48 heures, leurs tiges les reliant aux racines fixées au fond du fleuve, s'allongeant démesurément de 3, 4, 5 et même 6 mètres (Observation faite au niveau du pont de Kolda en juillet 1960).

En résumé, en région de Kolda, la Casamance et ses affluents (ceux de sa rive gauche), présentent en de nombreux endroits, des conditions biophysico-chimiques permettant aux gastéropodes d'eau douce de se multiplier pendant la saison chaude et de survivre pendant la saison sèche.

2. Mollusques d'eau douce récoltés en région de Kolda, dans la Casamance et ses marigots affluents.

Lanistes adansoni (KOBELT), gros mollusque operculé, est très abondant en saison des pluies le long des rives à fond vaseux (DAGET le signale en 1961 dans tout le bassin de la Gambie).

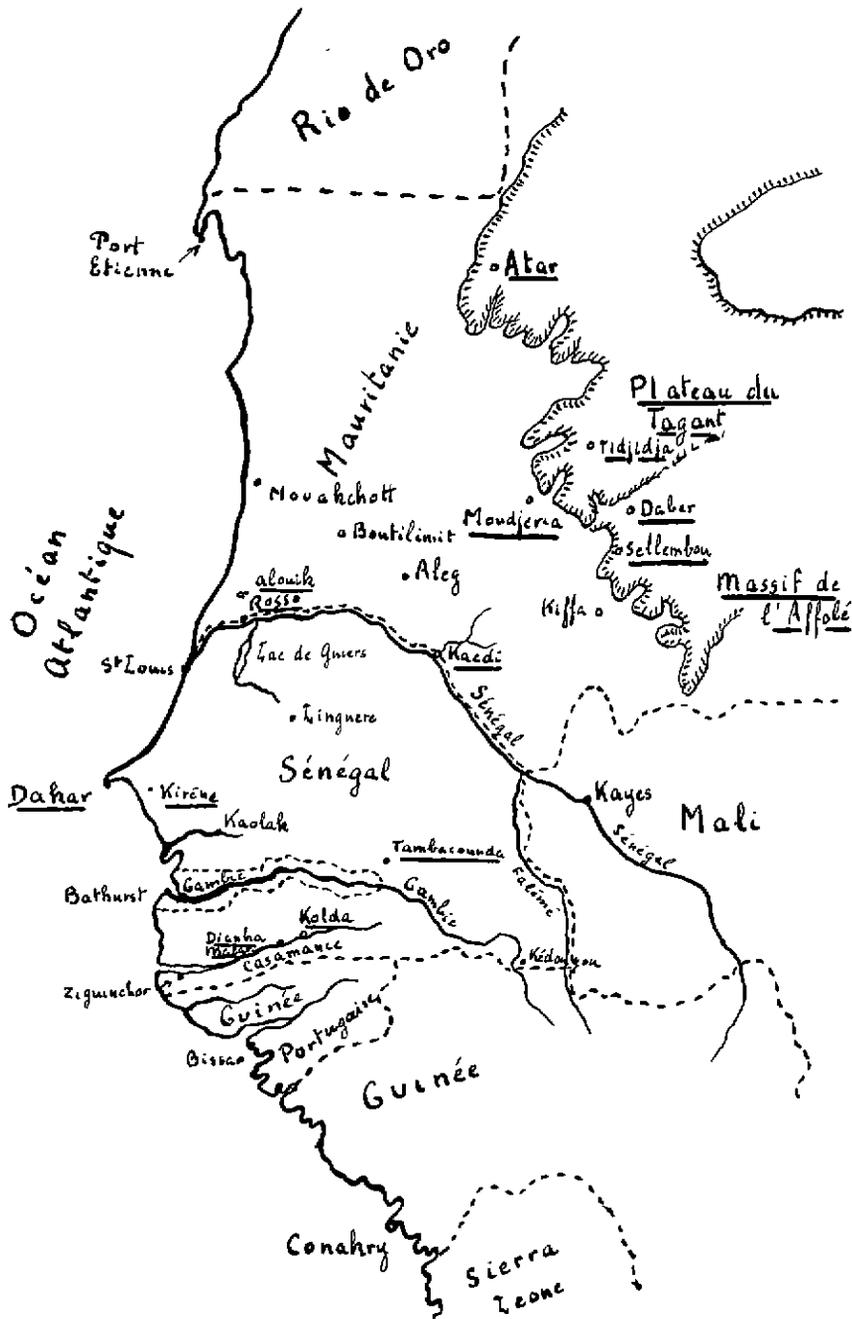
Cleopatra bulimoides (OLIVIER) est beaucoup plus rare que le précédent. Très abondant dans la Gambie (DAGET, 1961). Dans la Casamance on le trouve fixé aux feuilles et aux tiges de *Nymphaea*.

Biomphalaria pfeifferi gaudi (RANSON), assez rare, surtout sur le bord des rives où il est fixé sur des feuilles de graminées immergées.

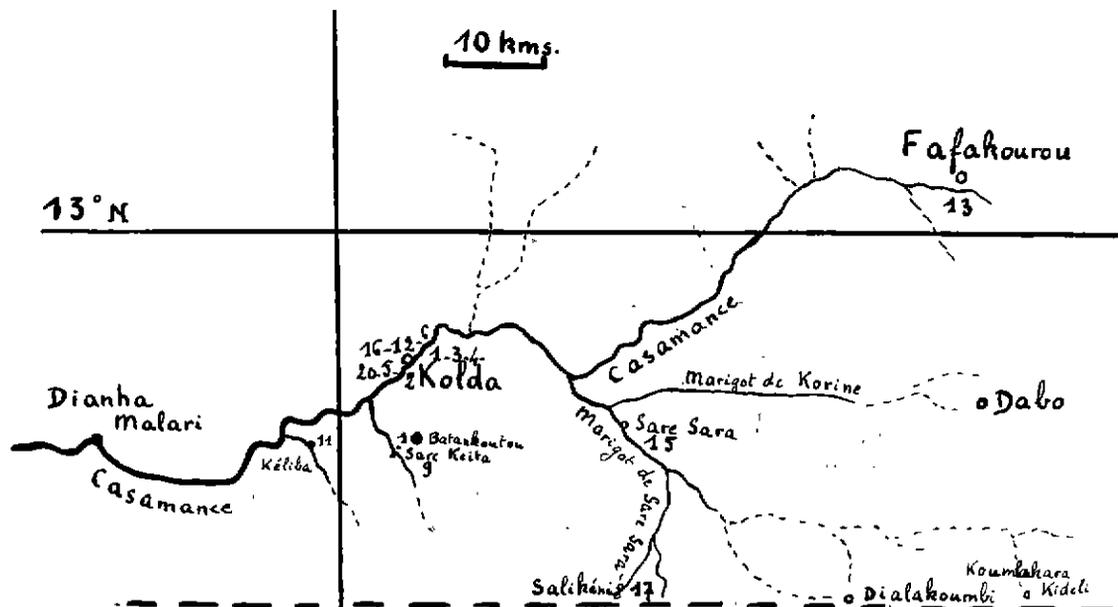
Anisus (Gyraulus) natalensis est très commun dans les fonds de marigots fangeux.

Bulinus senegalensis (MÜLLER), d'après le petit nombre d'exemplaires récoltés, ce mollusque, qui est très fréquent dans les mares du Saloum et du Sénégal oriental, ne semble pas trouver dans les eaux de cette région les conditions d'un biotope idéal.

Lymnaea natalensis caillaudi (BOURGUIGNAT), exemplaires abondants fixés aux feuilles de nénuphars. Hôte intermédiaire de *Fasciola gigantica* COBBOLD 1885, ce mollusque maintient dans cette région du Sénégal un taux élevé d'endémicité distomienne (GRETILLAT, 1961, b).



Carte n° 1. — Les noms de région ou de localité qui sont soulignés sont ceux mentionnés dans le texte.



Carte n° 2. — Haute Casamance. Région de Kolda. Localités et gîtes à *Bulinus jousseaumei*.
Les chiffres correspondent aux numéros des gîtes indiqués dans le tableau n° 1.

TABLEAU N° I

(Récolte et dissections de *Bulinus jousseaumei*)

Récoltes (Dates et nombre)	Gîtes - Nature	Densité malacologi- que. Par m ²	Flore	Temp.	pH	Support.	Dissections : formes larvaires, nature, pourcentages.					
							Sch.	Ech.	Xiph.	Par.	Stri.	Div.
1-VII-60 (70)	n° 1- Casamance rive D. en amont du pont fond vaseux	5-10	graminées	28°	6,6	bois pourri	10	10.	30		30	
1-VII-60 (50)	n° 2- Casamance sous le pont - fond pierreux	5	néant	27°	6,8	ciment du pont	10	15			40	
1-VII-60 (100)	n° 3- Casamance- milieu du fleuve à 300 m. en amont du pont-vaseux.	5	nénuphars pistia	28°	6,7	nénuphars tiges et feuilles.	10	5			40	10
1-VII-60 (30)	n° 4- Casamance-milieu du fleuve en amont du pont à 100 m.-vaseux.	10	id.	30°	6,7	id.		10	25		30	
1-VII-60 (160)	n° 5- Casamance au niveau du déversoir des W.C. publiques - vaseux.	30	id.	30°	6,8	id.	80					
1-VII-60 (125)	n° 6- Casamance rive G. en amont du pont. Fond plus ou moins vaseux.	20	graminées	27°		bois pourri	75				5	
3-VII-60 (30)	n° 9- Sarekeita 6 kms de Kolda - marigot en crue - Fond vaseux.	2	pistia	28°	6,8	bois pourri			10	10	25	15
3-VII-60 (50)	n° 10- Bantankouto - 14 kms de Kolda tête de marigot - fond vaseux.	5	pistia et nénuphars	27°	6,8	nénuphars	10				25	
3-VII-60 (20)	n° 11- Keliba - 15 kms de Kolda - marigot en crue - fond pierreux.	1	id. + carex.			id.			10		25	
4-V-62 (150)	n° 12- Kolda - Casamance en amont du pont - fond vaseux.	10	nénuphars	28°	6,1	nénuphars	30				40	10
5-V-62 (24)	n° 13- Fafakourou à 50 kms de Kolda - Sources de la Casamance - Fond vaseux.	1	id. + joncs.	26°	5,9	id.	10				20	
5-V-62 (145)	n° 15- Marigot de Sare-Sara 20 kms de Kolda - fond vaseux.	15	nénuphars pistia	27°	5,7	nénuphars feuilles bois pourri	40			10	15	
7-V-62 (300)	n° 16- Kolda Casamance 300 m en amont du pont - fond vaseux.	5 à 6	id.	28°	6,3	nénuphars	30			50	10	
10-V-62 (130)	n° 17- Salikené - sources du marigot de Sare-Sara - terrain marécageux.	10 à 15	nénuphars + lotus	27°	5,9	nénuphars et lotus	10			10	10	
10-V-62 (18)	n° 18- Marigot de Koumba Kara-Kidéli - 40 kms de Kolda, sur la frontière Séné- galo-guinée portugaise. fond vaseux.	1 à 2	id.	28°	5,7	id.	5				10	
11-V-62 (85)	n° 20- Kolda Casamance lieu de baigna- de des enfants.	5 à 10	nénuphars lotus	29°	6,2	id.	20			35	20	5

1/ Le nombre figuré au-dessous des dates indique le nombre de mollusques disséqués et non celui des mollusques récoltés dans le gîte.

2/ Le pourcentage de la nature des formes larvaires trouvées à la dissection des mollusques est donné à 5 p.100 près. Dans le cas d'association de deux formes larvaires différentes chez un même bulin, il n'est pas tenu compte dans le calcul du pourcentage d'infestation d'une telle particularité.

3/ La densité malacologique est celle calculée à partir d'une surface de gîte de 25 m², sans tenir compte de la profondeur de récolte.

Formes larvaires : Sch.= Schistosoma; Ech.= Echinostomidae; Xiph.= Xiphidocercaires; Stri.= Strigeides; Div.= divers.

Bulinus (Physopsis) jousseaumei (DAUTZEM-BERG) tout comme *Bulinus guernei* DAUTZEM-BERG, dont il est très voisin, est au Sénégal l'hôte intermédiaire de la bilharziose vésicale humaine et de la schistosomiase bovine. On le trouve en abondance dans la Casamance et ses affluents, fixé aux feuilles et aux tiges de *Nymphaea* et de lotus ainsi que sur les feuilles d'arbres tombées dans le fleuve et en état de décomposition plus ou moins avancée.

3. Résultats trouvés à la récolte et à la dissection des mollusques.

Bulinus jousseaumei étant le seul gastéropode en cause dans le cas qui nous intéresse, nous ne donnerons sous forme de tableau que les conditions du biotope où a été opérée la récolte, et la nature des formes larvaires trouvées à la dissection du gastéropode vecteur.

Interprétation des résultats obtenus à la dissection des *Bulinus jousseaumei* récoltés au cours des enquêtes malacologiques faites en Haute Casamance en juillet 1960 et en mai 1962

Les formes larvaires de *Schistosoma* mises à part, le tableau n° 1 indique un fort pourcentage d'infestation par furcocercaires de *Strigeidae* (Stri.) reconnaissables à la présence d'un pharynx en arrière de la ventouse orale.

Dans les mollusques disséqués provenant des gîtes n° 16 et 20, 40 p. 100 environ des spécimens infestés par des formes larvaires de *Schistosoma* l'étaient aussi par des rédies et des cercaires d'échinostomes. Cette association qui paraît assez fréquente chez *B. jousseaumei* mérite d'être signalée car elle montre qu'un même gastéropode peut simultanément servir d'hôte intermédiaire à deux trématodes appartenant à deux familles totalement différentes, sans qu'apparemment il y ait incompatibilité dans le développement de l'une et de l'autre « parthenita ». BRUMPT en 1930 avait déjà signalé cette possibilité d'infestation double chez un même mollusque, mais nous pensons qu'il la considérait comme rare alors qu'elle semble fréquente chez *B. jousseaumei* en région de Kolda.

Quant aux formes larvaires de *Schistosoma*

trouvées au cours de ces nombreuses dissections (1487, au cours des deux enquêtes) elles méritent comme nous allons le voir, d'attirer quelques remarques.

En effet, si en juillet 1960, en disséquant les bulins de Haute-Casamance nous avons été frappés par les caractères aberrants des stades larvaires précédant la furcocercaire, par contre en mai 1962, chez 852 exemplaires disséqués, il nous a été impossible de mettre en évidence les sporocystes de *Schistosoma haematobium* (BILHARZ, 1858) ou ceux de *Schistosoma bovis*, alors que nous trouvions uniquement chez ces mollusques des formes larvaires identiques à celles que nous avons décrites (GRETILLAT, a et c) pour *Schistosoma curassoni* Brumpt, 1931.

Afin de prouver qu'en Haute-Casamance le schistosome agent causal de la bilharziose génito-urinaire humaine était bien comme en région de Dakar *Schistosoma curassoni*, nous avons procédé au cours de 1953 à neuf essais d'infestation expérimentales de bulins neufs avec des miracidia éclos d'œufs récoltés dans des urines d'écoliers bilharziens de Kolda (50 enfants environ).

Au total 787 mollusques appartenant aux espèces suivantes *Bulinus guernei*, *Bulinus truncatus rohlfsi* et *Bulinus contortus* (Souche provenant du sud de la Corse), ont servi à cette expérience. Les taux d'infestation ont été variables suivant les espèces et les conditions de l'expérimentation (18 à 60 p. 100).

Les résultats suivants ont été obtenus :

1^o Toutes les formes larvaires observées à la dissection des bulins ont les caractères morphologiques de celles de *Sch. curassoni*.

2^o *Bulinus truncatus rohlfsi* est meilleur hôte intermédiaire que *Bulinus guernei*.

3^o *Bulinus contortus* (souche de Corse) peut être infesté expérimentalement par les miracidia de *Sch. curassoni* et permet l'évolution des formes larvaires de ce schistosome.

4^o Les furcocercaires produites obtenues expérimentalement avec ces mollusques d'élevage à partir de souches de schistosome humain de la région de Kolda sont capables d'infester des petits ruminants chez lesquels on retrouve à l'autopsie, 2 mois après l'ingestion des furcocercaires, des vers adultes dans leurs veines mésentériques (Expérience faite sur deux jeunes mou-

tons neufs provenant de la ferme de Sangalkam où il n'existe aucun gîte à bulins).

Les schistosomes adultes ainsi obtenus ayant les caractères morphologiques de l'espèce *Sch. curassoni*, ces expériences confirment celles réalisées sur deux moutons et une chèvre infestés expérimentalement en mai 1962 avec une souche de schistosome humain de la région de Dakar (GRETILLAT 1962, b).

En résumé, en Haute-Casamance, comme aux environs de Dakar, et dans le Cayor à Kirène, c'est *Sch. curassoni* qui est l'agent causal de la bilharziose génito-urinaire humaine et de la bilharziose des ruminants domestiques, qui ne sont qu'une seule et même zoonose que nous avons appelée en raison de sa répartition géographique « Bilharziose Ouest-Africaine » (GRETILLAT, 1962, b).

4. Taux d'endémicité bilharzienne et principaux foyers d'infestation dans la région de Kolda.

Si l'on se réfère aux statistiques du service de Santé de Kolda, ce sont principalement les enfants qui sont atteints de bilharziose vésicale avec hématurie plus ou moins prononcée, 70 à 80 p. 100 des enfants de 3 à 15 ans de cette ville seraient parasités.

Au cours de ces deux enquêtes, nous avons pu constater que le bief de 150 à 200 mètres en amont du pont était un lieu de baignade très fréquenté pendant toute la saison sèche et une partie de l'hivernage par les jeunes de Kolda qui s'y ébattent au cours des heures chaudes de la journée. Or, les dissections de bulins montrent que cette partie de la Casamance est très infectée par *Schistosoma curassoni* dont les furcocercaires doivent sortir en abondance quand l'eau est surchauffée par le soleil.

Au sujet du taux d'infestation des ruminants, les observations faites en 1962 par le service de l'Élevage de Kolda aux abattoirs de cette ville, sont les suivantes :

Bovins :	
Forte infestation	10 à 15 p. 100
infestation moyenne.....	20 p. 100
Faible infestation	40 p. 100
Ovins et caprins :	
Infestation moyenne.....	30 à 35 p. 100

5. Moyens prophylactiques à mettre en œuvre pour abaisser le taux d'endémicité bilharzienne en Haute-Casamance.

Le traitement systématique de tous les malades par les produits antibilharziens qu'offre la pharmacopée actuelle est du domaine du clinicien et au point de vue pratique ne peut avoir que peu d'incidence sur l'abaissement du taux d'endémicité bilharzienne.

En effet, il subsiste pour assurer la perennité de l'espèce parasite, tous les sujets non traités ne présentant pas de bilharziose clinique parce que faiblement parasités mais qui sont des disséminateurs d'œufs.

D'autre part, et c'est le cas pour toutes les zoonoses, le schistosome en cause à Kolda étant un parasite de l'Homme et des ruminants domestiques, ce sont ces derniers qui représentent le plus gros « réservoir de virus » qu'il est difficile, voire impossible de supprimer, le traitement antibilharzien de tous les ruminants de la région étant une chose impensable tant au point de vue économique que pratique.

Il reste donc la destruction de l'hôte intermédiaire par des produits molluscicides.

A ce sujet, l'assainissement d'un bief de plusieurs kilomètres en amont et en aval de Kolda par destruction de tous les gîtes à mollusques est une opération à renouveler annuellement puisque un repeuplement malacologique par l'amont aura lieu l'année suivante au cours de la saison des pluies.

Par contre, une campagne antimollusques comportant l'assainissement de la Casamance depuis sa source jusqu'à Dianha-Malari, ainsi que celui de ses marigots affluents, amènerait une baisse considérable du taux d'endémicité bilharzienne de toute cette région du Sénégal.

ENQUÊTES MALACOLOGIQUES FAITES EN MAURITANIE EN DÉCEMBRE 1961 ET EN FÉVRIER 1962

1) RÉGION DE MOUDJERIA (PLATEAU DU TAGANT)

Les résultats de l'enquête malacologique que nous avons faite dans cette partie de la Mauritanie au sujet de la schistosomiase bovine nous

permettent de donner quelques précisions en ce qui concerne la faune malacologique des points d'eau et son incidence sur le taux élevé d'endémicité bilharzienne (bilharziose vésicale humaine) existant dans cette région (DESCHIENS, 1951 ; GAUD, 1955 ; MARILL, 1960).

Le plateau du Tagant est une vaste région d'aspect chaotique, à sol rocheux, d'altitude variable (200 à 400 m) ; se continuant à l'est par le Massif de l'Assaba et bordé au sud et à l'ouest par une falaise de 200 mètres environ qui tombe à pic sur une région de dunes (Aleg, Boutilimit), de faible altitude située au nord de la boucle du Sénégal.

La seule végétation que l'on trouve sur ce plateau est représentée par quelques épineux, des Euphorbiacées et quelques touffes de graminées poussant entre d'énormes masses rocheuses.

La densité de population est très faible, et les campements de pasteurs nomades possédant ânes, moutons, chèvres et bœufs, en nombre parfois important, sont installés à proximité des mares permanentes de montagne ou « gueltas » autour desquelles poussent des palmiers dattiers et où la culture du mil est possible.

Ces « gueltas » qui sont alimentées par des sources jaillissant de la montagne, sont à des altitudes variables : 200 à 350 mètres. Ce sont de simples poches d'eau à fond rocheux où se rassemblent les eaux qui se perdent par la suite dans le sable. Situées toujours à l'origine d'une ou plusieurs sources, elles ne peuvent être assimilées à des lits d'oueds. Ne tarissant jamais en saison sèche, elles représentent les seuls points d'eau pour la population et les animaux domestiques dans cette partie de la Mauritanie où en raison de la nature du sol, il est pratiquement impossible de creuser des puits.

Très éloignées les unes des autres, d'abord difficile (pour accéder à la plupart de ces mares, il est nécessaire de parcourir parfois plusieurs kilomètres à pied en terrain montagneux), il nous a seulement été possible d'examiner la faune malacologique de deux de ces gueltas de montagne. D'autre part, le désir de ramener du matériel malacologique vivant pour le mettre en élevage au Laboratoire à Dakar, nous a contraint à limiter le nombre de mares prospectées.

Le tableau n° 2 montre que dans les gueltas de Daber (70 km au Sud-Est-Est de Moudjeria), gîte n° 2, et de Sellembou (12 km de Moudjeria),

gîte n° 3, les seuls mollusques récoltés sont des *Bulinus truncatus rohlfsi* (CLESSIN)*.

Cette espèce a été signalée du Sahara, du Mali, du Cameroun et du Ghana **.

Dans ces gueltas qui sont des points d'eau complètement isolés au point de vue hydrographique, dans une contrée aride et sèche, ces gastéropodes représentent peut-être une faune relicte.

Résultats trouvés à la dissection des *Bulinus truncatus rohlfsi* récoltés dans ces deux gueltas.

Ils sont consignés dans le tableau n° 3 (100 exemplaires disséqués pour chaque gîte).

Au sujet de la nature des formes larvaires de *Schistosoma* trouvées à la dissection, il nous a été impossible de mettre en évidence celles de *Schistosoma haematobium* ou de *Sch. bovis*. Par contre un pourcentage appréciable de bulins était parasité par des éléments identiques aux formes évolutives de *Schistosoma curassoni*.

En conséquence, comme nous venons de le signaler plus haut pour la bilharziose vésicale humaine en Haute-Casamance, et d'après les résultats que nous avons obtenus au laboratoire avec des souches de schistosomes humains, la bilharziose vésicale existant au Tagant serait la bilharziose Ouest-Africaine à *Sch. curassoni* avec comme principal réservoir de parasites les bovins, ovins et caprins.

La grande réceptivité de *B. truncatus rohlfsi* aux miracidia de *Sch. curassoni* (GRETILLAT, 1962, a) alliée à la forte densité malacologique des mares et au très fort pourcentage d'infestation des ruminants domestiques de la région, explique le taux élevé d'endémicité bilharzienne des habitants qui s'infestent en utilisant l'eau de ces gueltas comme boisson. A Kaédi et à Moudjeria sur des bovins, ovins et caprins abattus pour la boucherie et provenant du Tagant, nous avons pu constater en 1960 et 1962 des infestations massives par *Sch. curassoni* chez 70 à 80 p. 100 des animaux avec des lésions hépatiques de nécrose et de cirrhose.

* Le professeur G. RANSON du Muséum d'histoire naturelle de Paris nous a déterminé ces deux souches à l'aide de 50 exemplaires d'élevage.

** G. RANSON, communication personnelle.

TABLEAU n° 2. — Gîtes à mollusques d'eau douce prospectés dans le Tagant et la région de Rosso (Mauritanie).

Dates	Gîtes-Nature	Flore	Temp.	pH.	Mollusques récoltés					
					<i>B. truncatus</i>		<i>B. guernei</i>		<i>B. senegalensis</i>	
					densité par mètre carré	support	densité par mètre carré	support	densité par mètre carré	support
13-12-61	n° 1 Moudjeria — sources alimentant la ville — fond rocheux	<i>Lemna</i>	26°	5,9					5	rochers
14-12-61	n° 2 Guelta de Daber (70 km de Moudjeria) fond rocheux	néant	24°	5,7	20 à 30	rochers				
15-12-61	n° 3 Guelta de Sellembou (12 km de Moudjeria) fond rocheux	néant	26°	6,0	50	rochers				
12-11-62	n° 4 Marigot de Rosso — fond vaseux	nénuphars	24°	6,0			20	nénuphars vase	5	nénuphars
13-11-62	n° 5 Lac d'Aoulik (25 km de Rosso) marécageux	joncs nénuphars	24°	5,8			5	nénuphars	1 à 2	nénuphars
13-11-62	n° 6 Mare à 4 km du Lac d'Aoulik	nénuphars	26°	6,0			5	nénuphars + vase		
13-11-62	n° 7 Marigot de Garak (12 km de Rosso) fond vaseux	nénuphars	26°	5,8 à 6,0			5	nénuphars		
14-11-62	n° 8 Marigot de Rosso (digue) fond vaseux	id.	27°	6,2			20	id. + vase	5	nénuphars

Pour ne pas surcharger le tableau, il n'est pas fait mention des très nombreux *Anisus natalensis* récoltés sur les feuilles de nénuphars des gîtes n° 4, 5, 6 et 7 de la région du Bas-Fleuve Sénégal.

Moyens prophylactiques à mettre en œuvre pour abaisser le taux d'endémicité bilharzienne en région du Tagant.

Le faible volume des gueltas (500 à 2.000 m³ d'eau en moyenne), l'absence de courant, plaident en faveur de leur assainissement par épandage d'un produit molluscicide. Cette intervention, peu coûteuse quant au prix de revient des faibles quantités de produit à employer, demande cependant une étude spéciale au sujet des modes de transport à utiliser pour amener sur place les utilisateurs et le produit antimollusques.

Très éloignées les unes des autres, il n'existe parfois qu'un sentier chamelier pour y accéder, beaucoup de temps et d'endurance seront exigés des équipes mobiles chargées du traitement

de ces gueltas. Par contre, quoique très onéreux, il semble que l'hélicoptère puisse rendre possible une intervention utile tant pour la santé publique que pour l'élevage.

II) RÉGION DU BAS FLEUVE SÉNÉGAL (ROSSO)

Dans cette partie de la Mauritanie, deux sortes de points d'eau sont à considérer : les marigots affluents du Sénégal et communiquant avec lui en hivernage, mais restant en eau pendant toute la saison sèche, les lacs dont l'étendue et l'éloignement du fleuve en font des biotopes un peu particuliers et qui ne sont parfois que de simples collections d'eau plus ou moins saumâtres dépourvues de faune malacologique.

a) *Les marigots affluents du Sénégal aux alentours de Rosso.*

Ces cours d'eau d'importance variable communiquent avec le fleuve en saison des pluies, puis leur niveau baisse considérablement au cours de la saison sèche d'octobre à juillet. Ils sont réduits en février-mars à l'état d'étangs ou de mares de plus ou moins grande importance où poussent en abondance des *Nymphaea*, des lotus, des *Pistia* et quelques Cypéracées. La plupart d'entre eux servent à l'abreuvement des animaux domestiques et très souvent à l'alimentation en eau des habitants de la banlieue immédiate de Rosso. Leur fond est en général très vaseux et comme l'indique le tableau n° 2 ils constituent d'importants gîtes à mollusques d'eau douce.

b) *Les lacs et marigots des régions nord-ouest et nord-est de Rosso.*

Dans la partie de la Mauritanie s'étendant au nord-ouest de Rosso entre la boucle du Sénégal et la mer, existe une série de lacs de plus ou moins grande étendue qui communiquent avec le fleuve au cours de l'hivernage (Marigots ou lacs de Vely, d'Aoulik, de Dara, de Keur-Massene), certains d'entre eux ont des dimensions importantes, plusieurs kilomètres de longueur pour le marigot de Vely.

Comme l'indique le tableau n° 2, nous n'avons trouvé de mollusques d'eau douce que dans celui d'Aoulik, les autres ayant leurs eaux plus ou moins saumâtres et leurs bords recouverts d'efflorescences salines déposées au cours de la baisse des eaux.

L'absence de chlorure de sodium dans le lac d'Aoulik s'expliquerait peut-être par la présence d'une importante résurgence en son centre, et par son éloignement du fleuve Sénégal avec lequel il communique par une chaîne de marigots où la marée remonte difficilement.

Il est à signaler d'autre part que dans cette région très sèche existent, de loin en loin, de petites mares de faible importance (quelques dizaines de mètres de diamètre) alimentées par des sources ne tarissant pas en saison sèche. Peu profondes et à fond vaseux, leur flore aquatique est représentée presque uniquement par des *Nymphaea*. Comme l'indique le tableau n° 2, ce sont de petits gîtes à *Bulinus guernei*.

Résultats obtenus à la dissection des mollusques d'eau douce récoltés dans les gîtes de la région du bas-fleuve Sénégal (Rosso).

Ils sont consignés dans le tableau n° 3 et demandent les commentaires suivants :

Nous ne tiendrons compte que des formes lar-

TABLEAU n° 3. — Résultats obtenus à la dissection des mollusques récoltés dans le Tagant et en région de Rosso

Gîte	Nature	Espèces des mollusques disséqués — Formes larvaires — Pourcentage d'infestation.											
		<i>B. truncatus</i>			<i>B. senegalensis</i>			<i>B. guernei</i>			<i>Anisus</i> sp.		
		Sch.	Par.	Strig.	Ech.	Xiph.	Div.	Sch.	Par.	Str.	Xiph.	Div.	
2	Guelta de Daber	6		15									
3	Guelta de Sellembou	16		8									
4	Marigot de Rosso				5	10	20	2	8	10	30	10	
5	Lac d'Aoulik				20			2	10	15	15		
6	Mare à 4 km du lac d'Aoulik								10	10			
7	Marigot de Garak										10		
8	Marigot de Rosso (digue)							5	10	30	20		

Formes larvaires trouvées à la dissection des mollusques : Sch. = *Schistosoma* ; Par. = *Paramphistomidae* ; Str. = *Strigeidae* ; Ech. = *Echinostomidae* ; Xiph. = xiphidocercaires ; Div. = divers.

vaires de trématodes observées à la dissection des *B. guernei*, puisque chez *B. senegalensis* et *Anisus sp.* il n'a pas été possible de mettre en évidence celles de *Schistosoma*. Les seules *parthenitae* à sporocystes que nous ayons trouvées chez ces deux dernières espèces appartenaient au groupe *Strigeidaea* avec furcocercaires pourvues d'un pharynx.

Aucun des *B. guernei* disséqués ne présentait de formes larvaires pouvant être rapportées à l'espèce *Sch. haematobium* ou à l'espèce *Sch. bovis*. Par contre, certains exemplaires (voir tableau n° 3) étaient très fortement parasités par des furcocercaires et des éléments globuleux analogues à ceux de *Schistosoma curassoni*.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Considérant les résultats obtenus au cours de ces enquêtes malacologiques, il nous semble permis de tirer les conclusions suivantes :

1. Les hôtes intermédiaires vecteurs de la bilharziose vésicale humaine et de la bilharziose des ruminants sont :

A. — En Haute-Casamance, *Bulinus jousseaumei* dont les principaux gîtes sont :

a) le bief amont de la Casamance de sa source jusqu'à Dianha-Malari, avec Kolda comme foyer très important de bilharziose vésicale ;

b) les marigots affluents de la rive gauche de la Casamance.

B. — Sur le plateau du Tagant, *Bulinus truncatus rohlfsi*, avec comme foyer d'infestation des mares de montagnes appelées « gueltas », qui sont des gîtes permanents pour ce bulin.

C. — En région du bas-fleuve Sénégal (Rosso), *Bulinus guernei*, avec, comme gîtes permanents les marigots des environs de Rosso et quelques étangs et mares de la région nord-ouest de ce centre.

2. Au sujet du schistosome en cause, la dissection de plusieurs centaines de *B. jousseaumei*, *B. truncatus rohlfsi* et *B. guernei*, n'ont pas permis de mettre en évidence les furcocercaires et sporocystes de *Sch. haematobium* pas plus que les formes larvaires de *Sch. bovis*.

Par contre, parmi les bulins disséqués, de très nombreux exemplaires ont été trouvés porteurs de formes larvaires identiques à celles décrites récemment par GRÉTILLAT en 1962 pour *Schistosoma curassoni* (BRUMPT, 1931)*.

Or, comme nous venons de le démontrer au laboratoire, ce trématode est l'agent causal d'une bilharziose commune à l'Homme et aux ruminants domestiques dans les régions de Dakar, du Cayor et de la Haute-Casamance. Il semblerait donc que l'aire géographique de cette zoonose que nous avons appelée « Bilharziose Ouest-Africaine » ne serait pas uniquement limitée à la presqu'île du Cap Vert, mais s'étendrait à d'autres régions de l'Ouest-Africain.

Le principal « réservoir de parasites » étant le ruminant domestique (bœuf, mouton et chèvre) qui héberge parfois plusieurs milliers de trématodes adultes, il est aisé de se rendre compte de l'importance de cette helminthiase en Haute Casamance où 30 à 40 p. 100 des bovins sont parasités et en Mauritanie (plateau du Tagant) où 70 à 80 p. 100 des ruminants sont atteints massivement par cette parasitose.

Sur le plateau du Tagant, la rareté des points d'eau et leur faible importance ne font qu'augmenter les chances qu'a l'Homme de contracter cette helminthiase. En Haute Casamance, les baignades fréquentes des enfants durant toute l'année dans des eaux visitées tous les jours par les ruminants domestiques qui s'y abreuvent, expliqueraient le taux élevé de morbidité dû à cette affection parasitaire.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le Professeur G. RANSON du Museum National d'Histoire naturelle de

* Lors d'une récente étude sur l'épidémiologie de la bilharziose vésicale au Sénégal Oriental (GRÉTILLAT, 1961, a) nous avons parlé de formes larvaires « pouvant appartenir à l'espèce *Sch. haematobium* ». A cette époque, et malgré certaines particularités observées à la dissection des bulins, nous ne pouvions émettre de doute quant à l'identité de l'espèce en cause, les travaux déjà parus sur la bilharziose vésicale dans les pays de l'Ouest-Africain se référant toujours à *Sch. haematobium*.

Paris d'avoir bien voulu déterminer pour nous, le matériel malacologique que nous avons récolté au cours de ces enquêtes épidémiologiques.

Une partie des recherches concernant les essais d'infestation expérimentale de bulins par des souches humaines de schistosomes en provenance de Kolda (Haute Casamance) a été finan-

cée par un crédit accordé par l'Organisation Mondiale de la Santé à Genève.

Laboratoire National
de recherches vétérinaires
de Dakar-Hann (Rép. du Sénégal)
Service d'helminthologie

SUMMARY

A contribution to the study of the epidemiology of human and animal bilharziosis in the upper casamance and in Mauritania

A series of snail surveys undertaken in Upper Casamance (Senegal) in the Tagant Plateau and in region of Rosso (Mauritania) in connection with human and animal bilharziosis gave the following results.

1. The intermediate hosts in the vesical form of human bilharziosis were

a) In Upper Casamance, *Bulinus jousseaumei* Dautzemberg, the habitat of which is noted in the river Casamance and its tributaries.

b) On the Tagant Plateau, *B. truncatus rohlfsi* Clessis, with habitats in the mountain pools.

c) In Ross region, *B. guernei* Dautzemberg, with habitats in tributaries in the River Senegal and also pools and ponds in the N.W.

2. From dissection of these molluscs (1.487 *B. jousseaumei*, 158 *B. guernei* and 200 *B. truncatus rohlfsi*) no furcocercaria or sporocysts of *Sch. haetomabium* or *Sch. bovis* were identified but on the other hand, many of the very special forms of *Sch. curassoni* Brumpt 1931, were identified. This is the common causal agent of West-African bilharziosis of both man and domestic animals.

This zoonosis appears to be widespread in all Senegal and a great part of Mauritania. Its presence has been proven by the identification of human schistosomiasis in parts of Dakar, Cayor and Upper Casamance. The principal reservoir of the parasites and disseminator of its eggs being the domestic ruminant.

RESUMEN

Contribución al estudio de la epidemiología de bilarciosis humanas y animales en el Senegal y Mauritania

Una serie de sondeos epidemiológicos realizados por el servicio de Helminthología del Laboratorio nacional de Invefgaciones Veterinarias de Dakar, en Haute-Casamance (Republica del Senegal) sobre la mesetade Tagant y en la región de Rosso (República Islámica de Mauritania) sobre bilarciosis humana y animal, han permitido de llegar a los resultados siguientes :

1º Los huéspedes interemderios de la bilarciosis de la vejiga humana son :

a) En Alta Casamance, *Bulinus jousseaumei* Dautzemberg, que se le encuentra en el Casamance y sus zonas pantanosas.

b) En la meseta de Tagant, *Bulinus truncatus rohlfsi* (Clessin) que vive en las charcas de montaña.

c) En la region de Rosso, *Bulinus guernei* Dautzemberg, que se le encuentra en los terrenos pantanosos de las horillas del Senegal, y de una manera accesoria sobre algunas charcas y lagos al NO. de Rosse.

2º A la disección de estos moluscos (1.487 *B. jouseaumei*, 158 *B. guernei* y 200 *B. truncatus*) no ha sido posible encontrar los furcocercaires y esporocistes de *Sch. hematobiun* o los de *Sch. bovis*, perosi,



Photo n° 1. — La Casamance au niveau du pont de Kolda (Haute Casamance).



Photo n° 2. — Gîtes à *Bulinus jousseaumei* en aval de Kolda. Lieu de baignade pour les enfants.

sobre muchos, las formas larvarias muy particulares de *Schistosoma curassoni* agente causal de la Bilarciosis Oeste-Africana, helmintiasis común al hombre y a los ruminantes domésticos.

En conclusión, esta zoonosis, cuya existencia viene de demostrarse experimentalmente con la ayuda de cepas de schistosomas humanos de las regiones de Dakar, Cayor y Alta Casamance, y cuyo principal reservorio de parásitos y diseminador de huevos es el rumiante doméstico, tendría un área de repartición que se extendería a todo el Senegal y una gran parte de la Mauritania.

BIBLIOGRAPHIE

- BOIRON (H.) et KOERBER (R.) (1947). — Contribution à l'étude de la bilharziose urinaire en A. O. F. *Bull. Soc. Path. exot.*, 40: 118-25.
- BOUET et ROUBAUD (1912). — Bilharziose au Dahomey et en Haute Casamance. Quelques observations biologiques sur le miracidium bilharzien. *Bull. Soc. Path. exot.*, 5: 837-42.
- BRUMPT (E.) (1930). — Cycle évolutif complet du *Schistosoma bovis*. Infection naturelle en Corse et infection expérimentale du *Bulinus contortus*. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 8: 17-50.
- BRUMPT (E.) (1931). — Description de deux Bilharzies de Mammifères africains: *Schistosoma curassoni* sp. inq. et *Schistosoma rodhaini* n. sp., *Ann. Parasit. hum. comp.*, 9: 325-38.
- BÜTTNER (A.) (1958). — La bilharziose en Mauritanie. Influence de l'économie traditionnelle sur le cycle épidémiologique et la résistance à l'infestation. Sixième Congrès International de Médecine Tropicale et du Paludisme, Lisbonne, Institut de Médecine Tropicale (1958), 26 (Résumé).
- DAGET (J.) (1961). — Le parc du Niokolo-Koba. Fasc. II, II-Mollusques d'eau douce, 13-29, *Mém. Inst. Afr. Noire IFAN*, Dakar.
- DESCHIENS (R.) (1951, a). — Le problème sanitaire des bilharzioses dans les territoires de l'Union Française (Généralités et répartition géographique). *Bull. Soc. Path. exot.*, 44, 350-76.
- DESCHIENS (R.) (1951, b). — Le problème sanitaire des bilharzioses dans les territoires de l'Union Française (Thérapeutique, Prophylaxie). *Bull. Soc. Path. exot.*, 44: 667-88.
- GAUD (J.) (1955). — Les Bilharzioses en Afrique occidentale et en Afrique centrale. *Bull. org. mond. Santé*, 44: 209-58.
- GRÉTILLAT (S.) (1961, a). — Epidémiologie de la bilharziose vésicale au Sénégal Oriental. *Bull. org. mond. Santé*, 15: 459-66.
- GRÉTILLAT (S.) (1961, b). — Note préliminaire sur l'épidémiologie de la distomatose bovine au Sénégal. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 14: 283-91.
- GRÉTILLAT (S.) (1962, a). — Recherches sur le cycle évolutif du schistosome des Ruminants domestiques de l'Ouest-Africain (*Schistosoma curassoni* Brumpt, 1931). *C. R. Acad. Sci.*, 255: 1.657-9.
- GRÉTILLAT (S.) (1962, b). — Une nouvelle zoonose, la « Bilharziose Ouest-Africaine » à *Schistosoma curassoni* Brumpt, 1931, commune à l'Homme et aux Ruminants domestiques. *C. R. Acad. Sci.*, 255: 1.805-7.
- GRÉTILLAT (S.) (1962, c). — Etude du cycle évolutif du Schistosome des Ruminants domestiques de l'Ouest Africain et confirmation de l'espèce *Schistosoma curassoni* Brumpt, 1931. *Ann. Parasit. hum. comp.* 37: 556-68.
- LEFROU (G.) (1933). — Présence de *Bulinus dybowskyi* au Sénégal. La diagnose des *Bulinidae* africains. *Bull. Soc. Path. exot.*, 26: 1.099.
- MARILL (F. G.) (1960). — Rapport sur une enquête relative à l'épidémiologie des bilharzioses en Mauritanie. Secrétariat d'Etat aux relations avec les Etats de la Communauté. (Missions d'Experts) (avril-octobre 1960).

Répartition des glossines en République Centrafricaine

Etat actuel des connaissances

par P. FINELLE, J. ITARD, P. YVORE et R. LACOTTE

INTRODUCTION

La première carte donnant la répartition des Glossines en République Centrafricaine (ainsi que dans les autres Etats de l'Afrique Equatoriale) a été publiée en 1909 par la « Mission d'Etudes de la maladie du sommeil au Congo Français » de MARTIN, LEBCEUF et ROUBAUD. Cette carte signalait, pour l'actuelle R. C. A., la présence de quatre espèces seulement :

- *Gl. palpalis* (devenue depuis *Gl. fuscipes fuscipes*) ;
- *Gl. tachinoides* ;
- *Gl. fusca* ;
- *Gl. morsitans*.

Cette carte donnait déjà les grandes lignes de la répartition de ces espèces principales.

Il faut attendre 1953 pour voir la publication par MAILLOT d'une nouvelle carte qui mentionne la présence en R. C. A. de 11 espèces.

Le même auteur publie en 1960 une deuxième série de cartes et porte à 13 le nombre des espèces connues en R. C. A.

Depuis la création des Centres de Recherches sur les Trypanosomiasés animalés de Bouar, en 1954, et de Bambari, en 1960, nous avons pu prospector la plus grande partie du territoire de la République Centrafricaine (seule la région frontalière avec la République du Soudan, pratiquement inhabitée et difficilement accessible, n'a pu être parcourue), et en multipliant

les points de capture, préciser les limites des aires de dispersion des diverses espèces de Glossines.

Les cartes que nous présentons donnent les résultats des déterminations faites dans les Centres de Recherches de Bouar et de Bambari.

Il existe des rapports étroits entre la répartition des Glossines et le milieu. Aussi nous a-t-il semblé opportun de donner en premier lieu une brève esquisse des composants du milieu ambiant en R. C. A. (relief, climat, végétation, etc.).

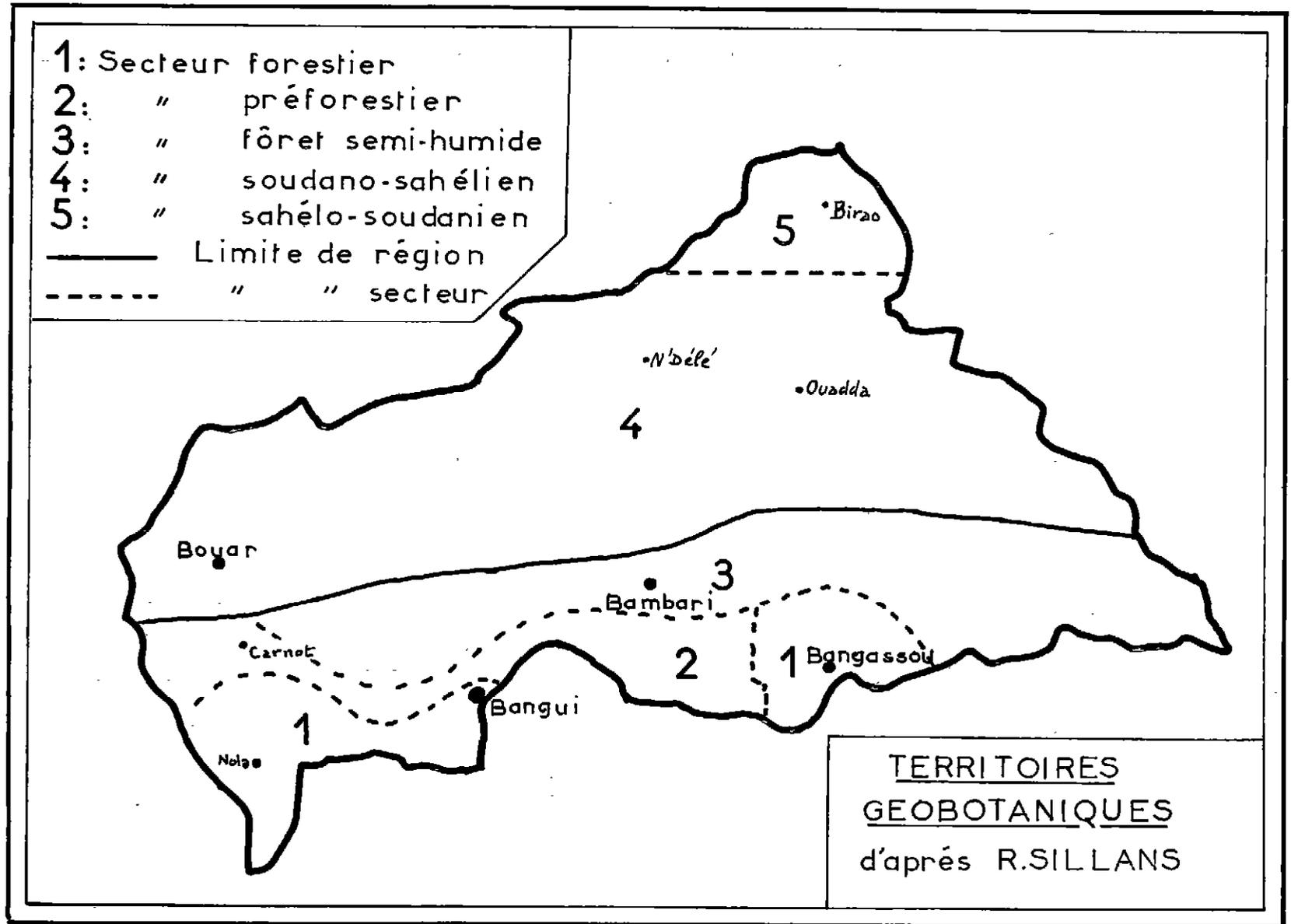
Nous étudierons ensuite la répartition des différentes espèces de Glossines. Les captures que nous avons effectuées s'ajoutant à celles que A. RICKENBACH, entomologiste de l'O. R. S. T. O. M. à Bangui, a eu l'amabilité de nous communiquer, et aux données fournies par les publications antérieures, en particulier par les cartes de L. MAILLOT, nous ont permis d'établir les documents suivants :

1. — Une carte indiquant tous les points de capture connus.

2. — Une série de cartes montrant la répartition géographique des espèces les plus fréquentes.

3. — Un tableau donnant pour chaque sous-préfecture la liste des espèces connues.

Nous indiquerons enfin, en conclusion, quelles conséquences pratiques on peut tirer de cette étude en vue de l'amélioration et de l'extension de l'élevage bovin en République Centrafricaine.



Carte I.

LE MILIEU AMBIANT

Le territoire de la R. C. A., formé des bassins du Haut Chari, du Haut Oubangui et de la Haute Sangha, est situé aux confins de la zone équatoriale. Il s'étend approximativement entre les 3° et 11° degrés de latitude Nord et entre les 15° et 27° degrés de longitude Est.

Ce territoire est essentiellement formé d'un vaste plateau ondulé, d'une altitude variant entre 650 et 850 m ; le relief y joue un rôle beaucoup moins important que le climat dans la répartition de la végétation. Cependant, ce relief se relève brusquement à l'Ouest et au Nord-Est et cette particularité a des conséquences très importantes sur la répartition des Glossines, à l'Ouest principalement, où le relief, dont le gradin supérieur a une altitude moyenne de 1.000 à 1.200 m, est commandé par le massif du Yadé qui culmine à 1.400 m au mont Gaou. Au Nord-Est, le relief est constitué par un massif granitique situé entre les vallées de l'Aouk, de la Kotto et du Bamingui, et se trouve formé par un groupe de montagnes isolées dépassant 1.000 m. L'altitude moyenne y est cependant inférieure à 1.000 m.

Le climat de la R. C. A. est un climat de transition entre le climat sub-sahélien et le climat équatorial. On peut y distinguer quatre grandes zones climatiques :

1. — *Au Sud du 4° degré Nord* : un climat du type équatorial caractérisé par des précipitations annuelles voisines de 1.600 mm réparties sur la quasi-totalité de l'année. On observe exceptionnellement une petite saison sèche en décembre ou janvier. L'humidité reste forte toute l'année et les températures subissent une faible variation diurne et annuelle.

2. — *Entre le 4° et le 9° degrés Nord* : un climat du type intertropical avec une saison des pluies et une saison sèche bien marquées, la saison des pluies étant plus longue que la saison sèche, une moyenne annuelle des précipitations voisine de 1.400 mm, une amplitude des variations thermiques et hygrométriques assez forte en saison sèche, plus faible en saison des pluies.

3. — *Au Nord du 9° degré Nord* : un climat du type sub-sahélien avec une saison sèche aussi longue que la saison des pluies, des précipitations annuelles moyennes inférieures à 1.200 mm,

une amplitude des variations thermiques et hygrométriques très forte en saison sèche.

4. — *Sur le Relief* : un climat de plateau présentant les caractéristiques du climat intertropical mais sensiblement plus frais et plus orageux.

La végétation a subi, au cours des siècles, des modifications profondes, du fait principalement de l'action humaine. On peut actuellement distinguer (Sillans, 1958), deux grandes régions phytogéographiques :

- une région congo-guinéenne au Sud,
- une région soudano-angolane au Nord.

Ces régions sont elles-mêmes subdivisées en secteurs, qui sont, du Sud au Nord :

1) Pour la région congo-guinéenne :

a) *Un secteur forestier* s'étendant dans le Sud-Ouest du territoire jusqu'aux environs de Berbérati, Ngoto et Bangui ; dans le Sud-Est, entre Kembé, Bangassou, Bakouma et Rafai. C'est le domaine de la grande forêt dense humide actuelle.

b) *Un secteur préforestier* s'étendant depuis l'Ouest de Rafai jusqu'au Nord-Est de Carnot, dont les limites sont celles de l'ancienne forêt dense humide oubanguienne, et où prédomine le faciès de la savane arbustive claire. On peut y distinguer des savanes arbustives et arborées, des savanes forestières, des savanes herbeuses, des roncraies, des galeries forestières larges et denses.

c) *Un secteur de la forêt dense semi-humide*, dont la limite Nord est celle qui partage les deux régions phytogéographiques de la R. C. A. Ce secteur est caractérisé par l'abondance des forêts semi-humides et des savanes forestières vers l'Est, des savanes arborées vers l'Ouest et des savanes arbustives au Centre.

2) Pour la région soudano-angolane :

a) *Un secteur soudano-sahélien* avec une végétation représentée par des savanes arborées, arbustives et forestières, et une flore typique des savanes soudaniennes.

b) *Un secteur sahélo-soudanien* situé au Nord du 9° parallèle, et où règne la pseudosteppe armée.

Signalons enfin que le territoire de la R. C. A. est sillonné de galeries forestières d'autant plus nombreuses et importantes qu'on se rapproche du Sud. Elles se présentent sous deux aspects principaux :

a) La végétation ripicole sans galerie forestière proprement dite, simple rideau d'arbres le long des cours d'eau ;

b) La galerie forestière proprement dite, qui peut être plus ou moins large, plus ou moins dense.

Les rideaux d'arbres sont en général, sauf dans le secteur sahélo-soudanien où l'influence septentrionale réduit les galeries forestières à l'état de vestiges, une réduction de la galerie forestière proprement dite due à l'influence de l'homme. On peut avoir ainsi, sous une même latitude, dans des régions plus ou moins éloignées entre elles, des aspects différents de galerie. Cette action humaine sur la végétation des galeries a une influence non négligeable sur la répartition des espèces de Glossines hydrophiles.

RÉPARTITION DES GLOSSINES EN R. C. A.

Treize espèces de Glossines ont été identifiées en R. C. A., appartenant aux grands sous-genres classiques : sg. *Nemorhina*, sg. *Glossina*, sg. *Austenina* :

A. — Sous-genre *Nemorhina* (= groupe *palpalis*).

1. — *Glossina fuscipes fuscipes* Newstead, 1910.

C'est l'espèce du sg. *Nemorhina* la plus répandue en R. C. A. Elle occupe la presque totalité du territoire, exception faite de :

— la région montagneuse de l'Ouest où sa limite coïncide pratiquement avec l'altitude 1.000 m ;

— le secteur sahélo-soudanien (sous-préfecture de Birao), où elle ne semble pas dépasser le 9^e parallèle Nord.

Elle s'étend depuis la grande forêt jusqu'aux savanes soudanaises du Nord et tolère une pluviométrie variant entre 2.000 et 900 mm.

Exigeante en matière d'ombre et d'humidité,

on ne la trouve, en dehors de la grande forêt, que le long des galeries forestières.

2. — *Glossina palpalis palpalis* (Robineau Desvoidy) 1850.

Cette espèce, ainsi que les trois suivantes, n'a été signalée que dans la région de la grande forêt dense humide, située à l'extrême Sud du pays (sous-préfecture de Nola).

Elle se trouverait à l'extrême limite Est de son aire d'expansion, sous forme de quelques îlots le long de la Sangha et de la Kadei.

3. — *Glossina pallicera pallicera* Bigot, 1891.

4. — *Glossina pallicera newsteadi* Austen, 1929.

5. — *Glossina caliginea* Austen, 1911.

De même que *Glossina palpalis palpalis*, ces trois glossines n'ont été signalées que dans la région de Nola, le long de la Mambéré, et se trouveraient également à la limite de leurs aires d'expansion respectives.

Il est probable que les spécimens signalés sous le nom de *pallicera* appartiennent en fait à la sous-espèce *newsteadi*, ce qui serait d'ailleurs en accord avec la répartition géographique connue de ces deux sous-espèces (Machado, 1954, pp. 141 et 145).

6. — *Glossina tachinoides* Westwood, 1850.

Cette espèce, plus xérophile que les précédentes, ne se rencontre en R. C. A. que sur le versant tributaire du lac Tchad. Elle se trouve au Nord d'une ligne concave passant par Boca-ranga, le Sud de Bozoum, le Sud de Bouca, la région de Fort Crampel et de N'Délé, et rejoint l'Aouk aux environs de Garba. Elle semble être absente du secteur sahélo-soudanien, dans la zone de Birao. Elle se trouverait ainsi à la limite Est de son aire d'expansion, si l'on excepte les îlots du Sud de la République du Soudan et de l'Arabie méridionale.

Dans son aire de répartition, la pluviométrie varie entre 1.000 et 1.300 mm.

B. — Sous-genre *Glossina* (= groupe *morsitans*).

7. — *Glossina morsitans submorsitans* Newstead, 1910.

Ce seul représentant du sg. *Glossina* en R. C. A. occupe les savanes boisées de type guinéen

et soudanien et s'étend sur tout le Nord de la R. C. A. Sa limite Sud présente deux infléchissements, l'un au centre où elle pénètre dans le secteur de la forêt dense semi-humide et descend jusque vers le 5^o parallèle (Bossembélé-Damara), l'autre à l'Est où, à partir de Yalinga, cette limite s'incurve pour atteindre la région de Dembia. Elle occupe donc dans cette région le bassin du Haut Mbomou. Comme les autres espèces, elle est absente de la zone montagneuse de l'Ouest.

C. — Sous-genre *Austenina* (= groupe *fusca*).

8. — *Glossina fuscipleuris* Austen, 1911.

Son aire de répartition couvre une bande comprise entre le 5^o et le 8^o parallèle Nord ; elle est assez fréquente dans les galeries forestières et dans les îlots de forêt dense. Elle tolère une pluviométrie comprise entre 1.300 et 1.500 mm.

9. — *Glossina nigrofusca hopkinsi* Emden, 1944.

Cette sous-espèce a à peu près la même répartition que *Gl. fuscipleuris*, mais un peu décalée vers le Sud.

10. — *Glossina fusca congolensis* Newstead, et Evans, 1921.

Gl. fusca congolensis occupe la région forestière et préforestière du Sud de la R. C. A. Elle remonte jusqu'au delà du 6^o parallèle Nord, et est parfois très fréquente dans les îlots forestiers. Dans son aire de répartition, la pluviométrie est comprise entre 1.300 et 1.800 mm.

11. — *Glossina tabaniformis* Newstead, 1850.

Cette espèce a une aire de répartition à peu près superposable à celle de *Gl. fusca congolensis*.

12. — *Glossina haningtoni* Newstead et Evans, 1922.

Trouvée dans la zone forestière du Sud-Ouest de la R. C. A. (sous-préfecture de Berbérati et de Nola).

13. — *Glossina nashi* Potts, 1955.

Comme la précédente, cette espèce n'est signalée que dans la zone de grande forêt située à l'extrême Sud du pays (sous-préfecture de Nola).

A propos des espèces rares en R. C. A., et

rencontrées uniquement en Haute Sangha, Machado (1959, p. 62), note :

« La présence de *Gl. palpalis* à Nola, un des îlots de cette forme dans l'aire de *fuscipes*, évoque celle d'autres espèces typiquement occidentales qui paraissent trouver également dans la même région la limite orientale de leur répartition : *Gl. nashi*, *Gl. haningtoni* et *Gl. caliginea*. *Gl. caliginea* en particulier s'y trouve, comme *palpalis*, apparemment séparée de son aire principale, qui se situe dans la région côtière. Nola apparaît ainsi comme une localité relique, reste de l'aire ancienne, continue et peut-être encore plus étendue, des espèces mentionnées. »

CONSÉQUENCES PRATIQUES SUR L'ÉLEVAGE BOVIN

Cinq espèces jouent en R. C. A. un rôle important, en tant que vecteurs des trypanosomiasés animales. Ce sont :

a) *Gl. morsitans submorsitans* dont l'aire de répartition couvre toute la moitié Nord du pays, exception faite de la zone montagneuse de l'Ouest.

b) *Gl. tachinoides* qui occupe la plus grande partie du bassin tchadien.

Ces deux espèces interdisent pratiquement l'élevage du gros bétail dans tout le Nord du pays. Les seules exceptions sont quelques noyaux de taurins trypanotolérants d'implantation récente et la zone de Birao, peuplée, uniquement en saison sèche, de troupeaux zébus, transhumants à partir de la République du Soudan. Pendant la saison sèche, *Gl. morsitans submorsitans* disparaît en effet à peu près totalement de cette région.

c) *Gl. fuscipes fuscipes* que l'on rencontre dans la presque totalité des galeries forestières au Sud du 9^o parallèle Nord.

d) *Gl. fusca congolensis* et *Gl. fuscipleuris* qui occupent la quasi totalité des zones forestières et des îlots forestiers au Sud du 7^o parallèle Nord.

Ces trois espèces sont les principaux vecteurs des trypanosomiasés animales, car elles sont présentes, et parfois très nombreuses, dans les zones d'élevage de Bambari et de Carnot.

On peut donc définir, du point de vue de l'élevage bovin, cinq ensembles géographiques :

1. Région montagneuse de l'Ouest :

Cette région d'altitude, comprise entre 1.000 et 1.200 m, est le prolongement de l'Adamaoua et est apparemment indemne de Glossine. Elle héberge en saison des pluies un cheptel zébu évalué à environ 300.000 têtes.

2. — Zone de transhumance des zébus en saison sèche.

Les Glossines sont présentes à la périphérie de la région montagneuse de l'Ouest, mais elles sont en général peu nombreuses (*Gl. fuscipes* au Sud et *Gl. morsitans submorsitans* au Nord et à l'Est). Les zébus peuvent y vivre à condition d'être l'objet d'une surveillance constante.

3. — Savanes du Nord et du Nord-Est de la R. C. A.

La présence généralisée de *Gl. morsitans submorsitans* y rend l'élevage des zébus impossible. L'élevage du bétail taurin trypanotolérant y est aléatoire, car la longueur de la saison sèche pose des problèmes alimentaires sérieux.

4. — Savanes de la zone préforestière.

Cette région héberge *Gl. fusca* et *Gl. fuscipes*. Mais ces espèces restent localisées aux galeries forestières. Entre les cours d'eau, on trouve des savanes herbeuses ou faiblement boisées, souvent très riches du fait de la forte pluviosité.

Dans l'Est du territoire (région de Bambari), ces savanes sont particulièrement étendues et un important cheptel zébu (100.000 têtes) y vit, bien que les trypanosomiasés y sévissent à l'état enzootique.

Le bétail trypanotolérant y vit par contre très aisément. Le Service de l'Élevage s'attache à développer cet élevage chez les populations sédentaires par l'importation de nouveaux géniteurs et leur mise en métayage chez les agriculteurs centrafricains.

Pour protéger le bétail zébu vivant dans cette zone, le Service de l'Élevage dispose de deux moyens principaux :

a) Les traitements trypanocides préventifs ou

curatifs. L'emploi de l'une ou l'autre formule dépend des conditions locales, de la dispersion des troupeaux et des facilités de contrôle.

b) Les campagnes de lutte contre les Glossines, par pulvérisation d'insecticides le long des galeries forestières, après isolement de celles-ci. C'est ainsi qu'ont été réalisées, à l'Ouest de Bouar, dans la vallée de la Nié, en 1961, une campagne contre *Gl. fusca* ; dans la région de Carnot, sur la Topia, une campagne contre *Gl. fuscipes*, en 1961-1962. Dans l'état actuel des observations, ces deux campagnes paraissent couronnées d'un plein succès. Dans la région de Bambari une opération de grande envergure est projetée, également contre *Gl. fuscipes*. Cette campagne permettrait d'assainir près de 130.000 hectares de pâturage.

5. — Zones forestières du Sud.

Ces régions de grande forêt sont à peu près totalement impropres à l'élevage du gros bétail du fait de l'abondance des Glossines et de l'absence de pâturages. On peut seulement envisager l'implantation de petits troupeaux de taurins trypanotolérants dans les clairières situées autour des villages.

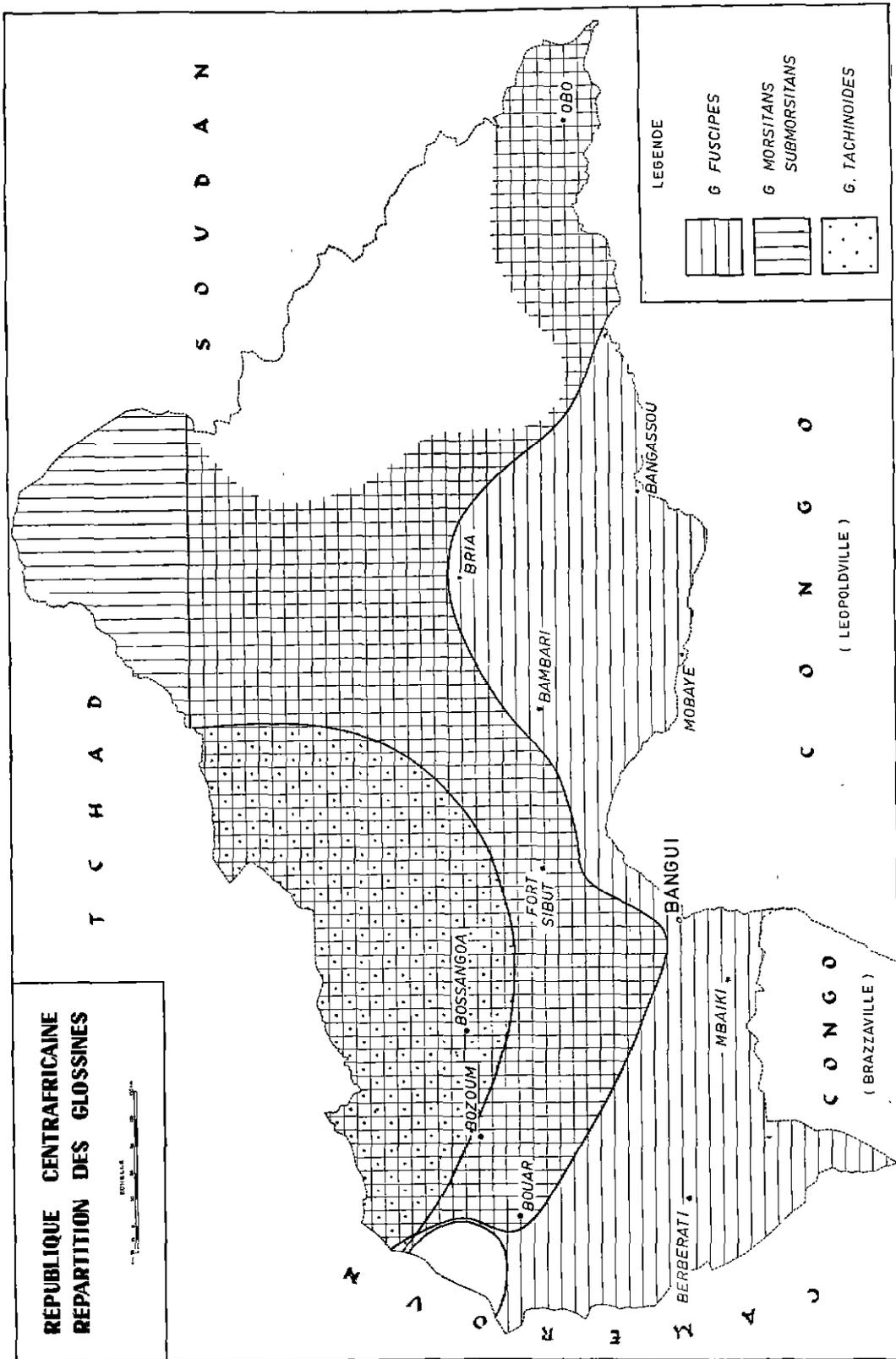
CONCLUSIONS

Les prospections entomologiques effectuées en R. C. A. par les Centres de Recherches sur les Trypanosomiasés animales de Bouar et de Bambari ont permis de préciser les aires de répartition des glossines et de compléter les cartes de répartition publiées antérieurement (MARTIN, LEBŒUF et ROUBAUD, 1909, MAILLOT, 1953 et 1961).

Treize espèces de glossines ont été recensées, dont les aires de répartition sont figurées sur une série de cartes publiées en annexe.

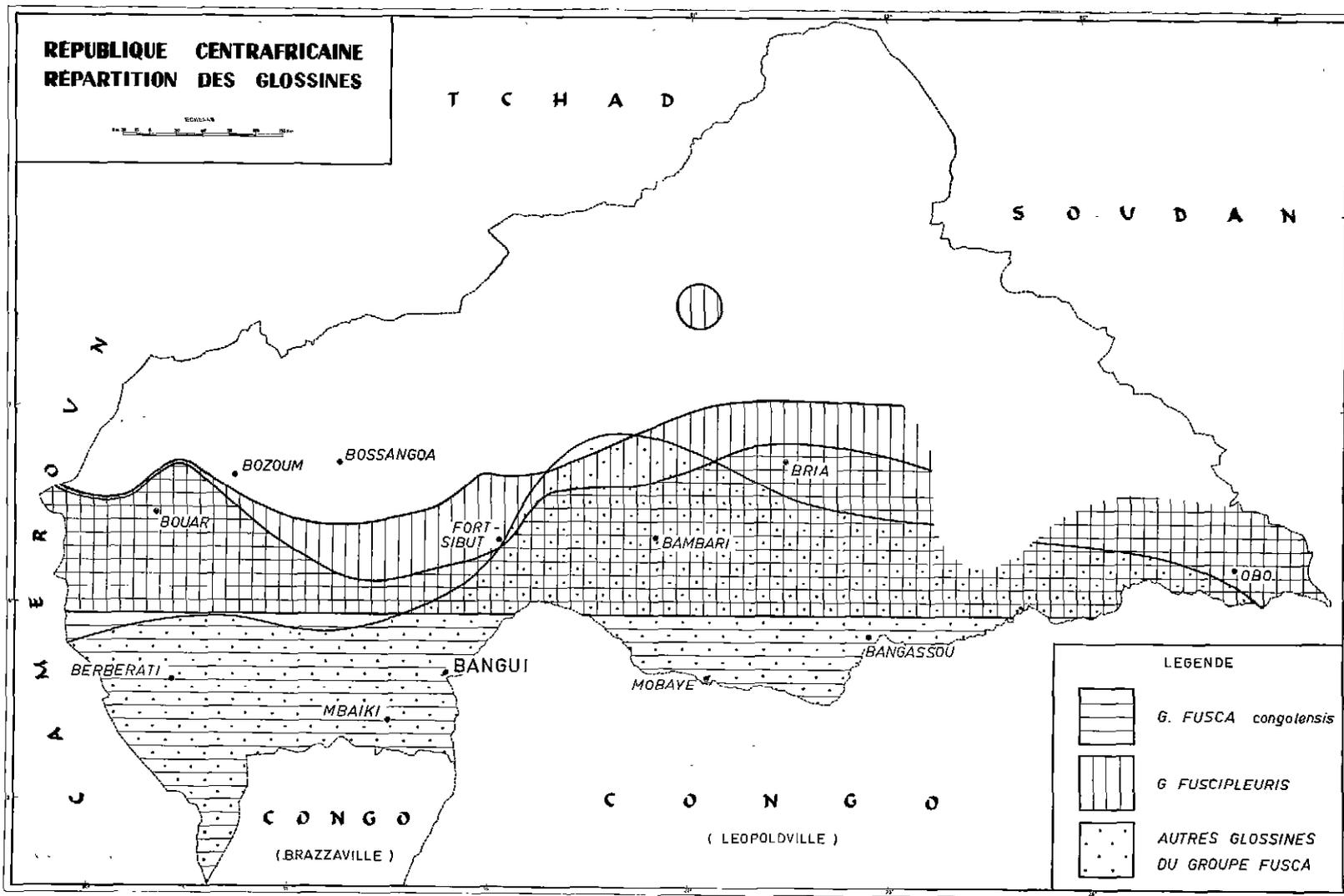
D'un point de vue pratique, cinq espèces jouent en R. C. A. un rôle important en tant que vecteur des trypanosomiasés animales. Ce sont *Glossina morsitans submorsitans*, *Gl. tachinoides*, *Gl. fuscipes fuscipes*, *Gl. fusca congolensis* et *Gl. fuscipleuris*.

L'élevage du gros bétail, qui est de création assez récente dans ce territoire, est étroitement conditionné par la présence de ces glossines.



Carte II — Répartitions des G1 fuscipes, G1 morsitans submorsitans et G1. tachinoïdes en R. C. A.

344



Carte III — Répartition des Glossines appartenant au sous-genre *Austenia* (=groupe *fusca*) en R. C. A.

Tableau des espèces par sous-préfectures

Sous-préfectures	<i>G. fuscipes</i>	<i>G. balpapis</i>	<i>G. pallicera</i>	<i>G. caliginea</i>	<i>G. tachinoides</i>	<i>G. morsitans</i> <i>submorsitans</i>	<i>G. fuscipennis</i>	<i>G. nigrofusca</i> <i>hopkinsi</i>	<i>G. fusca</i> <i>congolensis</i>	<i>G. tabaniformis</i>	<i>G. hanningtoni</i>	<i>G. newsteadi</i>	<i>G. naehi</i>
Bangui	+								+	+			
Damara	+					+			+	+			
Bossemele	+					+			+				
Mbaiki	+								+	+			
Boda	+								+	+			
Moungoumba	+								+	+			
Berberati	+								+	+			
Nola	+	+	+	+				+	+	+	+	+	
Carnot	+							+	+	+	+	+	
Bouar	+					+	+		+				
Baboua	+						+		+				
Bozoum	+					+							
Paoua	+				+	+							
Bocaranga	+				+	+							
Bossangoa	+				+	+							
Bouca	+				+	+	+						
Batangabo	+				+	+							
Fort Sibut	+					+			+				
Dekoa	+					+	+	+	+				
Ft Crampel	+				+	+	+	+	+	+			
Bambari	+						+		+	+			
Kouango	+								+	+			
Grimari	+					+	+		+	+			
Bakala	+					+	+		+	+			
Ippy	+					+	+		+	+			
Mobaye	+								+	+			
Kembé	+								+	+			
Alindao	+								+	+			
Bangassou	+								+				
Ouango	+								+				
Rafai	+					+			+				
Bakouma	+								+				
Obo	+					+		+	+				
Bria	+					+	+		+				
Yalinga	+					+	+		+				
Ouadda	+					+	+		+				
Ndélé	+				+	+							
Birao	+					+							

On peut ainsi définir en R. C. A. cinq ensembles géographiques où l'élevage bovin trouve ou non des conditions favorables de développement. Ce sont :

1^o La région montagneuse de l'Ouest, qui, du fait de l'absence des glossines, est particulièrement favorable à cet élevage.

2^o Une zone périphérique de transhumance.

3^o La zone des savanes du Nord et du Nord-Est où la présence de *Gl. morsitans submorsitans* interdit tout élevage.

4^o La zone des savanes préforestières, où l'élevage bovin est possible, moyennant des traitements trypanopréventifs ou trypanocuratifs.

La lutte, au moyen d'insecticides, contre les glossines des galeries forestières, ouvre des perspectives intéressantes pour l'extension de cet élevage.

5^o Les zones forestières du Sud. Dans ces régions de grande forêt, l'élevage est pratiquement impossible du fait de l'abondance des glossines.

Centres de recherches expérimentales
sur les trypanosomiasés animales
de Bouar et de Bambari
(République Centrafricaine)

Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-mer

SUMMARY

Distribution of glossinae in the Central African Republic

Entomological surveys in this country from the Animal Trypanosomiasis Research Centres at Bouar and Bambari have completed the distribution maps published earlier by Martin et al 1909 and Maillot 1953 and 1961.

Thirteen species of tsetse-fly have been plotted in a series of maps attached.

From the practical point of view only 5 species play any important role as vectors of animal trypanosomiasis in the Republic. These are *Glossina morsitans submorsitans*, *Gl. tachinoides*, *Gl. fuscipes fuscipes*, *Gl. fusca congolensis* and *Gl. fuscipleuris*.

A cattle breeding industry is a comparatively recent innovation here and is directly in line with the tsetse-fly distribution. Thus it is possible to define 5 geographic areas where conditions are favourable or unfavourable for further development of bovine husbandry.

- 1) The mountainous region of the West, where the absence of the tsetse flies makes it particularly favourable.
- 2) A peripheral zone used in nomadism.
- 3) The savannahs of the North and North East where the presence of *G. morsitans* precludes all cattle raising.
- 4) The pre-forest savannahs where cattle raising is possible under trypanocide treatment. Disinsectisation of the forest galleries would open up an additional area of some size.
- 5) The forest zones of the South. This area is quite unfavourable on account of the density of tsetse-flies.

RESUMEN

Distribucion de las glosinas en la Republica Centroatricana

Las prospecciones entomológicas realizadas en R. C. A. por los Centros de Investigación sobre las Tripanosomiasis animales de Bouar y de Bambari han permitido precisar las áreas de distribución de las glosinas, y completar los mapas de distribución publicados precedentemente (Martin, Lebœuf y Roubaud, 1909 — Maillot, 1953 y 1961).

Se han recensado trece especies de Glosinas, cuyas áreas de distribución figuran sobre una serie de mapas publicados en anexo.

Desde un punto de vista práctico, cinco especies juegan en R. C. A. un papel importante como

vector de las tripanosomiasis animales. Son ellas : *Glossina morsitans submorsitans*, *Gl. tachinoides*, *Gl. fuscipes fuscipes*, *Gl. fusca congolensis* y *Gl. fuscipleuris*.

La cría de ganado mayor, que es de creación bastante reciente en este territorio, está condicionada estrechamente por la presencia de estas glosinas. Se pueden así definir en R. C. A. cinco conjuntos geográficos donde la crianza de ganado bovino encuentra o no condiciones favorables de desarrollo. Ellas son :

1) La región montañosa del Oeste, que a causa de la ausencia de glosinas es particularmente favorable a esta crianza.

2) Una zona periférica de transhumancia.

3) La zona de las sabanas del Norte y del Noreste, donde la presencia de *Gl. morsitans submorsitans* prohíbe toda crianza de ganado.

4) La zona de las sabanas preforestales, donde la crianza de ganado bovino es posible gracias a tratamientos tripanopreventivos o tripanocurativos. La lucha por medio de insecticidas contra las glosinas de las galerías forestales abre perspectivas interesantes para la extensión de la ganadería.

5) Las zonas forestales del Sur. En estas regiones de gran bosque la ganadería es prácticamente imposible a causa de la abundancia de glosinas.

BIBLIOGRAPHIE

1. CHABRA (A.). — **Aperçu sur le climat centrafricain.** A. S. E. C. N. A., représentation en République Centrafricaine, Bangui, octobre 1962.
2. FINELLE (P.). — **Les trypanosomiasis bovines dans l'Ouest de l'Oubangui-Chari.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1957, 10, 3, 231-247.
3. FINELLE (P.). — **Les trypanosomiasis animales en Oubangui-Chari.** Colloque sur les trypanosomiasis animales. Luanda, 1958, C. C. T. A., n° 45, 52-63.
4. FINELLE (P.), ITARD (J.) et YVORÉ (P.). — **Le problème des Glossines en République Centrafricaine.** *Com. Sci. Intern. Rech. Tryp.*, Conakry, 1962, n° 17.
5. FINELLE (P.), DESROTOUR (J.), YVORÉ (P.) et RENNER (P.). — **Essai de lutte contre *Gl. fusca* en République Centrafricaine.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1962, 15, 3, 247-253.
6. LE BERRE (R.) et ITARD (J.). — **Validité des sous-espèces *Gl. fusca fusca* et *Gl. fusca congolensis*.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1960, 53, 3, 543-550.
7. MACHADO (A. de BARROS). — **Révision systématique des Glossines du groupe *palpalis* (Diptera).** *Publ. cult. Co. Diam. Ang. Lisboa*, 1954, n° 22.
8. MACHADO (A. de BARROS). — **Nouvelles contributions à l'étude systématique et biogéographique des Glossines (Diptera).** *Publ. cult. Co. Diam. Ang. Lisboa*, 1959, n° 46.
9. MAILLOT (L.). — **Carte de répartition des Glossines en Afrique Equatoriale Française.** *O. R. S. T. O. M.*, 1953.
10. MAILLOT (L.). — **Répartition des Glossines en Afrique Equatoriale Française.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1953, 46, 2, 195-197.
11. MAILLOT (L.). — **Les variétés de *Glossina palpalis* en Afrique Equatoriale Française.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1953, 46, 6, 1.066-1.080.
12. MAILLOT (L.). — **Carte de répartition des glossines dans les états de l'ancienne fédération de l'Afrique Equatoriale Française.** *O. R. S. T. O. M.*, 1961.
13. MAILLOT (L.). — **Glossines d'Afrique Centrale :**
 - I. **Espèces répandues et d'intérêt médical et vétérinaire.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, 14, 3, 315-318.
 - II. **Espèces rares ou peu répandues mais pouvant jouer un rôle comme vecteur.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, 14, 4, 439-443.

- III. Espèces rares du groupe *palpalis*. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1962, 15, 1, 17-21.
14. MAILLOT (L.) et TAUFFLIEB (R.). — Présence de *Glossina nashi* Potts, 1955, en Afrique Equatoriale française. Bull. Soc. Path. exot., 1955, 48, 6, 847-848.
15. MARTIN (G.), LE BOEUF (A.) et ROUBAUD (E.). — Rapport de la Mission d'Etudes de la maladie du Sommeil au Congo français (1906-1908). Société de Géographie, éd. Masson, Paris, 1909.
16. SILLANS (R.). — Les savanes de l'Afrique centrale. Encyclopédie biologique. LV., éd. P. Lechevallier, Paris, 1958.
17. YVORÉ (P.). — Quelques observations sur l'écologie de deux glossines du groupe *fusca* en République centrafricaine. Com. Sci. Intern. Rech. Tryp. Conakry, 1962, n° 19.
18. YVORÉ (P.), DESROTOUT (J.), LAURENT (J.) et FINELLE (P.). — Essai d'assainissement d'une zone infestée par *Glossina fuscipes* Newst. en République Centrafricaine. Rev. Elev. Méd. vet. Pays trop. 1962, 15, (4) : 403-10.

Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux

10 RUE PIERRE-CURIE ALFORT. (Seine)

REPARTITION des GLOSSINES en République Centrafricaine

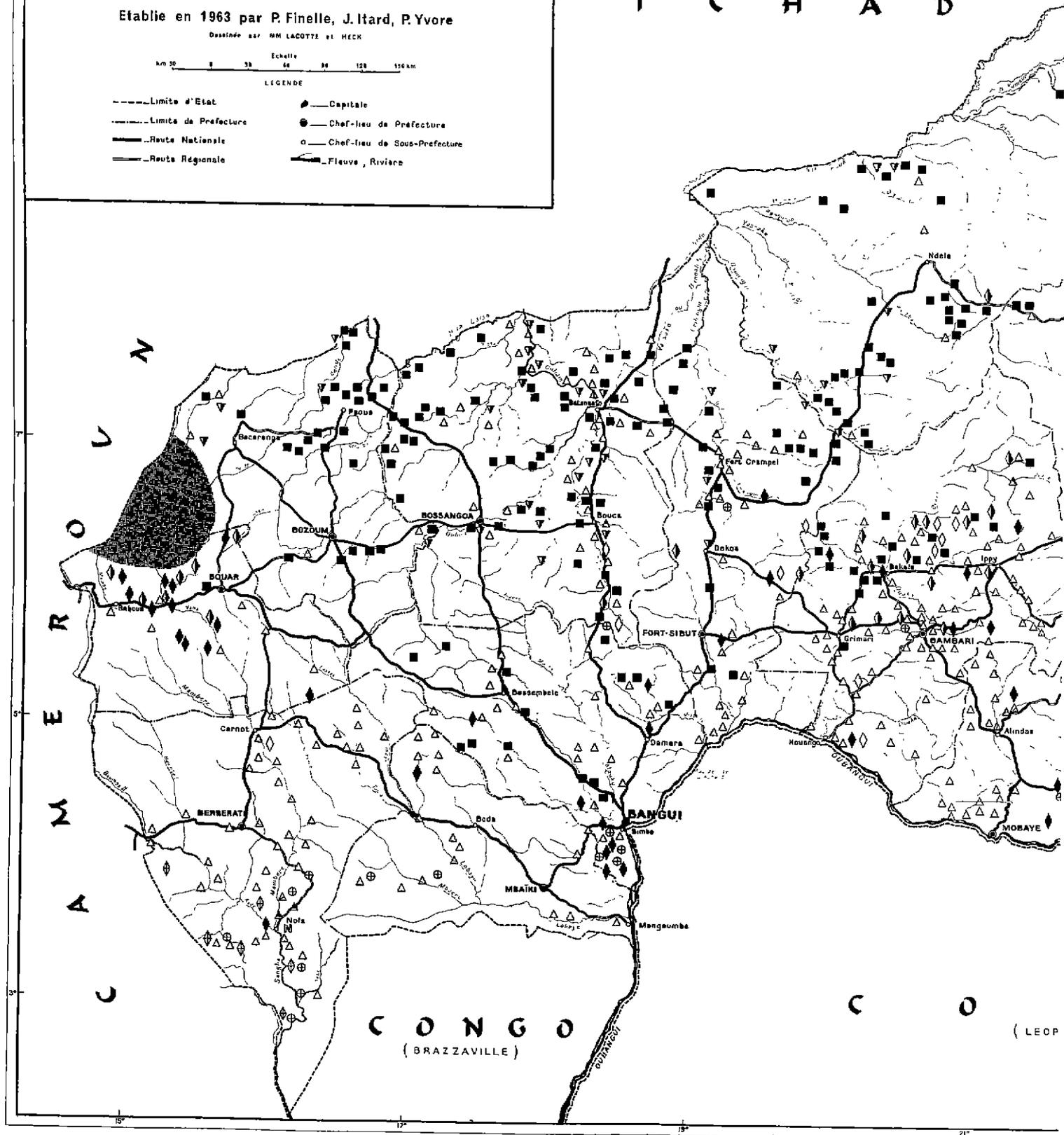
Etablie en 1963 par P. Finelle, J. Itard, P. Yvore

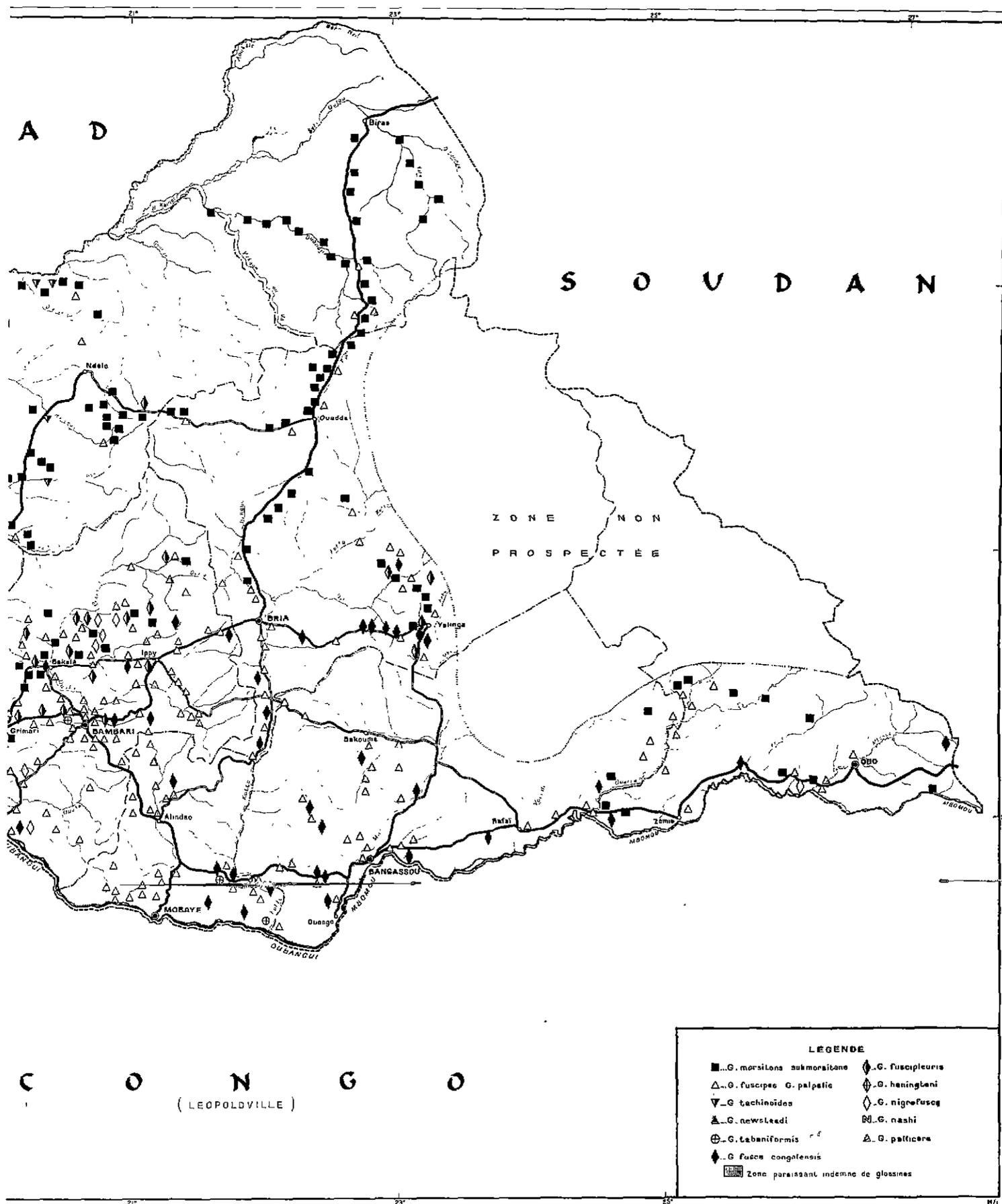
Dessinée par MM LACOTTE et HECK

Echelle
km 0 30 60 90 120 150 km

LEGENDE

- Limite d'Etat
- Limite de Prefecture
- Route Nationale
- Route Régionale
- Capitale
- Chef-lieu de Prefecture
- Chef-lieu de Sous-Prefecture
- Fleuve, Rivière





INFORMATIONS TECHNIQUES

La commercialisation des viandes en Nouvelle-Calédonie

par P. F. MARTIN

La commercialisation des viandes en Nouvelle-Calédonie s'opère dans le cadre d'un dirigisme poussé à un point probablement inconnu dans les autres pays d'économie libérale. A ce titre, et le système fonctionnant depuis près de vingt ans, il nous a paru intéressant de donner un résumé succinct des méthodes mises en œuvre et des résultats obtenus.

RAPPEL GÉOGRAPHIQUE

La Nouvelle-Calédonie est un de nos derniers territoires d'Outre-Mer, elle est formée d'un groupe d'îles et d'îlots situés dans le Pacifique Ouest entre les 20° et 23° degrés de latitude Sud et les 164° et 168° degrés de longitude Est. On distingue couramment la « Grande Terre », colonie de peuplement européen à économie diversifiée et les Îles (Loyauté, des Pins, Belep, etc...) peuplées de Mélanésiens qui n'ont guère dépassé le stade de l'économie de subsistance. Pratiquement, nous limiterons donc notre étude à la Grande Terre.

Celle-ci s'étend sur environ 400 km de longueur et 50 km de largeur et représente 16.750 km² soit environ trois départements français. Elle est située à près de 19.000 km de la Métropole (presque aux antipodes), à 1.500 km de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie avec qui elle limite la Mer de Corail. L'isolement est une de ses principales caractéristiques, ce qui ne va pas sans répercussion sur le comportement des hommes et sur l'économie du pays.

Physiquement, la Nouvelle-Calédonie présente une arête centrale montagneuse (max. 1.650 m)

et deux plaines côtières au sol assez pauvre, fréquemment coupées par des rivières torrentueuses dévalant de la chaîne et s'élargissant à leur embouchure en vallées souvent enrichies d'alluvions.

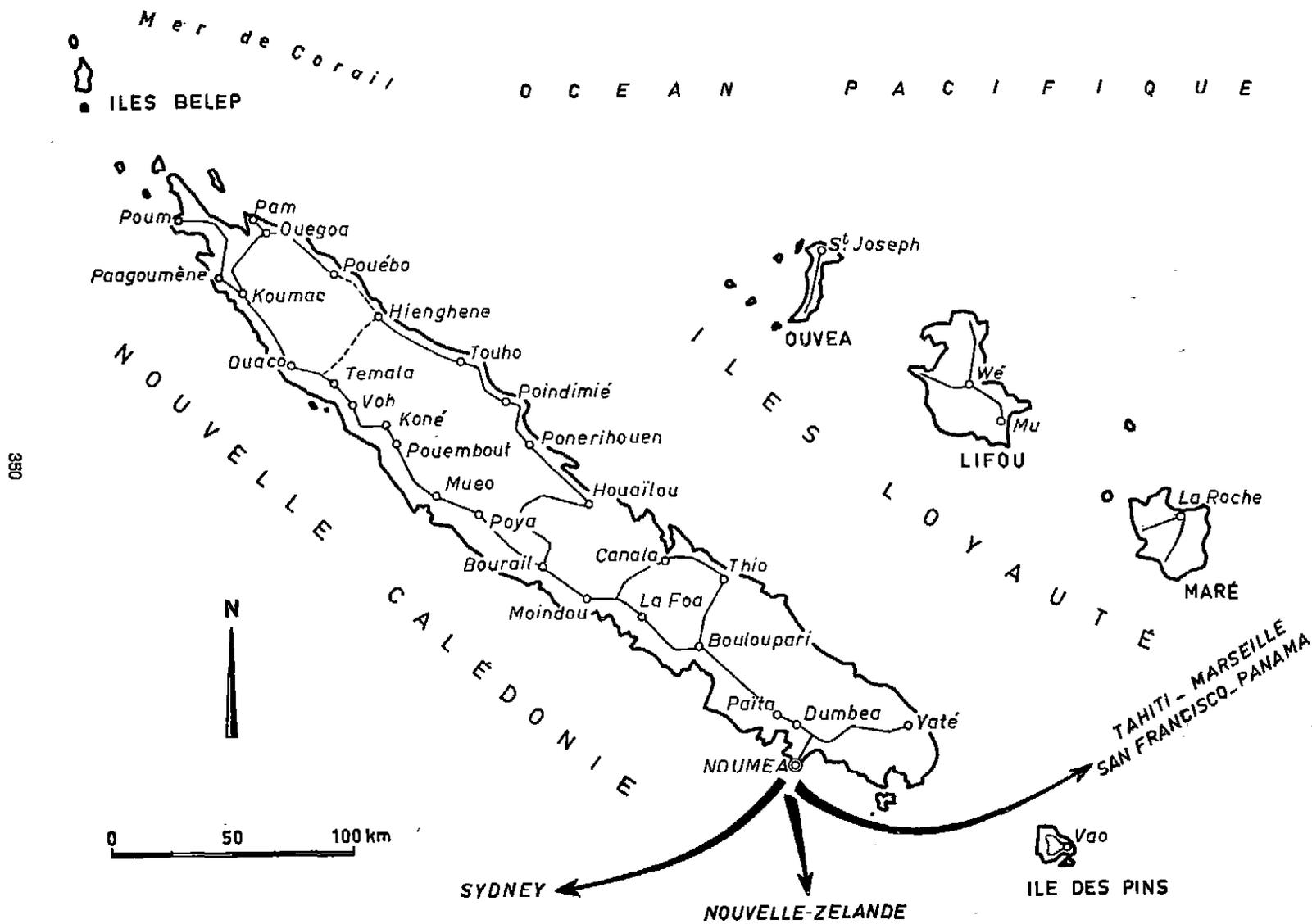
Le climat est de type tropical mais sensiblement modifié par l'environnement marin et la présence des alizés.

Les pluies, très irrégulières dans le temps, et dans l'espace (certaines années la côte Ouest voit 6 à 7 mois de sécheresse absolue), entretiennent en savane boisée ou herbeuse un couvert végétal de valeur évidemment variable mais très suffisant à la pratique de l'élevage extensif.

La population totale est de 72.000 personnes (îles comprises) dont 58.000 sur la Grande Terre se répartissant ainsi : Européens : 24.000 — Mélanésiens : 22.000 — autres (Vietnamiens, Indonésiens, Polynésiens, etc...) : 8.000 — Nouméa, seule ville importante, compte 35.000 habitants.

Pour diversifiée qu'elle soit, l'économie du pays est cependant sous la dépendance excessive de la production minière et de la métallurgie du Nickel qui représentent la quasi totalité des exportations et pèsent très lourdement sur le marché du travail. Le procès de la mono-production n'est plus à faire et les risques que court la Calédonie sont évidents. Reconnaissons cependant que depuis le dernier conflit mondial cette prédominance de « la mine » a créé un climat économique euphorique et que le niveau de vie moyen des Calédoniens de souche européenne est supérieur à celui des français de métropole.

Il s'ensuit évidemment des habitudes de facilité. Le niveau des salaires est tel que les Calédo-



niens se soucient peu de produire et préfèrent importer presque tout ce dont ils ont besoin. C'est ainsi que la production laitière destinée à Nouméa était voici encore quelques années de 5.000 litres par jour — elle est tombée actuellement à moins de 1.000 litres et il ne se consomme plus guère que du lait en poudre. De même les légumes, les fruits, la volaille, les œufs, etc... proviennent essentiellement de l'extérieur. Un seul produit fait encore exception à cette règle, la viande de bœuf, ce qui affecte à l'élevage une place à part dans l'économie calédonienne.

PLACE DE L'ÉLEVAGE DANS L'ÉCONOMIE LOCALE

Les derniers recensements du cheptel (1962) font ressortir les chiffres suivants (arrondis) :

Chevaux	10.000	
Bovins	98.000	
Moutons.....	4.000	} dont la moi- tié dans les Iles Loyauté.
Chèvres.....	20.000	
Porcs	21.000	

Précisons que la viande de cheval n'est pratiquement jamais consommée et que les chèvres le sont principalement par les autochtones pour leurs besoins familiaux. De même l'immense majorité des porcs semi-sauvages et nourris sur les plantations de cocotiers est d'une commercialisation difficile. Il n'y a qu'une poignée d'éleveurs qui « fasse » véritablement du porc et le place aisément. Presque tout le porc consommé à Nouméa est également importé. Seul donc à l'heure actuelle, le cheptel bovin intéresse réellement les éleveurs calédoniens.

Ceux-ci sont au nombre d'environ 500, qui exploitent des stations — terme consacré — extrêmement inégales. A côté de grosses sociétés exerçant leur activité sur des milliers d'hectares en propriété et en location et possédant des milliers de têtes (30 éleveurs possèdent ainsi près de 50 p. 100 du cheptel total et 6 d'entre eux 25 p. 100), la grande majorité sont de petites gens ayant de 50 à 300 têtes et qui pour la plupart doivent compléter leurs revenus par d'autres activités (agriculture, transport de minerais, petits commerces).

Cet élevage, nous l'avons dit, est de type extensif. Très grossièrement, on estime à 400.000 les

hectares voués au pacage en y incluant d'ailleurs des zones peu propices mais nécessaires certaines années de sécheresse. Presque toutes les stations sont closes mais insuffisamment compartimentées. L'eau ne pose pas de problèmes majeurs mais l'envahissement par une végétation parasite particulièrement dense (niaoulis, goyaviers, lantanas) a été jusqu'alors insuffisamment combattu, exception faite de quelques stations bien outillées — pas toujours les plus importantes d'ailleurs — qui se préoccupent d'améliorer le couvert végétal autrement que par le classique feu de brousse.

Zootekniqnement parlant, le cheptel est très hétéroclite : sur un vieux fond Durham chacun a brodé au gré de sa fantaisie ou du hasard avec du Hereford, du Red Polled, du Limousin, du Devon, de l'Angus, de l'Illawara... Exception faite de quelques troupeaux de race pure surtout Limousins et Herefords, le résultat est ce que l'on pouvait attendre : un agglomérat désordonné pudiquement baptisé race « mixte ». L'aptitude à la production de viande est d'ailleurs acceptable puisque les animaux, généralement abattus entre 4 et 5 ans, donnent une moyenne de 265 kg en quartiers. D'autre part, depuis quelques années, nombre de petits éleveurs se spécialisent dans la production du veau (presque toujours « broutard » malheureusement) et fournissent couramment des sujets de 90 à 100 kg à 9 ou 10 mois.

Compte tenu de ce que la grande majorité des éleveurs ne se préoccupe guère de ses animaux, si ce n'est depuis quelques années pour les traiter tous les mois ou tous les deux mois contre les tiques (*Boophilus microplus*), ces résultats tendent à prouver que la Nouvelle-Calédonie est une terre d'élection pour l'élevage, infiniment plus favorisée en tous cas que les territoires de l'Afrique francophone. En fait, grâce à un sol suffisant et à une pluviométrie généralement favorable, les bovins poussent tout seuls et sans grand mal. Le vrai problème est d'en commercialiser la viande.

LE SERVICE DU RAVITAILLEMENT EN VIANDE

Historique

Jusqu'à la dernière guerre, la commercialisation du bétail n'offrait rien d'original. Les ani-

maux en état de boucherie étaient regroupés sur les stations puis acheminés à petites journées vers Nouméa et proposés aux 4 ou 5 bouchers de la ville. Les prix étant libres, les transactions se terminaient presque toujours de la même façon, c'est-à-dire par un « étranglement » en règle du vendeur contraint de liquider son bétail à bas prix ou de le voir dépérir. Le cheptel du Nord était généralement vendu à la Société de Ouaco, grosse station qui, outre l'élevage pour son compte, pratiquait l'emboûche et la mise en conserve. Le ravitaillement des petits centres de l'intérieur se faisait par des bouchers locaux après entente directe avec les éleveurs, mais cet exutoire était peu important.

Les éleveurs calédoniens ont de tous temps protesté contre ce système : en plus des inconvénients du convoi avec son obligatoire cortège de pertes unitaires et pondérales, de la mobilisation d'une partie du personnel qui eût été mieux utilisé sur l'exploitation, ils se trouvaient soumis aux aléas climatiques dans un marché étroit, le plus souvent obligés de vendre tous en même temps ce qui évidemment provoquait l'effondrement des cours, quand ce n'était pas simplement soumis à la loi de bouchers plus ou moins spéculateurs.

Paradoxalement, ce ne fut pas cependant les plaintes des éleveurs qui amenèrent la puissance publique à se pencher sur la question et à modifier le système mais les hasards de la guerre.

En 1944, en effet, les troupes américaines stationnant en Nouvelle-Calédonie, passant outre à toutes les mises en garde et avertissements du service vétérinaire local importèrent des chevaux du Queensland (Australie) et avec eux, dans le fourrage qui les accompagnait, le *Boophilus microplus*. Les bovins de Nouvelle-Calédonie se montrèrent immédiatement très sensibles à l'action de cette tique et l'administration s'efforça d'enrayer l'infestation, au moins le temps qu'il fallait pour mettre en place un nombre suffisant de piscines ixodocides. De ce fait, les mouvements de bétail furent sévèrement contrôlés, puis interdits.

D'autre part les achats de l'Intendance militaire effectués directement chez les éleveurs, perturbèrent le circuit traditionnel et par là le ravitaillement de la ville de Nouméa.

L'Administration fut ainsi amenée à prendre en main le ravitaillement de la capitale et ins-

taura un nouveau système. Quoique l'objectif initial soit maintenant sans objet, le système a survécu, plus ou moins amendé. Nous dirons plus loin ses avantages et ses inconvénients. Voyons d'abord comment il se présente en théorie et comment il fonctionne en pratique.

Création

Le service du ravitaillement en viandes — ce nom ne lui fut donné que par la suite et nous verrons comment — des centres de consommation de la Nouvelle-Calédonie est organisé par un arrêté du 1^{er} février 1944 légèrement modifié en 1946.

Sur simple considération « des difficultés sans cesse croissantes de ravitaillement en viande de boucherie dans certains centres importants de la colonie », l'arrêté énonce en son article premier :

« Dorénavant l'achat par les bouchers, les particuliers, les services militaires ou administratifs, de bétail en état de boucherie, la vente par les éleveurs à qui que ce soit, de bétail en état de boucherie, ne pourront se faire dans toute la colonie que par l'intermédiaire d'un organisme unique prévu à l'article 2. » Et cet article 2 décide : « un organisme unique est créé dans la colonie pour servir d'intermédiaire obligatoire entre les producteurs et les acheteurs de viande de boucherie. »

Organisation initiale

L'organisme en question comprend une commission centrale et des commissions locales.

La Commission centrale groupe sous la présidence du chef du service de l'Élevage, l'intendant militaire, le président de la Chambre d'Agriculture, deux membres du Conseil d'Administration du territoire, quatre éleveurs désignés par le gouverneur et un délégué des bouchers ; elle a pour fonctions :

- 1) d'étudier toutes les questions ayant trait au commerce des animaux de boucherie ;
- 2) de centraliser les renseignements fournis par les commissions locales en ce qui concerne les disponibilités en bétail de boucherie et les besoins de la consommation de chaque centre ;
- 3) de recueillir directement les déclarations faites par les bouchers et services de Nouméa concernant leurs besoins pour l'année ;

4) d'établir pour l'année un calendrier des fournitures de bétail ;

5) d'indiquer, aux éleveurs les dates, lieux et boucheries où ils doivent livrer leur bétail, les conditions de livraison et de paiement ;

6) d'indiquer, aux bouchers les noms des éleveurs appelés à leur livrer du bétail, les dates et conditions de livraison et de paiement ;

7) d'agir comme organisme régulateur du prix d'achat du bétail et de proposer au gouverneur les prix à fixer en raison des lieux d'abattage.

Les commissions locales (une par centre) sont formées du maire et de deux éleveurs désignés par leurs pairs. Leur rôle est de recueillir à l'échelon des centres et de transmettre les informations dont la commission centrale a besoin.

Obligations des éleveurs : Les éleveurs ne sont plus maîtres de commercialiser leur bétail à leur gré. Quand les animaux sont en état de boucherie ils doivent être livrés, et, en cas de refus du propriétaire, la réquisition peut intervenir. L'éleveur peut cependant choisir entre la livraison sur place ou à destination.

Une feuille de route accompagne obligatoirement le bétail en état de boucherie qu'un éleveur désire changer de station ; elle est visée par la gendarmerie dans chaque centre traversé. Dès 1945, cette obligation fut renforcée et assortie de pénalités sévères. Les autorisations de transport sont délivrées par le service vétérinaire après enquête et consultation des commissions locales.

Obligations des bouchers : Les bouchers sont tenus d'informer les éleveurs 15 jours à l'avance de la date à laquelle ils prendront livraison du bétail. Ils doivent payer le fournisseur :

— au comptant et au cours fixé par arrêté du Gouverneur lorsque le bétail est acheté sur place à la bascule (le poids net étant uniformément fixé à 55 p. 100 du poids vif) ;

— le lendemain de l'abattage de la dernière tête de bétail, l'abattage étant pratiqué pour chaque troupeau sans interruption sauf cas de force majeure.

Les bouchers éleveurs sont astreints à déclarer leur propre bétail de boucherie comme tous les autres propriétaires et doivent l'abattre en priorité. S'ils désirent obtenir du bétail de la commission centrale, ils doivent justifier que leurs

paddocks sont vides de bétail en état de boucherie et se soumettre à des vérifications. En cas de refus ou d'infraction ils peuvent être sanctionnés par les tribunaux et le retrait de leur patente peut être prononcé par l'autorité administrative.

Telle est l'organisation de base. Il s'agit on le voit d'un texte draconien supprimant toute liberté au commerce du bétail de boucherie. Précisons que l'arrêté fut pris au vu de la loi du 11 juillet 1938 sur l'organisation de la nation en temps de guerre, ce qui facilita son adoption. L'application en fut d'abord stricte, puis, très normalement, des modifications apparurent nécessaires. Toutes ne furent pas cependant sanctionnées par de nouveaux textes et il s'établit à l'usage un régime assez différent tendant d'ailleurs à accroître sans cesse les pouvoirs et les responsabilités du service vétérinaire.

Organisation actuelle

Rapidement la commission centrale ne fut plus consultée que pour la forme par son président et, à partir de 1946, elle ne le fut plus du tout. Quant aux commissions locales, elles ne furent jamais plus que de simples boîtes à lettres.

Le travail est maintenant effectué en totalité par le service de l'Élevage. Curieusement d'ailleurs, celui-ci n'apparaît pas en titre et il n'est jamais question que du « service de ravitaillement en viandes », entité sans existence légale puisque aucun texte ne l'a jamais organisé. Les seules bases juridiques sur lesquelles il est possible de s'appuyer sont une délibération du Conseil Général confiant au service de l'Élevage le soin d'assurer le ravitaillement en viande de la ville de Nouméa (1944) et un texte antérieur (1942) mettant occasionnellement et moyennant redevance un camion administratif à la disposition des bouchers du chef-lieu pour leurs rares abattages en brousse ; le chef du service de l'Élevage était chargé d'en assurer l'exécution. Par la suite le Conseil Général, à l'occasion du vote du budget, dégagea les crédits nécessaires à l'achat d'autres véhicules en précisant que le chef du service de l'Élevage en assumerait la gestion et en réglerait l'utilisation par les bouchers.

Les crédits de fonctionnement de ce service furent après quelques tâtonnements inscrits au

budget sous la rubrique « Ravitaillement en viande du Chef-lieu ».

Il est admis par les usagers que le service du ravitaillement en viande fait partie intégrante du service de l'Élevage et cela, rappelons-le, quoique aucun texte légal ne le précise.

Quoi qu'il en soit, le chef du service de l'Élevage se trouve finalement seul responsable et successeur unique d'un organisme dont il n'était que le président. Reconnaissons d'ailleurs que ce transfert de responsabilités répond à un souci très normal d'efficacité : il n'est évidemment pas possible d'assurer le ravitaillement de Nouméa, travail quotidien et précis, en réunissant à chaque incident une commission de 10 membres.

Objectifs du service

Le but que se propose le Service de ravitaillement peut en définitive se résumer brièvement. La fourniture des bourgades et villages de l'intérieur se réglant pratiquement par entente directe entre les bouchers locaux et les éleveurs voisins, il ne s'agit plus que de ravitailler en viande Nouméa et ses environs à des prix compatibles avec le pouvoir d'achat du consommateur, tout en versant au producteur un prix tel qu'il puisse vivre décemment, voire investir pour moderniser son exploitation. Le système veut en outre que toute la production annuelle soit commercialisée sans pour autant qu'il y ait gaspillage.

Assurément, il n'y a rien là d'original et c'est en fait le problème qui se pose partout. Il n'est pas pour autant aisé à résoudre. Sa complexité en Nouvelle-Calédonie tient notamment à ce que :

1° le climat par son irrégularité, interdit toute prévision dans la production, au-delà de quelques mois et souvent moins ;

2° l'équilibre doit être constamment recherché entre une production très variable d'une année à l'autre et une consommation qui s'accroît certes régulièrement mais ne peut absorber des excédents imprévus ; le marché manque d'élasticité ;

3° un autre équilibre doit être obtenu chaque mois entre une production très saisonnière et une consommation à peu près régulière ;

4° il n'existe pas de frigorifique permettant le stockage ;

5° l'exportation des excédents est très limitée par :

a) la concurrence et les bas prix pratiqués par l'Australie et la Nouvelle-Zélande, pays voisins, eux-mêmes exportateurs ;

b) la rareté des débouchés ;

c) les prix de revient élevés de la Nouvelle-Calédonie ;

d) l'absence de frigorifique au départ ;

e) l'insuffisance de bateaux frigorifiques.

6° La conserve n'est pas compétitive du fait :

a) des hauts salaires pratiqués ;

b) d'une productivité insuffisante de la seule usine qui existe ;

c) de l'irrégularité des approvisionnements, trop soumis aux aléas climatiques.

7° Il existe des liens étroits entre de nombreux éleveurs et certains bouchers qui pratiquent une véritable politique « d'avances sur récolte », rendue possible par l'absence de crédit à bas prix. Sans doute ces bouchers proportionnent-ils leurs crédits à leur possibilité d'écoulement. Le travail de répartition du service de ravitaillement n'en est pas moins très compliqué par ces liens occultes.

8° Les récessions économiques, conséquences de la mono production minière sont assez fréquentes. Le petit éleveur n'ayant plus d'autre source de profit veut vendre au maximum cependant que le pouvoir d'achat du consommateur est diminué.

9° Si le Calédonien considère la viande comme la base de son alimentation, il n'est pas pour autant un amateur éclairé. Il s'ensuit de sérieuses difficultés pour :

a) valoriser les bons morceaux et les animaux de qualité ;

b) fixer les prix à la vente ;

c) limiter les profits illicites de certains bouchers peu scrupuleux.

Moyens dont dispose le service de ravitaillement

Pour résoudre le problème et vaincre les difficultés techniques et économiques que nous venons d'énoncer, le service de l'Élevage dispose des moyens suivants :

— 8 camions Citroën équipés pour transpor-

ter des quartiers suspendus (en pratique 3,5 t de viande) ;

— 2 camions frigorifiques Berliet pouvant transporter 6,5 t à 7 t de viande en quartiers suspendus entre 4 et 6° C (en pratique 6 t) ;

- un atelier de réparations bien équipé ;
- 10 balances romaines ;
- 8 chauffeurs ;
- 2 mécaniciens ;
- le téléphone.

En brousse l'équipement se limite à des tueries particulières sommairement aménagées mais répondant aux normes minimales d'hygiène. Il en existe un peu partout sur les stations d'élevage et elles sont généralement accessibles en toute saison. On en compte actuellement 180. Une conserverie fonctionnait à Ouaco.

A Nouméa, la distribution de la viande est assurée par les bouchers. Pendant très longtemps leur nombre est resté fixé à 5 surtout pour des raisons de commodité de transport, chacun d'eux ayant à sa disposition un des camions du service. Par ailleurs, l'inspection sanitaire se trouvait facilitée par cette concentration. Depuis quelques années cependant pour tenir compte de l'accroissement de la population et de « l'éclatement » de la ville, une politique de décentralisation a été systématiquement suivie et de nouvelles installations se sont créées. Actuellement, le quasi monopole des « cinq grands » n'existe plus et au 1^{er} janvier 1963, 12 bouchers se partagent la clientèle ; certains d'entre eux ayant monté des succursales il existe 22 points de vente pour 35.000 habitants. Il est à noter que la plupart de ces bouchers ont une formation professionnelle encore insuffisante, et que, de ce fait, la préparation des viandes laisse fortement à désirer.

D'autre part, des facilités sont accordées aux commerçants, gros et petits, qui veulent vendre de la viande sans être eux-mêmes bouchers. Un arrêté de 1961 stipule en effet que :

« les commerçants de Nouméa non titulaires
« de la patente de bouchers peuvent mettre en
« vente de la viande de boucherie sous réserve
« qu'ils disposent de locaux ou aménagements
« répondant aux conditions d'hygiène détermi-
« nées par les textes. En aucun cas la viande de
« boucherie ainsi vendue dans les magasins
« autres que les boucheries ne pourra être mor-
« celée, préparée ou parée par les commerçants

« en cause, cette initiative étant réservée aux
« seuls titulaires de la patente de boucher. »

En fait, peu de commerçants profitent de cette facilité si ce n'est pour vendre les porcs et moutons d'importation. Sur le plan du contrôle il n'y a pas à le regretter. Par contre, sur le plan de l'hygiène, il est beaucoup plus aisé de faire appliquer les règlements dans des installations nouvelles que dans les vieilles boucheries qui jouissent d'appuis plus ou moins occultes et bénéficient de tolérances à vrai dire inacceptables. C'est un fait que toutes les nouvelles boucheries sont propres, climatisées, bien équipées et que les plus anciennes — également les plus importantes — avec leurs grilles et leurs étals d'un autre âge, leurs mouches et leurs déchets apparents font au visiteur une impression aussi profonde que pénible.

Les moyens juridiques enfin dont dispose le service de l'Elevage sont extrêmement limités. Nous en avons vu l'essentiel. Le droit de réquisitionner les animaux et de fermer les boucheries pouvait à la rigueur se justifier en temps de guerre, il est aujourd'hui inapplicable. Il ne reste plus en fait à la disposition du service du ravitaillement pour faire respecter ses ordres que la menace d'amendes d'un montant malheureusement trop faible (de l'ordre de mille ou deux mille anciens francs métropolitains).

Fonctionnement

1) L'évaluation des besoins annuels est une opération très théorique ; en fait, sachant ce qui a été consommé pendant une année, on estime qu'il en faudrait 2 à 5 p. 100 de plus l'année suivante, à supposer que la production croisse en même temps que la consommation.

Comme on ne sait jamais bien à l'avance si l'année sera bonne ou mauvaise, si le grand problème sera de placer des excédents ou d'organiser la pénurie, cette évaluation perd beaucoup de son intérêt.

2) Recensement des disponibilités.

Chaque année en novembre, le service, par le canal des municipalités, adresse aux éleveurs un questionnaire pour leur faire préciser les quantités de viandes (veaux, vaches ou bœufs) qu'ils désirent commercialiser l'année suivante. Les producteurs doivent également énoncer la part

réservée à la consommation rurale, celle qu'ils destinent à Nouméa et, s'il y a lieu, leur préférence pour tel boucher du chef-lieu. Enfin, ils indiquent la ou les dates de livraison qui leur conviennent *a priori*.

Ces renseignements ne donnent bien entendu qu'une idée très générale des disponibilités. Par négligence, indiscipline ou tout autre motif, certains éleveurs ne répondent pas ; d'autres ne pourront tenir leurs engagements : tel qui comptait livrer ses animaux en août doit s'en débarrasser hâtivement dès juin si une sécheresse anormale frappe son pâturage, tel autre avait oublié une échéance et doit vendre pour l'honorer, ... ailleurs, par suite d'un décès, une station disparaît et tous les animaux doivent être « réalisés », etc...

Une comparaison entre la préparation et l'exécution du calendrier annuel fait ressortir des différences considérables et vouloir s'en tenir à un planning rigide rendrait finalement le ravitaillement impossible.

3) Exécution.

L'élément de base reste le calendrier hebdomadaire. Les bouchers ayant exprimé leurs besoins, les éleveurs sont, six à huit jours à l'avance, prévenus télégraphiquement des date et heure de l'abattage, du boucher qui y procédera et de la quantité qui leur sera prise. Dans la mesure du possible leur préférence pour tel boucher est satisfaite. L'éleveur confirme son accord également par télégramme, ou infirme.

Au jour dit, un camion du service transporte les commis du boucher jusqu'au lieu d'abattage. Les animaux sont tués, coupés en quartiers, pesés en présence de l'éleveur sous le contrôle du chauffeur du service, et les résultats de l'opération consignés sur un carnet spécial tenu par le dit chauffeur. Des contestations peuvent s'élever sur l'opportunité de tuer ou non telle bête apparemment en mauvaise santé, trop maigre ou forcée avant abattage. Le chauffeur arbitre — s'il le peut (certains travaillent au service depuis sa création) — et note sur son carnet. En cas de saisie la perte sera à la charge de l'éleveur. Au retour à Nouméa, la viande est aussitôt déchargée, inspectée et mise dans la chambre froide du boucher. Les bouchers qui n'ont pas la possibilité d'écouler ou de stocker tout le chargement d'un camion peuvent se grouper et

fournissent la main-d'œuvre au prorata de leurs besoins. De même il advient, surtout s'agissant de veaux, qu'un éleveur n'ait pas de quoi remplir le camion ; dans ce cas, deux ou trois abatages sont groupés, autant que possible entre voisins, sinon à distance raisonnable et le camion rapporte le tout.

Les heures d'abattage varient avec la distance et la saison de telle sorte que la viande n'ait pas à souffrir de la chaleur et qu'elle arrive autant que possible à Nouméa à une heure ouvrable. Cette question est plus difficile à résoudre pour les abatages effectués dans le Nord du territoire, parfois à plus de 400 km de mauvaise route, mais priorité leur est donnée en saison fraîche. Le problème ne se pose d'ailleurs que depuis peu, la production lointaine ayant été jusqu'alors commercialisée par la conserverie de Ouaco, maintenant fermée.

Les pluies, tornades et cyclones, sont également générateurs de difficultés, qui coupent pour plusieurs heures toute circulation. Une liaison étroite avec les services météorologiques permet en général d'anticiper l'événement et il est parfois sursis brutalement aux abatages éloignés, quitte, pour que les consommateurs ne soient pas privés de viande, à se rabattre sur les stations les plus proches dont le disponible est gardé en réserve pour des cas de ce genre.

Ainsi résumé, le fonctionnement du service peut paraître simple. Il nécessite cependant une mise à jour constante, une révision quasi quotidienne. Tout repose en réalité sur le bon vouloir des chauffeurs, l'état de marche des véhicules, la ponctualité des bouchers, le sérieux des éleveurs et une parfaite coordination, autoritaire ou acceptée, de tous les intéressés. Ce n'est pas toujours chose aisée. Le calendrier est sans cesse bouleversé, remis en chantier. Les pires difficultés se sont produites avec les éleveurs qui, par deux fois, estimant insuffisant le prix fixé à l'achat, ont fait la grève des livraisons. La première a duré 6 mois — (1958) la seconde 5 mois (1960) ; chaque fois l'administration a réussi à faire face, mais non sans créer des rancœurs et diminuer sensiblement les quotas des bouchers.

Ces quotas sont le moindre mal pour faire face aux pénuries momentanées. La production, nous l'avons dit, est saisonnière. Aux époques favorables toutes les demandes des bouchers sont satisfaites et la difficulté est de faire prendre patience

aux producteurs, d'obtenir d'eux qu'ils étalent leurs livraisons. A d'autres moments, par contre, et surtout en fin de saison sèche, le bétail a perdu du poids et l'éleveur attend la pluie pour qu'il en reprenne. Il n'est donc plus vendeur. Les bouchers eux, bien sûr, restent acheteurs et de plus d'animaux qu'on ne peut leur en fournir. Il est donc nécessaire de les rationner au prorata de leur consommation en période faste. Ce qui ne va pas sans difficultés et handicape les boucheries en plein essor.

Notons d'ailleurs que si la décision finale incombe au service du ravitaillement, les intéressés sont consultés. A défaut de la commission centrale, tombée dans l'oubli, le syndicat des éleveurs et le syndicat des bouchers se réunissent à l'initiative de l'administration, et, avec elle, discutent des perspectives immédiates du marché. L'accord se fait généralement sans trop de mal et il est dans l'ensemble respecté. Les amendes sont évidemment trop faibles pour empêcher les trafics, nous l'avons dit. Mais la perspective de quelques jours de prison en cas de récidive empêche qu'il se fasse sur une trop grande échelle, et dans l'ensemble la fraude est négligeable.

Mention spéciale doit être faite de la station de Ouaco, Créée vers 1880, australienne à l'origine, et française depuis peu, la Société d'élevage de Ouaco occupe à 340 km au N.-O. de Nouméa environ 30.000 ha. Elle exploite 8 à 9.000 têtes de bétail (à prédominance Hereford) et représente l'élevage le plus important du territoire. Un équipement rationnel, malheureusement insuffisamment rénové, lui permet d'abattre et réfrigérer environ 8 tonnes de viande par jour et de produire quotidiennement 10.000 boîtes de conserves (viandes, légumes, 5^e quartier) très appréciées du consommateur. De ce fait, Ouaco a longtemps joué un rôle important de régulateur du marché. La société achetait le bétail des petits éleveurs du Nord et le stockait sur pied dans ses immenses paddocks. Une partie de ce stock et de sa propre production était expédiée à Nouméa, le surplus mis en conserve.

Le graphique ci-contre rend compte de l'importance de cet exutoire.

L'usine en fait n'a jamais tourné à plein régime. Néanmoins le prélèvement est important et il était indispensable jusqu'à ces dernières années, aussi longtemps que le service du ravitaillement

n'osait pas lancer ses camions trop loin sur les mauvaises routes du Nord.

Actuellement, Ouaco tient encore une place à part dans l'élevage calédonien. Ses excédents ne sont plus suffisants pour justifier la remise en marche de la conserverie (totalement arrêtée en 1961) mais la société reste la réserve des temps d'approvisionnement difficile. Sur une production totale d'environ 500 tonnes net par an, elle en livre en effet près de 200 de décembre à mars, période où le ravitaillement est le plus malaisé. En outre, il ne s'agit plus que de viande réfrigérée et transportée par camion frigorifique, donc de livraisons répondant à des normes d'hygiène convenables et en tous cas très supérieures à la moyenne.

Prix de la viande à l'achat et taxes diverses

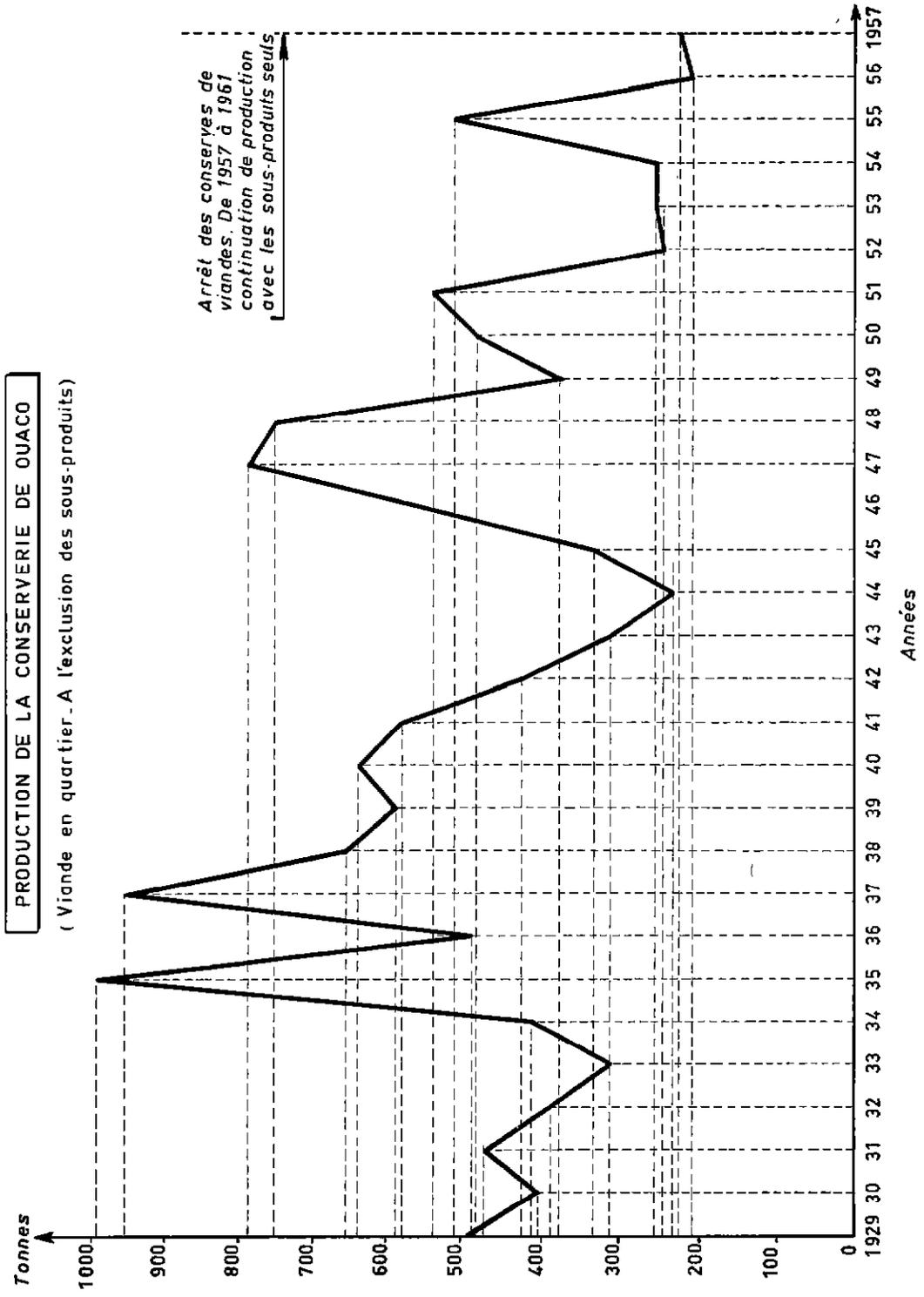
Le prix d'achat de la viande, jadis fixé par le Gouverneur après avis du Conseil Privé, est, depuis la promulgation de la Loi-Cadre, arrêté par le Haut-Commissaire après avis du Conseil de gouvernement sur proposition du Ministre de l'économie rurale. Il est grevé d'un certain nombre de taxes, d'ailleurs légères, et peut s'analyser comme suit :

1) Prix d'achat intrinsèque.

Jusqu'en 1958, il existait plusieurs prix inversement proportionnels à la distance entre le lieu d'abattage et Nouméa. De ce fait, les éleveurs éloignés étaient doublement pénalisés : d'une part en raison des frais de transport, ils payaient plus cher qu'au chef-lieu tous les produits d'importation, d'autre part, à travail égal, leur propre production rapportait moins que celle des voisins de Nouméa.

Depuis lors, le prix d'achat a été unifié pour tout le territoire. Il est fixé séparément pour le bœuf et le veau mais, dans les deux cas, il n'existe qu'une seule qualité. Depuis le 20 novembre 1961, ce prix est de 60,50 francs C. F. P. le kg de bœuf, et de 66,50 francs C. F. P. le kg de veau. Il s'applique au poids net des 4 quartiers sur bascule. Le 5^e quartier appartient au boucher mais, du fait des difficultés de conservation pendant le transport il est généralement abandonné, au moins en partie.

Les bouchers paient très régulièrement, un mois au plus tard après l'abattage. Le service du ravitaillement surveille d'ailleurs cette ques-



tion très attentivement et les éleveurs, le sachant, n'hésitent pas à lui signaler le moindre retard ; il arbitre les contestations s'il y en a et sait se faire entendre des bouchers récalcitrants, très rares, il faut le dire, en ce domaine.

2) Prix des services administratifs.

Le boucher verse également au service du ravi-taillement le prix de ses services, actuellement fixé à 3,10 F par kg de viande transportée. Plusieurs méthodes d'évaluation ont été successivement essayées : location du camion à la journée, à la course, paiement au kilomètre parcouru, paiement au poids par kilomètre, etc... Finalement, on s'est arrêté à un prix fixé au kilogramme, quelle que soit la distance. Les autres formules, ici encore, désavantageaient par trop les éleveurs éloignés. Le paiement s'effectue normalement chaque fin de mois par virement au Trésor, les recettes étant prises en compte par le budget territorial.

3) Caisse de compensation des éleveurs.

Dernier acte enfin des opérations d'achat, le boucher verse le montant des prélèvements effectués au profit de la caisse de compensation des éleveurs.

Cette caisse a été créée en 1951 pour permettre de subventionner l'exportation des boîtes de conserves fabriquées à Ouaco. Celles-ci, en effet, n'étaient pas compétitives sur le marché international et la fermeture de l'usine était envisagée : c'eût été une catastrophe pour les élevages du Nord dont elle était alors l'exutoire normal. En prélevant une modique somme sur tous les abat-tages du territoire il devenait possible de continuer la mise en conserve. Actuellement, le problème n'est plus le même. Les camions du service vont, nous l'avons dit, chercher la viande en tous lieux et d'autre part la consommation a suffisamment augmenté pour que, en année normale, toute la production soit commercialisée sans recours à la conserverie. La caisse de compensation n'en subsiste pas moins car la tendance peut se renverser ; momentanément l'encaisse sert à financer des prêts aux éleveurs pour achats de reproducteurs de qualité.

Le prélèvement est d'ailleurs modique, actuellement 50 centimes C. F. P. par kg. Il est déduit du prix d'achat par les bouchers et versé mensuellement au Trésor en remboursement

d'ordres de recette émis par le service des finances sur présentation du service de l'élevage. Bien entendu, les bouchers de l'intérieur sont soumis aux mêmes obligations en cette matière.

4) Fonds de compensation des bouchers.

Il existe également un Fonds de compensation des bouchers destiné à rembourser ceux d'entre eux qui auraient été victimes de saisies imputables au seul transport. Ce fait se produit quand par exemple, un des camions du service tombé en panne ne peut être secouru à temps (le cas est rare : un ou deux camions restent toujours en réserve et la viande est alors transbordée) ou quand un véhicule plein se trouve arrêté par une rivière en crue. Tout le chargement peut alors être perdu. Ce fonds est alimenté par un prélèvement de 2 centimes par kilog de viande achetée. Les versements sont mensuels et la caisse gérée par le Trésor sur états et propositions du service de l'Elevage.

Pour faciliter le contrôle du service, les bouchers tiennent un registre d'abattage qu'ils doivent présenter à toute réquisition.

5) Rémunération des Inspecteurs.

Précisons enfin — ce n'est pas le moins original — que l'inspection des viandes effectuée par le service de l'Elevage donne lieu à un paiement forfaitaire de 30 F par visite (quel que soit le nombre de carcasses inspectées) remis directement par le boucher à l'inspecteur en fin de mois. La moitié de cette somme est ristournée au budget local.

Prix de vente au consommateur *

Le prix de vente de la viande en boucherie est actuellement fixé par le Haut-Commissaire après

* Afin de situer le prix de la viande par rapport au coût de la vie en Nouvelle-Calédonie, nous donnons ci-dessous et à titre d'exemple le prix moyen en francs C. F. P. (= 0,055 F) de quelques denrées alimentaires, de matériels d'équipement et de produits industriels.

Beurre (227 g)	105,72
Huile d'arachide	60,33
Lait frais	26
Oeufs locaux (dz.)	105
Oeufs importés (dz.)	88,50
Pommes de terre (kg).....	21,33
Sucre	28,33
Voilaille d'importation (kg).....	185

avis du conseil de gouvernement sur proposition du ministre des affaires économiques. Le prix d'achat était un minimum, le prix de vente est bien entendu un maximum. Il n'est d'ailleurs guère d'exemples de bouchers qui aient vendu au-dessous.

Mais alors que le prix d'achat est unique, il existe un double secteur pour la vente, Nouméa d'une part, le reste du territoire, d'autre part. Les bouchers de l'intérieur sont en effet beaucoup plus près des sources d'approvisionnement, leurs patentes sont moins élevées, les tarifs de la main-d'œuvre plus bas, tous éléments qui diminuent leurs frais généraux. Il a donc paru normal qu'ils vendent leurs produits moins cher.

De même, la catégorisation est bien plus précise à Nouméa qu'à l'intérieur où les bouchers ont encore beaucoup à apprendre.

D'une manière générale, les marges bénéficiaires sont très serrées. L'idéal serait de les calculer plus largement et de les faire observer strictement. Mais le service des affaires économiques, seul habilité à contrôler les prix, dispose d'un personnel squelettique, très insuffisant pour remplir toutes ses tâches et les bouchers ne l'ignorent pas ; la concurrence est heureusement devenue assez âpre pour empêcher une fraude excessive. A titre indicatif nous joignons un extrait de l'arrêté réglementant les prix de la viande (cours actuel en francs C. F. P. = 0,055 F). Accessoirement cet arrêté donnera un aperçu de la découpe utilisée :

Article 2.

Les prix d'achat à l'éleveur et de vente au consommateur de la viande de boucherie, sont fixés ainsi qu'il suit :

Volaile locale (kg)	250
Savon dit « de Marseille »	9,68
Coupe de cheveux homme	70
Chemise de travail	220,33
Pantalons de travail (ord.)	400,50
Chaussure homme box	890
Chaussure dame cuir	706
Cigarette « gauloise »	18
Cinéma (place)	70
Essence (litre)	9,50
Ciment (tonne)	3.800
Bois de charpente (m ³)	12.000
Bicyclette ordinaire	4.000
Automobile Citroën 2 CV	140.000
Automobile Peugeot 404	243.000

A. — Prix d'achat à l'éleveur

1. — Dans tout le territoire à l'exclusion de Nouméa :

- a) **Bœuf** : les 4 quartiers sur la
 bascule 60,50 F. le kg
 b) **Veau** : les 4 quartiers sur la
 bascule 66,50 F. »

2. — A Nouméa :

- a) **Porc** : poids vif 70 F. »
 b) **Mouton** : poids vif 46 F. »
 c) **Cabri** : poids vif 27 F. »

B. — Prix de vente maximum au consommateur

1. — A Nouméa :

a) **Bœuf** :

Catégorie supérieure :

Filet, faux-filet et rumsteack... 145 F. le kg

Catégorie viande à rôtir ou à griller ou beefsteack :

Tranche ronde, tranche à jus, aiguillette, bavette, rond de gîte à la noix, araignée, entrecôte, macreuse à beefsteack, jumeau à beefsteack, filet mignon, hampe. 115 F. le kg

Catégorie viande à braiser :

1^{er} choix : Tendre de gîte à la noix, macreuse, paleron, culotte, jumeau 110 F. le kg
 2^e choix : Collier, dessus de côte... 85 F. »

Catégorie viande à bouillir ou ordinaire :

Jarret avant et arrière, charolaise, plat de côte, poitrine, nourrice, flanchet 55 F. le kg
 Foie 75 F. »
 Rognon et langue 105 F. »
 Cœur 65 F. »
 Cervelle..... 125 F. la pièce
 Catégorie ordinaire désossée avant vente 105 F. le kg
 Viande hachée avant vente 110 F. »

b) **Veau** :

Ordinaire 80 F. le kg
 Choix 100 F. »
 Escalopes non panées 160 F. »
 Escalope panée 200 F. »

Foie	125 F. le kg
Rognon	80 F. la paire
Cœur	75 F. la pièce
Cervelle.....	105 F. la pièce
Langue	105 F. le kg
Tête sans langue	125 F. » »
Pieds	25 F. la pièce
Corée.....	50 F. le kg

c) Porc :

Ordinaire	100 F. le kg
Choix	140 F. » »
Jambon	160 F. » »
Saindoux	55 F. » »

d) Mouton :

Ordinaire	80 F. le kg
Choix	140 F. » »
Cervelle.....	25 la pièce

e) Cabri :

Ordinaire	50 F. le kg
Choix	100 F. » »
Cervelle.....	25 F. » »

2. — Dans tout le territoire à l'exception de Nouméa.

a) Bœuf :

Ordinaire	58 F. le kg
Choix, foie et rognons	85 F. » »
Choix desossé, cervelle et langue.	110 F. » »
Filet, faux-filet et rumsteack	120 F. » »

b) Veau :

Ordinaire	75 F. le kg
Choix.....	95 F. » »
Foie, langue, rognon.....	100 F. » »
Cervelle.....	95 F. » »
Cœur	70 F. » »
Corée.....	50 F. » »
Pieds	25 F. » »

Article 3. — Les prix d'achat du bœuf et du veau à l'éleveur comprennent le prélèvement de 0,50 F par kilogramme de viande acheté aux éleveurs pour la consommation du territoire, et destiné à alimenter le fonds de compensation créé par arrêté n° 178 du 10 février 1951. Il sera déduit du prix à payer à l'éleveur et sera versé au fonds de compensation par les soins des bouchers même si ceux-ci sont également éleveurs et débitent leur propre bétail.

RÉSULTATS

Après bientôt 20 ans de fonctionnement il est possible de faire un bilan de l'action du service de ravitaillement. Créé pour un motif de circonstance et dans un but essentiellement sanitaire, cet organisme ne se justifie plus aujourd'hui que par les services qu'il rend à l'économie du territoire. Constamment modifié, corrigé, amélioré par son créateur le Dr VERGÈS, puis par ses successeurs, il est aujourd'hui très généralement accepté et les critiques dont il fait occasionnellement l'objet ne portent que sur des détails, jamais plus sur son principe : mieux, sa suppression entraînerait de violents remous chez les éleveurs et à l'Assemblée territoriale.

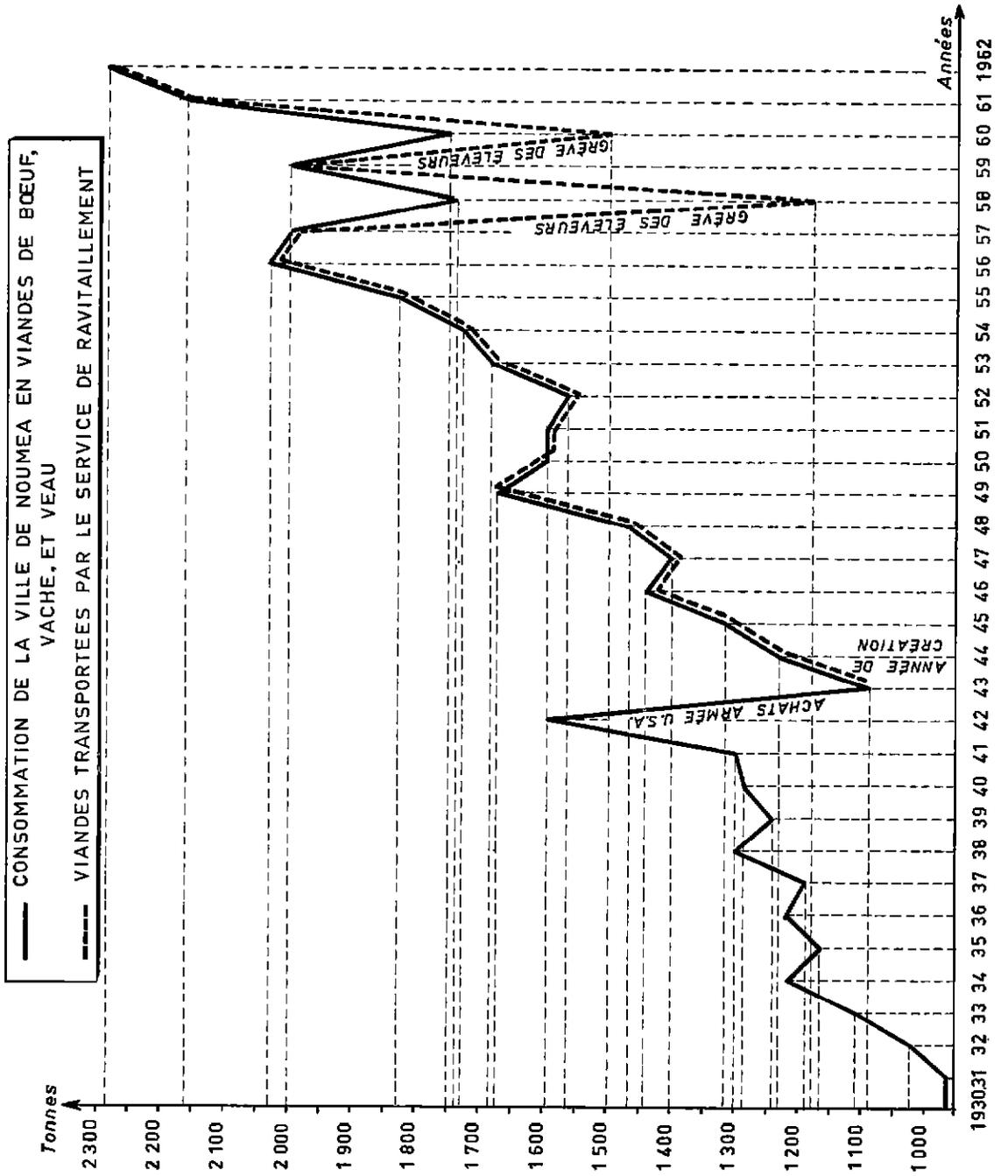
Aspects techniques

Les débuts furent difficiles. Il fallait en même temps faire construire les tueries, rôder les équipes, persuader les éleveurs et vaincre les réticences bien compréhensibles des bouchers de la place. Surtout le matériel était insuffisant. Le service tourna longtemps avec cinq véhicules, presque toujours en surcharge, vite usés. Au fil du temps le parc fut étoffé, donc d'un entretien plus facile. Avec une capacité utile totale de 40 t, il a transporté en 1962 : 2.350 tonnes de viande alors qu'il en transportait 1.240 en 1944 avec une capacité de 15 tonnes.

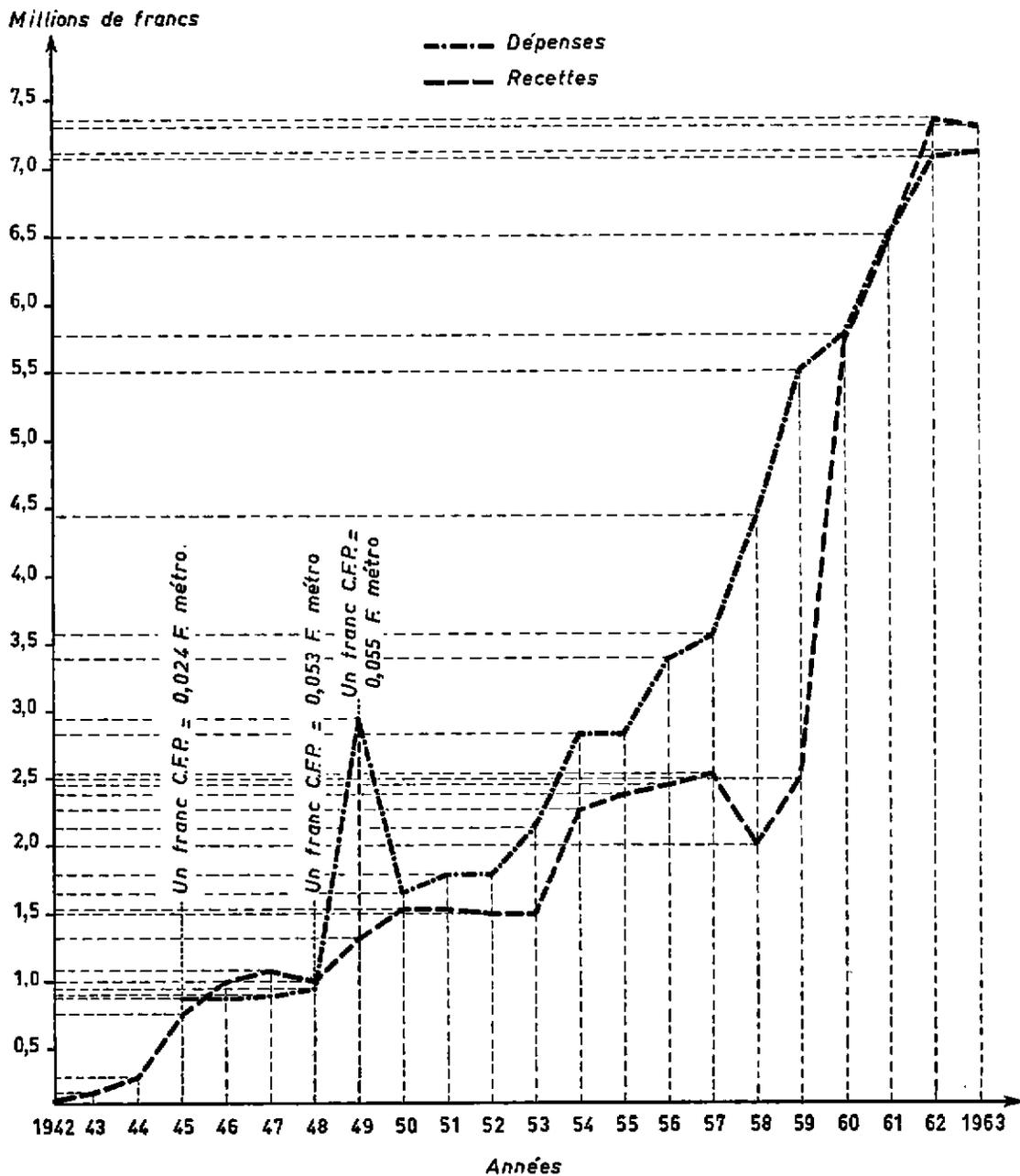
Le graphique ci-contre rend compte de la progression du tonnage transporté ; on constate un accroissement à peu près régulier, sauf au cours des années 1958, pendant laquelle à une production amputée par la sécheresse très anormale de 1957 s'est superposée une grève des éleveurs de plus de 6 mois, et 1960, où une nouvelle grève est intervenue. A ces exceptions près les courbes de la consommation et du transport par le service du ravitaillement coïncident exactement.

Résultats financiers

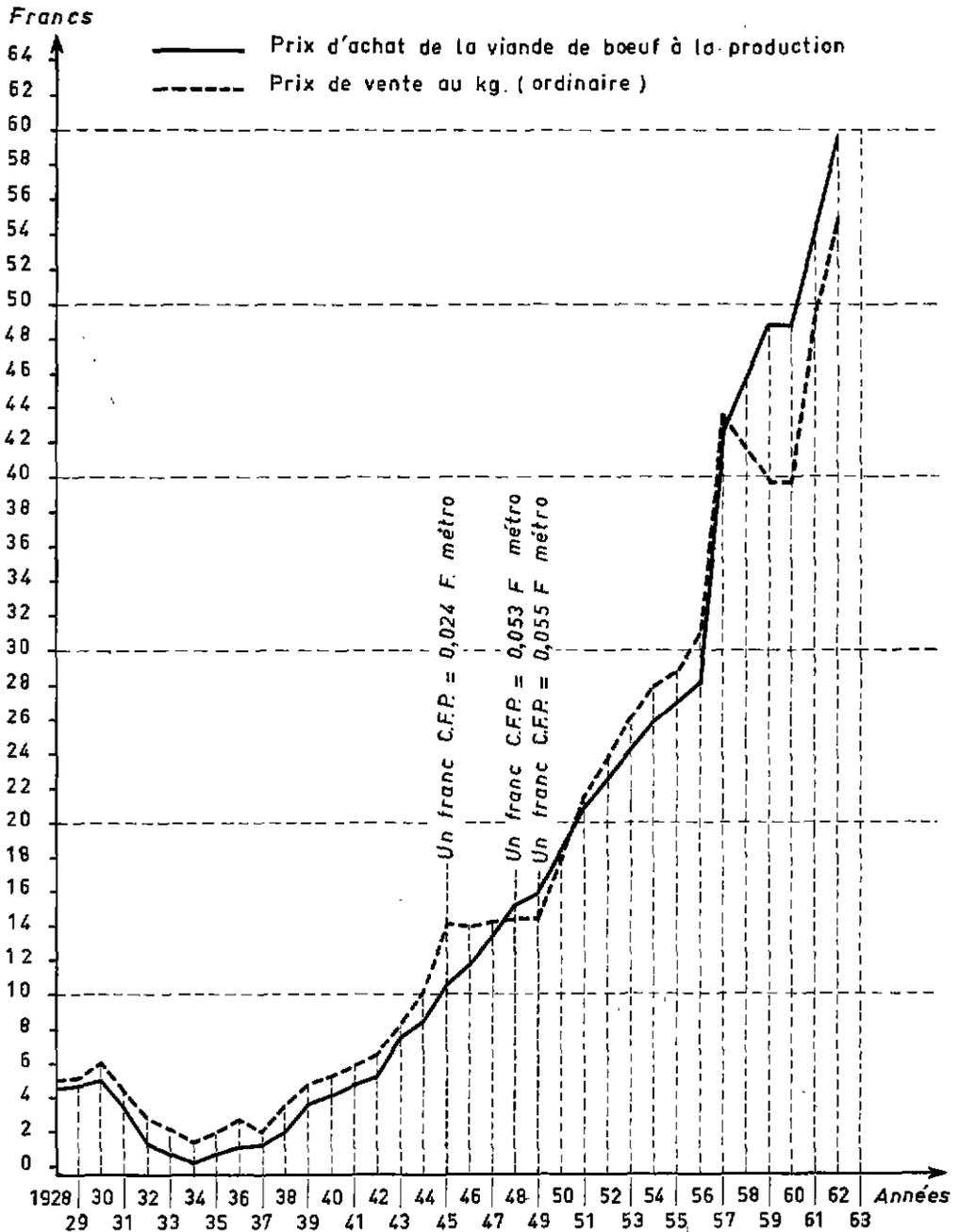
Sur le plan financier, le service de ravitaillement, partie intégrante du service de l'Élevage, n'a jamais eu d'autonomie réelle et il fonctionne selon les règles de la comptabilité publique. On en sait la lourdeur. L'équilibre entre les recettes et les dépenses ne fut atteint qu'en 1960 mais il faut noter qu'il n'était pas spécialement recherché. La notion de service public étant à son ori-



BUDGET DU SERVICE DE RAVITAILLEMENT



PRIX DE LA VIANDE



1. A partir de 1957 (nouvel indice) "l'ordinaire" a été artificiellement baissé parce qu'il figurait dans l'indice. Par contre, les autres morceaux ont été remontés en proportion.

gine, l'Assemblée locale et le gouverneur d'abord, le Conseil de gouvernement ensuite, ne cherchèrent pas à ce que le service fût rentable. D'où une politique de prix des transports délibérément au-dessous des prix de revient pour éviter une hausse de la viande à la consommation qui eut entraîné une élévation de l'indice du coût de la vie. Les finances locales mettaient à la disposition du service les sommes dont il avait besoin et celui-ci faisait les recettes qu'il pouvait.

A titre indicatif, nous donnons ci-après le montant des crédits affectés au service chaque année depuis sa création et le total des recettes prévues. A très peu de choses près, ce budget fut exécuté avec exactitude sauf en 1958 et 1960, années de grèves. Le clocher de 1949 s'explique par un achat important de véhicules. Par la suite ces achats furent plus harmonieusement répartis.

Depuis 1960, les recettes et les dépenses ont trouvé leur équilibre. Précisons que les dépenses comprennent toutes les charges de personnel (chauffeurs et mécaniciens : soldes et allocations, heures supplémentaires, etc...), les frais de fonctionnement (carburant, pneus, pièces, réparation à l'extérieur s'il y a lieu, assurance tous risques, redevances postales, etc...) et amortissement des véhicules (alors que le produit de la vente des véhicules réformés est encaissé directement par le service des domaines). Sont toutefois exclus du bilan l'achat en 1958 et 1961 des frigorifiques Berliet considérés comme investissements et payés sur les crédits d'équipement général du territoire. De même les soldes du vétérinaire et du secrétaire d'administration qui s'occupent spécialement du ravitaillement en viande sont supportées par le budget territorial, mais il va de soi que ce n'est qu'une de leurs tâches entre beaucoup d'autres.

Le bilan 1962 est également favorable et les crédits budgétaires qui continuent d'être inscrits ne sont plus en fait que de simples avances de trésorerie. A 3,10 F le kg de viande transportée, le service de ravitaillement remplace tous les intermédiaires classiques (bouchers exceptés) et couvre ses frais.

Résultats économiques

Il reste à étudier succinctement les résultats obtenus par le service du ravitaillement sur le plan économique, c'est-à-dire surtout à voir

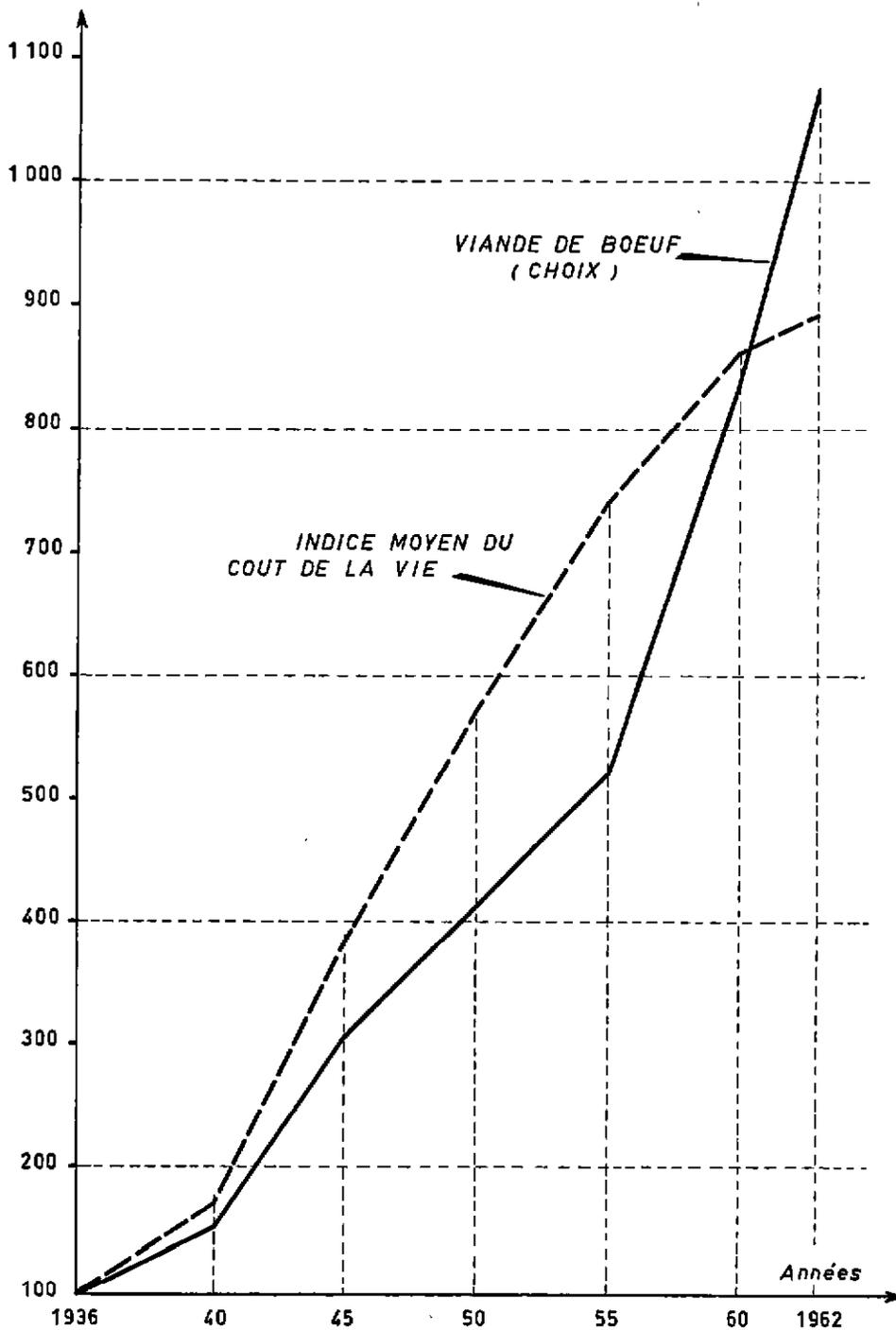
dans quelle mesure il a favorisé l'expansion de l'élevage sans pour autant grever trop lourdement le budget des consommateurs.

Le problème dépassait assurément le cadre strict des attributions du service. La politique des prix à l'achat et à la vente a toujours été une affaire de gouvernement et s'est inscrite dans un contexte économique beaucoup plus vaste. Le service du ravitaillement a été consulté mais n'a jamais eu vocation à régler seul le problème.

En fait, pendant très longtemps, le producteur fut sacrifié. On avait bien inventé un indice de l'élevage qui était censé rendre compte exactement des frais généraux de l'éleveur et permettre la déduction automatique du prix de la viande à l'achat, mais il n'en fut jamais tenu grand compte. Les colons éleveurs jusqu'à 1958 ont eu de quoi vivre mais tout juste et sans pouvoir faire dans leurs stations les investissements qu'elles demandaient. Il est vrai que nombre d'entre eux avaient des métiers ou des ressources annexes. Leurs revendications furent cependant entendues ces dernières années, et d'autant plus facilement que, la situation minière étant très favorable, le climat général était à l'euphorie.

La courbe ci-contre rend compte de l'accroissement des prix à la production depuis 1927. On constate les effets sensibles de la crise économique des années 1929-1936 dont le retentissement aux antipodes commença en 1930. La remontée des prix s'effectue ensuite très lentement jusqu'à 1950 et ce n'est guère qu'à partir de 1956 que les éleveurs ont vu leur niveau de vie s'améliorer franchement.

La comparaison des courbes de prix de la viande à la consommation et de l'indice moyen de cherté de vie (calculé depuis 1936 seulement) illustre bien les avantages consentis au consommateur. Ce n'est en fait que depuis 1962 que la viande est vendue à son prix. Comme prix de vente et prix d'achat ont toujours suivi des courbes parallèles, il va de soi que ce sont les éleveurs qui ont pendant des lustres fait les frais de cette politique. Il ne semble pas d'ailleurs que cette protection excessive du consommateur ait été raisonnablement fondée puisque l'expérience a finalement prouvé que les fortes augmentations de ces dernières années n'ont été suivies d'aucune baisse de la consommation. Bien au contraire, celle-ci a continué de monter plus vite que la population de Nouméa ne s'accroissait.



Actuellement les éleveurs se disent satisfaits et, effectivement investissent pour améliorer leurs stations (matériel de défrichage, puits et petits barrages, semences, géniteurs améliorés, etc...). D'autre part, les consommateurs ne semblent pas mécontents. La situation paraît donc satisfaisante, et l'on comprend que malgré ses imperfections, les éleveurs tiennent au système dirigiste actuel. S'il leur paraît quelquefois tracassier, voire trop rigide, il assure finalement l'écoulement de la production à un taux intéressant et il est à peu près certain qu'une commercialisation classique où joueraient librement l'offre et la demande ferait moins bien.

Le gouvernement territorial pour sa part apprécie maintenant que le budget du service du ravitaillement soit en équilibre et que ses prestations soient en fait acquittées volontiers par les consommateurs — et si ceux-ci trouvent parfois le prix de la viande excessif ils savent bien qu'en régime libéral les marges que s'octroient les intermédiaires n'auraient pour effet qu'un enchérissement sensible du produit.

Ce n'est pas cependant que tout soit parfait dans le système et qu'il n'y ait d'amélioration à apporter. La surproduction notamment reste menaçante et une sérieuse récession minière pourrait frapper durement le pouvoir d'achat du consommateur. Le problème de la qualité n'est pas davantage résolu, les veaux ne méritent pas ce nom, la production de porcs et de moutons est très insuffisante, l'inspection sanitaire en dehors de Nouméa laisse fort à désirer. A nombre de ces points cependant, il ne peut être apporté de solution que dans une refonte totale de l'élevage calédonien et nous ne pouvons dans cet article traiter le problème en son entier. Plus simplement, nous nous bornerons à exposer les modifications qui dans un proche avenir vont être apportées au service du ravitaillement et à la collecte des viandes.

PERSPECTIVES

Aménagement d'une chaîne de froid

Au 1^{er} juillet 1963 entrera en service l'entrepôt frigorifique de Nouméa, ouvrage réalisé grâce aux crédits du Plan, d'une superficie de 1.200 m² et d'un cubage utile de 2.350 m³ environ dont les 2/3 sont destinés au stockage des viandes réfri-

gérées et congelées. Cette même année verra la construction de deux petites chambres froides d'une capacité de 10 tonnes chacune, à Poya et Pouembout, centres d'élevage assez importants respectivement à 220 et 270 km de Nouméa, et la réfection de l'abattoir frigorifique de Ouaco au km 340.

Ces créations et aménagements ne manqueront pas de modifier sensiblement les conditions de la collecte et de la commercialisation des viandes. Au nord de Bourail (km 170) l'abattage continuera d'être fait dans les tueries particulières mais sitôt ressuyées les viandes seront transportées par camion léger dans la chambre la plus proche et réfrigérées. De là, elles seront acheminées sur l'entrepôt de Nouméa par camion frigorifique en chargements de 8 tonnes au moins, ces véhicules pouvant être utilisés presque à plein dès lors qu'il ne s'agit plus de viandes chaudes. Au sud de Bourail, les viandes seront transportées directement des stations à l'entrepôt, en camions ordinaires, le voyage n'excédant jamais 3 heures à 3 h 1/2 et s'effectuant sur route bitumée.

L'abattage proprement dit se fera soit, moyennant redevance, par les soins du service du ravitaillement qui aura sa ou ses propres équipes, soit par les bouchers eux-mêmes s'ils préfèrent conserver leurs tueurs. Quoi qu'il en soit, toutes les carcasses destinées à la consommation du cheflieu transiteront obligatoirement par l'entrepôt frigorifique de Nouméa. Certaines n'y resteront que 24 heures, le boucher les reprenant aussitôt, les autres y seront stockées, congelées ou non, jusqu'à leur achat par les détaillants préférant se fournir au fur et à mesure de leurs besoins.

Les avantages que l'on peut escompter de ces installations nouvelles et de cette réorganisation du service sont évidents. Citons entre autres :

1) L'amélioration de l'hygiène et de la présentation des viandes. La concentration des abattages en petites campagnes par centre permettra de détacher un agent responsable de la visite sur pied (avec refus des animaux insuffisants) et chargé de surveiller les équipes de travail du service. D'autre part, le transport se fera pratiquement à l'abri de la poussière.

2) La facilité de l'inspection sanitaire — c'en sera fini des locaux trop exigus et trop surchargés pour permettre une inspection correcte.

3) La possibilité d'instaurer un classement qualitatif.

4) La régularisation des abattages, elle-même génératrice d'économies substantielles. Le transport de nuit n'étant plus impératif et les abattages pouvant être effectués aux moments les plus favorables, le personnel coûtera moins cher en heures supplémentaires.

Les bouchers eux-mêmes y trouveront avantage, soit que leur personnel travaille désormais à des heures plus régulières, soit qu'ils ne conservent que des garçons d'étal.

5) Le meilleur emploi du matériel de transport, notamment frigorifique. Le coefficient d'utilisation des camions du service est actuellement trop bas. Le système envisagé permettra d'y remédier.

6) La régularité des approvisionnements : avec une capacité d'entreposage de près de 3 semaines de la consommation de Nouméa, l'entrepôt frigorifique affranchira le service de ravitaillement des aléas climatiques : cyclônes, fortes pluies, rivières en crue, ponts coupés, etc...

7) La possibilité d'accroître la décentralisation des points de vente.

Il ne sera plus nécessaire pour assurer le fonctionnement d'une boucherie d'entretenir une équipe d'abattage, ce qui suppose actuellement une trésorerie déjà importante ou une clientèle assez nombreuse.

Cette condition et, d'autre part, la quasi-nécessité pour les bouchers de remplir un camion à chaque abattage ou de se grouper pour le remplir ont considérablement limité l'ouverture de nouveaux établissements. Sans doute, ces temps derniers, l'administration s'est-elle efforcée avec un certain succès de détruire les monopoles mais plus rien désormais ne devrait s'opposer à ce qu'un boucher se ravitaillant au frigorifique au fur et à mesure de ses besoins, puisse créer un fonds et le développer par son travail.

8) L'amélioration de la qualité du travail de boucherie, la sélection entre les bouchers devant se fonder plus sur leur valeur professionnelle que sur l'importance des capitaux dont ils disposent.

9) La possibilité de procéder à des exportations de carcasses congelées vers les autres établissements français du Pacifique notamment Tahiti. Compte tenu de la capacité des navires faisant la ligne, ces exportations ne pourront guère dépasser au mieux 300 tonnes par an. Ce

n'en sera pas moins un palliatif utile en période de surproduction.

Cette liste des bénéfiques à retirer de la chaîne de froid en cours d'installation n'est pas limitative et, en matière agricole surtout, d'autres avantages en sont attendus qu'il n'y a pas lieu d'envisager ici. Initialement, les promoteurs du projet étaient d'ailleurs plus ambitieux puisqu'ils prévoyaient la suppression de tous les camions légers et la réduction des moyens de transport du service du ravitaillement à 2 camions frigorifiques, 3 à la rigueur. Pour souhaitable qu'elle soit, cette solution ne paraît cependant pas réalisable. La plupart des stations en effet sont inaccessibles aux gros camions. Il faudrait donc reconstruire des tueries en bordure de route ou revenir au système des conduites de bétail jusqu'aux petits frigorifiques. La première solution serait insuffisante, l'expérience ayant prouvé que les camions ne pouvaient sans risque de pertes emporter leur pleine charge de viande chaude, la seconde est très aléatoire compte tenu de la rareté de la main-d'œuvre rurale et des habitudes acquises.

Rappelons en outre qu'il n'existe plus en Nouvelle-Calédonie ni terrains de vaine pâture, ni pistes à bétail que les troupeaux puissent emprunter. Il faudrait en créer en réquisitionnant des parcelles, en déplaçant des barrières, en déclassant des chemins, toutes opérations qui n'iraient pas sans de multiples contestations ni des dépenses hors de proportion avec le but recherché.

Réorganisation administrative

La création d'une chaîne de froid posait *ipso facto* le problème de son mode de gestion et de son articulation avec le service du ravitaillement.

Concernant l'entrepôt proprement dit, six formules furent primitivement envisagées :

a) *Gestion administrative* : c'est-à-dire en fait par le service de l'Élevage. D'emblée, cette solution paraissait la plus normale aux Calédoniens, habitués qu'ils sont au dirigisme du service du ravitaillement. Les techniciens pour leur part étaient moins enthousiastes et firent valoir que la comptabilité administrative se prête fort mal à une gestion commerciale et que, sur le plan des principes, le rôle de l'administration est de contrôler non de gérer ; que si un système dirigiste

existait en matière de commercialisation des viandes, c'était le fruit d'une situation exceptionnelle, que ce système unique en son genre était en contradiction avec les principes et les règles qui régissent par ailleurs toute l'économie calédonienne et que plutôt que d'étendre ce dirigisme l'occasion était bonne d'amorcer une marche arrière, prélude à un retour à des méthodes plus libérales.

b) *Gestion privée.*

Cette solution fut aussitôt écartée, la coupure avec le système actuel paraissant beaucoup trop brutale. Le risque eut d'ailleurs été grand de ressusciter le monopole des gros bouchers et d'en faire les maîtres absolus du marché.

c) *Exploitation par une société d'économie mixte.*

La formule n'était pas sans valeur mais a paru lourde pour un entrepôt de dimensions moyennes et compte tenu du chiffre d'affaires relativement modeste que fera l'organisme.

d) *Gestion par la Chambre de commerce.*

L'entrepôt étant ouvert à toutes les branches de l'activité économique, cette formule *a priori* était assez séduisante. Mais l'Assemblée consultative s'est récusée.

e) *Gestion par la Chambre d'agriculture.*

Cette assemblée avait d'abord émis un avis de principe favorable. Mais sa composition actuelle qui exclut pratiquement les éleveurs au bénéfice des seuls agriculteurs, les difficultés rencontrées pour mettre sur pied les organismes coopératifs indispensables, le manque de personnel qualifié et le fait que cet organisme va subir prochainement une refonte complète dont il est difficile de préjuger les conséquences, ont empêché le gouvernement de donner suite à ce projet.

f) *Gestion par la municipalité de Nouméa.*

L'entrepôt étant par destination voué au ravitaillement du seul chef-lieu, sa gestion par la municipalité a paru un moment concevable ; mais cette éventualité n'a pas retenu l'intérêt du conseil.

Toutes ces solutions furent donc finalement écartées. Elles n'envisageaient d'ailleurs qu'une partie du problème, la gestion du frigorifique, et laissaient de côté l'aspect collecte et transport des viandes. Il semblait bien que les deux affaires dussent être nettement séparées et qu'il dût y

avoir entre l'entrepôt et le service du ravitaillement simple juxtaposition sans interpénétration, sans peut-être même relations commerciales. Le service du ravitaillement resterait simple organe de répartition et de transport, les bouchers étant libres d'utiliser l'entrepôt ou non.

Très vite d'ailleurs l'hostilité des gros bouchers à l'entrepôt se fit jour. Forts de leurs installations personnelles, en général très médiocres mais après tout suffisantes, ils s'efforcèrent de faire admettre à l'opinion et aux dirigeants que le frigorifique grèverait lourdement le prix de la viande, que le consommateur en pâtirait et qu'il valait donc mieux s'en tenir au *statu quo*.

A les suivre, on risquait donc d'avoir investi près de 50 millions de francs C. F. P. dans un outil qui ne travaillerait longtemps qu'au dixième de ses possibilités et n'apporterait aucune des améliorations pour lesquelles il avait été construit.

Ce procès intervenant avant même qu'aient été avancés les premiers éléments du prix de revient de la journée d'entreposage ne retint pas l'attention des responsables du Territoire. D'autre part, les éleveurs ne manquèrent pas une occasion de s'élever contre toute amputation des pouvoirs du service de ravitaillement qu'ils tiennent toujours pour le meilleur intermédiaire.

Sur ces données, le gouvernement mit à l'étude et fit adopter par l'Assemblée une septième formule, la création d'un Office de Commercialisation et d'Entreposage Frigorifique (O. C. E. F.).

L'Office de Commercialisation et d'Entreposage Frigorifique

L'O. C. E. F. est un établissement public jouissant de la personnalité morale et de l'autonomie financière, contrôlé sur le plan technique par le ministre de l'économie rurale et sur le plan financier par le ministre des finances.

Il ne doit exercer son activité que pendant une période maximale de trois ans nécessaire au lancement de l'entrepôt frigorifique.

Pendant ce laps de temps il lui incombera :

— d'étudier les possibilités de stockage et de déterminer les coefficients d'utilisation et de renouvellement des stocks, facteurs essentiels de la rentabilité d'un entrepôt.

— de préciser et améliorer si besoin les conditions d'exploitation ;

— de former le personnel du service ;

- de fixer les tarifs des prestations ;
- d'établir un compte d'exploitation équilibré.

La gestion de l'Office est assurée :

1) par un Conseil d'administration de 17 membres dont une majorité de représentants de l'administration et une minorité de personnalités privées chargées de défendre les intérêts des producteurs et utilisateurs.

2) par un directeur nommé par le Haut-Commissaire, statutairement choisi parmi les vétérinaires-inspecteurs en service au territoire.

L'O.C.E.F. comporte deux sections distinctes :

a) Une section entrepôt frigorifique, ayant pour objet la gestion et l'exploitation de l'entrepôt frigorifique de Nouméa.

b) Une section commercialisation de la viande ayant pour objet la transformation et la commercialisation des viandes et toutes opérations s'y rattachant.

Le texte organique précise en outre que « dans le cadre de l'action poursuivie par l'Office, d'autres sections spécialisées pourront être ouvertes par délibération ultérieure » (Les auteurs ont manifestement pensé à la commercialisation des produits agricoles). Des commissions restreintes recevront délégation du conseil pour gérer les sections. Celles-ci auront obligatoirement des comptes distincts, ce qui permettra de définir avec précision la rentabilité de l'entrepôt, condition nécessaire pour que, la période de lancement achevée, le secteur privé puisse être tenté de s'y intéresser.

Le territoire reste propriétaire du frigorifique, mais il accorde à l'Office une subvention pour couvrir les frais de premier établissement, plus une avance en espèces, remboursable en trois ans, qui lui servira de trésorerie de départ. Enfin, il lui cède gratuitement tous les matériel, mobilier et outillage du service de l'élevage servant actuellement au service du ravitaillement. Le personnel, à l'exception du directeur, sera pris en compte par l'Office.

Par ailleurs, des textes prévoient que toutes les viandes destinées au chef-lieu et à ses environs transiteront obligatoirement par l'entrepôt, d'autres réorganisent l'inspection des viandes et donnent à l'administration le pouvoir de fermer les boucheries pour une période de 15 jours à 2 mois en cas de contraventions à certaines dispositions.

En bref, on constate que la mainmise de l'administration sur la commercialisation des viandes et le ravitaillement de la ville de Nouméa va se trouver renforcée plutôt qu'allégée. La direction effective de l'Office incombera en effet au service de l'Elevage et administrativement, service du ravitaillement, frigorifiques de brousse et entrepôt de Nouméa seront confondus. C'est en fait une reconnaissance officielle de la valeur des services rendus à l'économie du pays pendant les 20 dernières années par le service de l'Elevage. Ajoutons qu'il nous paraît assez peu probable que dans 3 ans, comme d'aucuns l'espèrent, le secteur privé ou une des assemblées consulaires se proposent de prendre la relève de l'administration. En effet, la commercialisation des produits agricoles devrait à cette époque poser des problèmes aigus et il n'est pas exclu qu'à la suite des grandes actions entreprises pour améliorer l'élevage (hydraulique pastorale, unité de défrichage, recherches agrostologiques et rénovation des pâturages, création de Herdbooks et encouragements aux croisements de première génération, etc...) il se produise une crise de surproduction de la viande non plus occasionnelle mais structurelle cette fois, très malaisée à surmonter et qui fera fortement hésiter les bonnes volontés naissantes.

C'est d'ailleurs en fonction de ces difficultés prévisibles que le territoire a confié à des sociétés métropolitaines spécialisées une étude d'ensemble du marché agricole.

Il est notamment question d'une conserverie dont l'objet principal serait la récupération des excédents de viande et des « basses » mais qui, accessoirement, pourrait traiter les surplus saisonniers de légumes et de fruits, voire les produits de la pêche.

Ainsi pourrait-on diminuer, peut-être, les importations relativement considérables de conserves diverses auxquelles la Nouvelle-Calédonie procède actuellement. Le secteur privé paraît intéressé par ce projet et l'étudie sérieusement. Si toutefois sa rentabilité n'était pas immédiatement assurée, il se pourrait que l'O. C. E. F. fût mis ici encore à contribution tant l'écoulement et la commercialisation de la production locale ont tendance à devenir le fondement même d'un service public.

*Service de l'Elevage
de la Nouvelle Calédonie.*

Expédition de glossines adultes à basse température

par L. MAILLOT

Les premiers essais de transport de glossines adultes à basses températures semblent avoir été faits par GEIGY en 1945 (4). Des expériences non publiées d'HENRARD, et des expériences faites ensuite par GEIGY à Brazzaville avaient montré que des mouches tsé-tsés gorgées puis réfrigérées à 8° pouvaient être conservées en vie à cette température pendant une dizaine de jours. Réalisant plus ou moins parfaitement les conditions de ces expériences, GEIGY a convoyé de Brazzaville à Bâle un lot de 288 tsé-tsés, par avion, en 3 jours de Brazzaville à Paris et par train de Paris à Bâle : 42 p. 100 des mouches sont arrivées en bon état, 29 p. 100 des mâles et 46 p. 100 des femelles. Commencé en octobre 1945, l'élevage avait notablement prospéré, atteignant au bout de trois ans plus d'un millier de glossines. Par contre, des pupes expédiées de Léopoldville ont donné des élevages qui ont seulement subsisté de 4 à 19 mois.

En Afrique occidentale, le W. A. I. T. R. faisait couramment des expéditions de tsé-tsés adultes en thermos refroidies à 10° (5). Mais différentes expériences de BURNETT (2) en Afrique orientale ont amené cet auteur à conclure que le refroidissement des tsé-tsés (*G. fuscipes*, *G. morsitans* et *G. swynnertoni*) provoquent une mortalité d'autant plus élevée que la mouche est plus âgée, la température plus basse et le maintien de la mouche dans ces conditions plus prolongé. Dans certains cas seulement, on observait une mortalité plus faible chez les femelles. Mc DONALD (5) a repris cette question et montré que chez des

mouches refroidies dans des conditions voisines des conditions d'expédition habituelles du W. A. I. T. R., la longévité des tsé-tsés était, par la suite augmentée.

Il semble donc que l'optimum de température pour l'expédition des glossines adultes, d'après les expériences et observations d'HENRARD, GEIGY et Mc DONALD, se situe entre 8 et 10° centigrades.

A des températures plus basses, températures de la neige carbonique, on a pu en Afrique orientale (3) conserver des souches de trypanosomes obtenues à partir du sang d'animaux infectés. Il ne semble pas que cela entraîne une diminution du taux de virulence de la plupart des souches, mais certaines observations (essais d'infection de *G. pallidipes*) laissent à penser que ce fort abaissement de température annihile ou affaiblit par la suite la transmission de ces trypanosomes par voie cyclique (passage par la glossine).

Si la réfrigération n'est pas trop forte pour atténuer et la virulence du trypanosome et son pouvoir de transmission cyclique, et qu'elle ne permette pas la survie de l'insecte, il me paraît possible, après décongélation lente de l'insecte, d'en pratiquer la dissection pour la recherche des trypanosomes dont on pourrait éventuellement par la suite étudier la transmission ou la culture.

Il paraît intéressant de signaler que des transports de moustiques vivants porteurs de virus ont été réalisés par BRENNAN et MAILL 1954 (1). L'emploi de produits réfrigérants (frigorigène Sno-Gel R 10 B) et la conception de certains emballages ont permis d'obtenir des résultats intéressants dans ces expéditions pour des délais de route ne dépassant pas 50 à 72 heures.

Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1963, 16, n° 3.
Reçu pour publication : Septembre 1963.

CONCLUSION

De tout ceci nous pouvons conclure :

- 1) L'expédition de glossines adultes par avion peut se faire couramment ou pour obtenir des élevages ou pour étudier leur infection.
- 2) Les températures de 8 à 10° centigrades semblent constituer l'optimum.
- 3) L'utilisation de certains produits réfrigérants (frigorigènes) paraît d'un grand intérêt.
- 4) La question du contenant est à étudier ; la

bouteille thermos classique à ampoule de verre est à déconseiller pour sa fragilité. Certains emballages comme ceux réalisés par BRENNAN et MAIL paraissent efficaces mais d'une réalisation laborieuse. L'emploi de thermos ou de récipients en mousse de polystyrène serait peut-être une des meilleures solutions.

*Institut d'élevage et de médecine vétérinaire
des Pays Tropicaux. Maisons Alfort*

Service d'Entomologie

BIBLIOGRAPHIE

1. BRENNAN (J. M.) et MAIL (G. A.). — **A technique for shipping live mosquitoes with particular reference to *Culex tarsalis*.** *Science* 1954, **119** (3.092) : 443-44, New York in *Rev. appl. Ent. Ser. B.*, 1956, **44** : 13-4.
2. BURNETT (G. E.). — **The relation between age and cold resistance in tsetse flies and the value of chilling when transporting tsetse for experiments.** *Proc. R. ent. Soc. Lond. (A)* **32** (4-6) : 53-58. in *Rev. appl. Ent. Ser. B.*, 1958, **46** : 165-67.
3. E. A. T. R. O. — (East African Trypanosomiasis Research organization) Annual Report 1960. in *Rev. Elev. Méd. vét. Pays. trop.*, 1962, **15**, N. S. (2) : 230-35.
4. GEIGY (R.). — **Elevage de *Glossina palpalis*.** *Acta tropica*, 1948, **5** : 201-18.
5. W. A. I. T. R. — (West African Institute for trypanosomiasis Research) Annual Report 1957.

EXTRAITS — ANALYSES

Maladies à virus

85. ALEXANDER (R. A.). — **La valeur thérapeutique et prophylactique des vaccins antirabiques.** (The therapeutic and prophylactic value of anti-rabies vaccines). *J. S. Afr. vet. Med. Ass.*, 1962, **33** (4) : 471-75.

Si, comme K. MEYER et l'auteur, on se pose la question : « L'homme peut-il être protégé contre la rage », on peut répondre sans hésitation : oui sur la base de la pratique courante. Mais si, 78 ans après l'œuvre de PASTEUR, on se demande quel est le meilleur vaccin, il faut convenir que la réponse est : on ne sait pas !

La question posée doit être envisagée d'abord sous l'angle d'une thérapeutique qui suit une contamination. Dans ce cas on se doit de savoir que :

— Toute rage déclarée, chez l'homme, est fatale, et chez l'animal extrêmement rares sont les cas de rage abortive.

— La morsure, ou le dépôt extra-neural de rage, n'amène pas forcément l'apparition des symptômes ; c'est ainsi que la souche des virus New-York ne cause la mort que de 80 p. 100 des cobayes et des chiens bien qu'à Onderstepoort la létalité qu'elle détermine soit de 100 p. 100. Chez l'homme, on pense que, après une morsure par chien effectivement enragé mais non infectieux, il y a 50 p. 100 de chance d'échapper à la rage (VEERAREGHAVEN) et 3 chances sur quatre lorsque la morsure est faite par un chien infecté mais non infectieux.

Ces considérations doivent permettre de porter un jugement sur la valeur réelle de l'immunisation antirabique humaine dont on peut dire (à la vue de certains chiffres) qu'elle est de grande valeur mais qu'elle n'est nullement infaillible.

— L'utilisation du sérum-anti présente l'inconvénient, par l'immunité passive qui se développe, d'interférer avec l'immunité active

consécutives à la vaccination mais les avantages que l'on retire sont bien supérieurs à cet inconvénient.

— L'antigénicité des vaccins préparés avec du tissu cérébral de mammifère n'est pas supérieure à celle des vaccins vivants ou atténués qui, par surcroît, du fait de l'absence de myéline dans leur contenu, risquent moins de causer des accidents paralytiques dont l'incidence, avec ces derniers vaccins peut être estimée à 1 p. 600. Il est probable que très bientôt ces nouveaux vaccins seront appelés à remplacer les anciens. Si l'on considère la question sous l'angle d'une prophylaxie *ante* contamination, on peut dire que chez l'homme où la question a pu être envisagée, le vaccin Flury HEP est inoffensif et efficace et il en va de même pour le vaccin sur œuf de cane. Chez les animaux où, mis à part le Canada et l'Afrique du Sud, tous les animaux sauvages constituent une source importante de virus rabique, c'est le chien qui est le réservoir essentiel. Toute prophylaxie qui éliminera la rage de la population canine est donc à souhaiter. Le vaccin Flury HEP après les expériences massives de Malaisie, d'Israël et de Rodhésie du Sud est très prometteur à cet égard.

86. ALEXANDER (R. A.). — **Revue des types de vaccins antirabiques généralement utilisés et leurs modes de préparation** (A review of the types of vaccines in general use and their methods of preparation). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33** (4) : 461-70.

Considérant qu'un article traitant de l'immunisation antirabique ne saurait être complet sans qu'il soit fait référence à l'œuvre classique de PASTEUR, ALEXANDER aborde le sujet traitant de la souche de virus fixe PASTEUR, isolée en 1882, maintenue depuis par passages successifs et immédiats sur lapin jusqu'en 1952

date à laquelle les passages furent espacés de 1 mois. Les cerveaux examinés histologiquement sont titrés, quant à leur teneur en virus, par inoculation au lapin. La dilution à 1 : 15.000 doit tuer 6 lapins sur 7, celle à 1 : 16.000, 5 lapins sur 10, celle à 1 : 17.000, 1 lapin occasionnellement et celle à 1 : 18.000 n'est pas infectieuse. En juin 1953, le virus en était à son 1.908^e passage et actuellement il a dépassé les 2.000 passages. Ce virus a été utilisé pour la première fois pour la vaccination humaine en 1885 alors qu'il était à son 90^e passage.

Cependant, comme il est difficile et onéreux d'avoir constamment des quantités suffisantes de virus fixe à divers degrés d'atténuation pour administrer à des patients qui se présentent à intervalles irréguliers, la méthode pastoriennne originale a été progressivement abandonnée pour les vaccins d'un emploi plus commode mais il ne doit pas être perdu de vue que le virus fixe de PASTEUR est à la base de nombreuses de ces méthodes.

Vaccins inactivés.

Vaccins inactivés par le phénol (type Semple) : actuellement produit par l'Institut PASTEUR de Paris, il est constitué par une émulsion de cerveau de mouton à 5 p. 100 phénolé à 1 p. 100 en eau physiologique. De jeunes moutons pesant environ 42 kg gardés 3 semaines en observation sont inoculés de virus fixe par voie intracérébrale dans un lobe latéral. Les premiers signes de rage apparaissent le 7^e jour et l'animal est sacrifié le 9^e. Le cerveau prélevé stérilement est conservé à — 20° pendant environ 1 mois, temps qui est nécessaire pour les épreuves de stérilité aéro et anaérobies et pour le titrage de virulence. Le cerveau est broyé stérilement et le produit est réparti en ampoules de 5 ml qui peuvent être conservées au froid de 2 à 5° C. La durée de conservation est alors de 5 mois. Il ne doit en aucun cas être congelé, car la congélation lui fait perdre une grande partie de son pouvoir antigène.

Vaccins inactivés pour satisfaire aux normes de l'Institut National d'Hygiène des U. S. A.

La souche utilisée est la souche PITMAN-MORE passée sur lapin, mais pour laquelle

on peut employer le cheval, le mouton et la chèvre. Le vaccin comprend 20 p. 100 de tissu cérébral titrant au moins 10-6 DL 50, tissu cérébral émulsionné en solution tampon phosphaté, inactivé par 0,25 p. 100 d'acide phénique et contenant 1 : 10.000 de merthiolate.

Inactivation par moyen physique. Dans la méthode pastoriennne, les moyens physiques étaient la chaleur et la dessiccation. Ces moyens physiques sont à l'heure actuelle remplacés par la lumière ultra-violette et comme l'énergie ultra-violette ne peut pénétrer profondément à l'intérieur du matériel biologique, il est nécessaire pour que son action soit efficace que le produit soit exposé étalé en couches fines, épaisses au maximum de 1 mm, l'action étant alors instantanée. L'exposition doit être courte en raison du fait qu'une exposition prolongée amènerait des modifications chimiques peu souhaitables. Des appareillages spéciaux commercialisés permettent l'application de ces principes à la préparation de quantités importantes de vaccin.

Le produit peut être conservé congelé et si une certaine perte de potentiel se produit au cours de la lyophilisation, l'émulsion vaccinale reste remarquablement stable par la suite. Le vaccin préparé dans l'Etat du Cap est de ce type.

Vaccin inactivé à la propiolactone. PECK et ses collaborateurs ont adapté le virus fixe PITMAN-MORE à l'embryon de canard. Les émulsions d'embryons de canard inactivés par la β -propiolactone à 1 p. 3.000 ont un bon pouvoir antigène. Le grand avantage de ce type de vaccin est de ne point contenir de tissu cérébral de mammifères et l'absence de myéline est considérée comme une sauvegarde contre les accidents post-vaccinaux neuroparalytiques.

Vaccins vivants atténués.

Vaccin sur embryon de poulet (souche Flury).

La souche Flury a été baptisée du nom de la fillette morte de rage le 29 mars 1939 après une maladie consécutive à un léchage par un chien qui ne montra de signes de rage que 5 jours avant que la fillette ne tombe malade. HAROLD JOHNSON isola le virus rabique par les méthodes classiques puis inocula celui-ci par voie intracérébrale à des poussins d'un jour. Au premier passage l'incubation fut de 30 jours,

mais par la suite s'abaissa à 6 jours. La souche fut acquise au 136^e passage par HILARY KOPROWSKI des laboratoires LEDERLÉ qui l'adapta alors à l'embryon de poulet où il lui fit faire 40 passages. A ce moment la souche Flury L. E. P. (Low Egg Passage = faible nombre de passages sur œuf) se montra pathogène pour un certain nombre d'hôtes par la voie cérébrale, mais non par la voie musculaire. C'est cette souche Flury L. E. P. qui est employée pour la vaccination massive des chiens.

A noter que KOPROWSKI continua les passages de cette souche sur œufs embryonnés jusqu'au 180^e sans aucun contact avec un tissu de mammifère. A ce moment, un changement brutal du pouvoir pathogène est apparu, la souche n'a plus tué la souris. Une investigation soigneuse montra que du 180 au 200^e passage environ, le virus rabique continue à se multiplier dans l'œuf embryonné, mais qu'il n'est plus pathogène pour la souris de plus de 14 jours, le chien et le lapin. La souche Flury à ce niveau de passage est dite Flury H. E. P. (High Egg Passage = nombre élevé de passage sur œuf) a été employée pour la vaccination de l'homme ainsi que du chien et le sera probablement pour le chat et le bétail.

Le virus est obtenu par inoculation d'œufs de 9 jours dans le vitellus à raison de 0,25 ml d'une suspension à 20 p. 100. Les embryons sont incubés pendant 8 jours supplémentaires à 36° 5 ; ils sont alors prélevés aseptiquement, gardés au froid mais non congelés. Ils servent à préparer une émulsion à 33 p. 100 en tampon phosphaté contenant 1 p. 100 de lactose et 5 p. 100 de peptone. Réparti à raison de 3 ml par ampoules, il est lyophilisé et scellé sous azote. Au moment de l'emploi il est reconstitué par addition d'eau distillée et injecté par voie intramusculaire.

Vaccin sur embryon de poulet (souche Kelev).

KOMAROV travaillant en Israël procéda de la même façon, adapta un certain nombre de souches à l'embryon de poulet, dont l'une dite Kelev se montra avoir des propriétés antigéniques satisfaisantes. Les résultats des vaccinations avec cette souche sont satisfaisants, mais les statistiques ne comportent pas encore un nombre suffisant d'observations pour avoir une opinion définitive.

Immunisation passive à l'aide du sérum hyperimmun. L'utilisation du sérum hyperimmun s'est développée surtout depuis l'apparition des souches atténuées. Il est préparé selon un schéma classique d'hyperimmunisation et avant purification il doit être testé par séroneutralisation selon une technique de l'O. M. S., et être 2,5 fois plus actif qu'un sérum standard.

Le contrôle des vaccins.

Bien que le besoin d'un test d'efficacité pour ces produits ait été reconnu depuis PASTEUR, il fut rendu absolument nécessaire lorsqu'une enquête impartiale eut montré que de nombreux lots de vaccins commerciaux fabriqués aux U. S. A. présentaient un pouvoir immunigène faible, voire négligeable. Les efforts concentrés en vue d'aboutir à une méthode de contrôle se heurtent à de nombreuses difficultés, et ce n'est pas sans mal que l'on réussit à proposer les tests suivants :

Le test de Habel :

Il se pratique sur 100 souris blanches suisses de 4 à 6 semaines, à 6 reprises pendant 15 jours, 60 souris sont vaccinées puis elles sont éprouvées par voie intra-cérébrale à l'aide d'une souche des rues, en même temps que 40 témoins. Le titre du virus est aussi déterminé sur les deux catégories d'animaux et la différence de titre permet d'apprécier la valeur du vaccin. Une différence de 3 log, soit 1.000 DL 50, est exigée.

Le test de Habel modifié :

A partir des résultats d'un grand nombre de tests de HABEL il a été possible de pratiquer l'épreuve sur 20 souris seulement, de les inoculer ensuite avec 500 DL 50. Le vaccin est bon si 10 ou moins de souris au plus succombent.

Le test de l'I. N. H.

Publié en 1953 il s'agit d'un test d'extinction de l'antigénicité.

Le test d'efficacité sur lapin.

Il est réservé aux vaccins utilisant la souche fixe Pasteur dont le pouvoir virulent est très exactement connu.

Le test d'efficacité pour le vaccin Flury L. E. P.

Il est effectué sur cobayes. Ces derniers, après vaccination, sont éprouvés par injection intra-

musculaire de virus des rues convenablement choisi et titré provenant des glandes salivaires de chiens artificiellement infectés. Le vaccin est considéré comme satisfaisant si 70 p. 100 au moins des 10 cobayes vaccinés survivent et si 80 p. 100 des témoins succombent.

87. TUSTIN (R. C.), et SMIT (J. D.). — **La rage en Afrique du Sud — Analyse des examens histologiques** (Rabies in south africa — an analysis of histological examinations). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33** (3) : 295-310.

Les auteurs rapportent les observations auxquelles a donné lieu l'examen de 2.455 cas suspects de rage de 1952 à 1962. 1.070 se sont avérés positifs, soit histologiquement par recherche des corps de Négri dans l'hippocampe, soit par inoculation à la souris. Dans 66 p. 100 de cas seulement, des corps de Négri ont été trouvés, c'est-à-dire que, dans 34 p. 100 des cas, il y avait inoculation positive et absence de corps de Négri. Cette proportion ne correspond pas au chiffre des experts de l'O. M. S. qui l'estiment à 10 ou 15 p. 100.

Aucune différence n'a été notée, en ce qui concerne la présence des corps de Négri dans l'hippocampe, entre les animaux morts de rage et ceux abattus prématurément, mais la confiance que l'on peut avoir dans la méthode histologique varie considérablement selon l'espèce animale à laquelle on s'adresse. C'est ainsi que 43 p. 100 seulement de 44 cas de rage du chat domestique sont positifs, alors que 87 p. 100 l'ont été pour le chat sauvage.

Dans les cas reconnus positifs par la méthode d'inoculation, l'hippocampe s'est révélé positif dans 71 p. 100 des cas et 5 p. 100 douteux, alors que d'autres parties du cerveau n'ont donné que 46 p. 100 de réponses positives. Dans les cas douteux la coloration à la fuchsine acide, bleu de méthylène est supérieure à la méthode de MANN (bleu de méthylène-éosine).

88. MARE (C. J.). — **La rage en Afrique du Sud. Epizootiologie et Diagnostic.** (Rabies in south africa the epizootiology and diagnosis of the disease). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33** (3) : 287-94.

La rage est reconnue depuis longtemps en Afrique du Sud et actuellement elle est présente

dans toutes les provinces du pays. En même temps qu'elle envahissait le pays elle changeait de visage. Autrefois elle se confinait au bétail et à diverses espèces de viverridés, le chien n'était qu'un élément mineur. Aujourd'hui son aspect est un peu plus complexe. Si l'ancienne notion de rage des viverridés reste vraie, il convient d'ajouter que dans les zones importantes la rage est devenue surtout canine, la plus grande partie des cas déclarés étant chez le chien. Cette situation résulte des deux grandes épizooties rabiques que l'Afrique du Sud a subi au cours de la dernière décade. L'une s'est située au Nord-Transvaal à partir de 1952 ou, d'abord limitée aux chiens, elle gagna les animaux sauvages. Les sévères mesures prises (vaccination massive, abattage des chiens errants) ont fortement réduit l'incidence de la maladie, mais les animaux sauvages restent un réservoir important. La seconde a eu lieu à partir du 2^e semestre 1961 au Natal où, très rapidement, on nota 66 cas (50 chez le chien, 24 sur des vaches, 2 chez le chat domestique), la maladie restant localisée au chien, et ne s'étendant pas aux animaux sauvages. Si au total, de 1916 à 1949, 417 cas ont été reconnus, de 1953 à 1961, 908 cas l'ont été. Cette très importante augmentation fait de la rage un problème difficile à résoudre. Il y a une nette prédominance des cas au cours de la période estivale, l'hiver et le printemps étant généralement peu fournis. Les auteurs attribuent cette recrudescence estivale au fait que, durant cette saison, la végétation étant au plus bas, les ratons laveurs, en quête de nourriture, s'éloignent plus et ont ainsi plus de contact avec le bétail. Cette tendance saisonnière ne se retrouve pas pour les cas de rage canine.

Le diagnostic de laboratoire se fait par la recherche des corps de Négri sur des coupes d'hippocampe fixé dans du formol à 10 p. 100. Pour les petits animaux, il est préférable de fixer le cerveau en entier.

On peut aussi très rapidement avoir un diagnostic par l'examen microscopique de frottis par décalque de l'hippocampe, frottis colorés au Sellers. Il est nécessaire d'observer un certain nombre de précautions pour la préparation de ce colorant si on veut avoir des images bien différenciées et non équivoques.

Enfin, classiquement, l'inoculation intracé-

rébrale se fait à la souris suisse albinos de 3 semaines, l'examen des animaux inoculés se poursuivant pendant, au plus, 35 jours.

89. MANSVELT (P. R.). — **La rage en Afrique du Sud. Prophylaxie** (Rabies in south africa — Field control of the disease). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33** (3) : 313-19.

Le contrôle de l'enzootie rabique sud-africaine s'appuie sur une législation prenant en considération les 2 aspects, domestique et sylvatique de la maladie. Essentiellement, elle comporte le contrôle des populations d'animaux sauvages susceptibles d'héberger et de véhiculer le virus. Le succès de ces mesures dépend de la coopération du public et de la collaboration de groupements d'intérêt divers. (Associations de fermiers). Les vaccinations obligatoires et gratuites des chiens avec le vaccin Flury peuvent être décidées dans certains cas.

Si le transit des chiens reste autorisé sous certaines conditions, celui des chats est fortement découragé et, en tout état de cause, interdit à partir des zones déclarées infestées. Dans les régions où le chacal est en cause, des campagnes de destruction par appâts empoisonnés sont mises en œuvre. On estime que sur 21.000 appâts disposés sur 305 fermes, 8.000 ont été mangés par les chacals, et 1.000 par d'autres animaux ; 515 chacals ont été trouvés morts à proximité, mais on pense que 3.000 ont été détruits de cette façon. L'abaissement de la densité de la population sylvatique permet de lutter efficacement contre la maladie.

Les mesures sanitaires s'étendent à l'importation et comportent pour les animaux provenant de zone à endémie rabique la nécessité d'une vaccination préalable par le vaccin Flury et une quarantaine de 6 mois.

90. MEESER (M. J. N.). — **La fièvre aphteuse dans la faune sylvatique et plus particulièrement chez l'Impala** (Foot and mouth disease in game animals with special reference to the Impala (*Aepyceros melampus*)). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33** (3) : 351-55.

Au cours de l'enzootie de 1958-59, il a été donné à l'auteur de suivre une enzootie aphteuse sur les ruminants sauvages du parc natio-

nal Kruger et plus particulièrement sur l'Impala, bien que le Buffle, le Gnou et le Kudu aient été également trouvés infectés. Néanmoins l'Impala, étant l'espèce numériquement la plus importante, peut servir d'indicateur avec possibilité d'apparition de la maladie sur le bétail.

La maladie s'est traduite chez lui par des symptômes généraux, un hérissément du poil, de l'amaigrissement et une expression faciale anxieuse et quelques fois hagarde. L'animal malade se tient à l'écart à l'ombre, a tendance à être couché et a de la difficulté à pâturer.

Il n'y a pas de salivation, ou tout au moins, elle n'a pas été observée, mais la démarche peut être difficile et souvent des boîtieries sont constatées. Les lésions de fièvre aphteuse sont localisées aux gencives, au dos de la langue et au pied ; elles ont été aussi rencontrées, mais plus rarement, aux lèvres, au muffle, et au palais. Les lésions du bourrelet gingival sont les plus fréquentes, la vésicule transparente est peu soulevée et prend quelquefois l'ensemble du bourrelet. Elles constituent le matériel de choix pour le typage du virus qui, effectué à Pirbright, s'est révélé être du S. A. T. 3.

Par temps humide et froid, les symptômes sont plus marqués, la maladie plus virulente, alors que, par temps chaud et sec, la maladie paraît être bénigne, de faible infectiosité, les symptômes légers et les lésions de faible intensité. Comme pour les animaux domestiques d'Afrique du Sud, la maladie n'est pas léthale pour les sujets adultes, mais détermine de la mortalité sur les jeunes.

91. UNSWORTH (K.). — **Lutte anti-aphteuse et exportation des viandes au Bechuanaland** (Foot and mouth disease control in relation to the export of meat from bechuanaland protectorate). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, **10** (3) : 427-31 (Résumé repris *ibid.*).

Au Béchuanaland, la fièvre aphteuse est la maladie la plus importante du point de vue économique. Elle est causée par les virus du type S. A. T. 1 et S. A. T. 3. En général, les foyers sont signalés dans le Ngamiland ou dans le protectorat du Nord, dans les régions d'élevage indigène. Les mouvements commerciaux sont surtout dirigés vers la ligne de chemin de fer qui amène le bétail de boucherie à l'abattoir

de Lobatsi dans le Sud du protectorat. Mesures de lutte : le Ngamiland et le protectorat du Nord ont été isolés du reste du pays au moyen de clôtures. Tout le bétail de boucherie que l'on envoie de l'autre côté de cette clôture passe par des stations de quarantaine. D'autres clôtures séparent le Ngamiland du protectorat du Nord, et celui-ci est encore séparé par une clôture du Protectorat de l'Est. Des stations de quarantaine ont également été établies aux points de passage de ces clôtures et tout animal qui les traverse doit passer 15 jours à 3 semaines dans celle-ci. L'établissement d'autres clôtures est à l'étude.

Ces clôtures ont une hauteur de 1,35 m et sont constituées de cinq fils solides. De chaque côté, des pistes carrossables permettent l'inspection périodique en temps normal et l'inspection continuelle, jour et nuit, lorsqu'il y a un foyer de fièvre aphteuse dans le voisinage. Dans ce cas, on établit également, à des intervalles de 5 à 8 km, des camps de patrouilleurs. On pourchasse le gibier le long de ces clôtures pour le décourager de s'en approcher.

Les stations de quarantaine sont entourées de clôtures doubles et couvrent généralement une superficie d'environ 83 km². Des clôtures divisent ces stations en plusieurs sections. Les logements du personnel sont construits à l'intérieur des stations. Pendant son séjour dans les stations de quarantaine, le bétail est inspecté trois fois par des médecins vétérinaires.

Le personnel comprend actuellement 19 vétérinaires, 25 inspecteurs d'élevage et environ 250 subalternes. Le bureau du Service à Mafeking contrôle tous les mouvements de bétail vers l'abattoir de Lobatsi et donne aux exportateurs des directives sur la quantité de bétail qu'ils sont autorisés à expédier à la gare de chargement.

L'abattoir de Lobatsi est le seul abattoir où les exportations de viande sont autorisées. Il se trouve situé dans une station de quarantaine entourée d'une clôture de trois mètres. Il s'agit d'un bâtiment à deux étages, équipé de chambres froides et comportant des départements pour l'utilisation des sous-produits. Une usine pour la mise en conserve de viande est en construction. On y maintient la plus stricte hygiène. Le personnel comprend un médecin-vétérinaire

directeur, 7 inspecteurs des viandes et 2 experts pour la classification des viandes.

92. HOWELL (P. G.). — **La blue-tongue. Progrès récents** (Bluetongue recent advances in research). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33** (4) : 481.

Le virus de la blue-tongue est probablement originaire d'Afrique et a évolué selon un schéma voisin de celui que l'on admet pour les virus *Arbor*. Bien qu'il en diffère par de nombreux caractères biologiques et physiques, il a en commun avec les *Arbor* un insecte vecteur et possède un mécanisme qui assure sa survie d'une saison à l'autre. Au cours des dernières années, la maladie a été reconnue sur les continents européen et asiatique. Les premiers chercheurs ont établi la pluralité antigénique des souches. L'adaptation, la multiplication et l'atténuation des souches par culture sur œufs embryonnés ont rendu possible la préparation de vaccins polyvalents.

Le progrès le plus important de ces dernières années est la multiplication du virus en culture de tissu. Un effet cytopathogène typique est observé et l'inhibition spécifique de la destruction cellulaire par l'anticorps homologue a permis les tests de séro-neutralisation qui permettent le typage des souches sauvages. A l'heure actuelle, 16 types antigéniquement différents ont été identifiés. Le taux important de virus obtenu en culture cellulaire a permis de préparer des vaccins polyvalents contenant les souches représentatives des différents types antigéniques. Néanmoins, si un vaccin efficace peut contribuer à diminuer l'enzootie, le contrôle efficace de la maladie sera obtenu par les études écologiques.

93. DU TOIT (R. M.). — **Rôle des bovins dans la transmission de la blue-tongue au mouton** (The role played by bovines in the transmission of bluetongue in sheep). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, **33** (4) : 483-90.

Dans les zones d'enzootie, la blue-tongue fait son apparition avec une régularité annuelle remarquable au milieu ou à la fin de l'été, puis disparaît soudain très rapidement au début de l'hiver lorsque les premiers froids arrêtent la

pullulation des insectes. Jusqu'à présent, la façon dont le virus se conservait d'une année à l'autre était une inconnue, bien que BEKKER et MASON aient montré chacun séparément que les bovins pouvaient héberger le virus de la blue-tongue sans manifestation apparente.

L'auteur s'est proposé de rechercher le taux de l'enzootie sur le bétail continuellement exposé aux piqûres d'insecte en injectant le sang de ces bovidés à des moutons sensibles. Puis, le cas échéant, si des virus étaient ainsi isolés, à une ou plusieurs reprises sur le même animal, de comparer ces virus entre eux au point de vue constitution antigénique par séro-neutralisation en culture de tissu.

Les expériences poursuivies sur 2 ans permirent d'isoler de nombreuses souches du sang des bovins. Ces isollements se firent à partir de novembre, ils furent maximaux en décembre-janvier puis diminuèrent jusqu'en mai ou juin. Le virus pouvant persister dans le sang pendant 254 jours. Mais cette virémie est à éclipse.

L'auteur a ensuite essayé de contaminer des moutons à l'aide de *Culicoides* gorgés préalablement sur bovins en phase de virémie. Ces essais se sont soldés par des échecs à cause du refus des *Culicoides* de piquer en raison de leur faible tropisme pour le mouton. L'auteur pense que dans les troupeaux les culicoïdes piquent de préférence le gros bétail qui ainsi joue un rôle protecteur vis-à-vis des moutons.

Dans sa conclusion, DU TOIT fait remarquer combien est significatif le fait qu'aucune immunité n'apparaît sur les bovins qui peuvent devenir et deviennent infectés d'année en année. Les culicoïdes ne sont infectants qu'à partir de décembre, alors que le virus est présent dans le sang des bovins bien avant.

94. HUYGELEN (C.), THIENPONT (D.), et VANDERVELDEN (M.). — **Etude des virus dermatotropes des bovidés au Ruanda-Urundi.** *Ann. Med. vet.*, 1963, (1) : 54-63.

Au cours d'une étude virologique portant sur plusieurs mois, les auteurs ont isolé et étudié un certain nombre de virus dermatotropes qui sont décrits.

1° Le virus de la vaccine proprement dite semble être très répandu au Ruanda-Urundi.

Cinq souches ont été isolées mais le virus du « Cow-pox » n'a pas été trouvé. Deux souches de ce virus ont été isolées de 2 cas de dermatite sporadique associé à une stomatite ulcéreuse et les expériences de transmission artificielle à la vache et au mouton ont été réussies. Ce virus était particulièrement virulent pour le lapin mais s'atténuait par passages successifs. Etant donné que le virus n'a pu être isolé de cas cliniques ultérieurs, les auteurs tirent la conclusion que ce virus vaccinal n'était que secondaire.

2° L'agent causal de l'affection cutanée dénommée « Nodule des trayeurs » ou « paravaccine » a été isolé et transmis avec succès à des bovins et l'infection accidentelle d'un assistant de laboratoire a permis de confirmer le diagnostic. Mais l'inoculation au lapin, au cobaye, à la souris, à la membrane chorio-allantoïdienne et à la culture de tissu testiculaire bovin n'a donné que des résultats négatifs.

3° Le virus *Allerton* a été isolé et identifié. En dehors des lésions cytopathogènes typiques en culture de tissu, ce virus s'est montré pathogène pour le veau, le lapin, le cobaye, animaux chez lesquels les passages en série sont impossibles et le souriceau qui est très sensible et admet les passages en série.

4° Trois souches d'un virus cytopathogène ont été isolées mais elles n'ont déterminé chez les animaux infectés expérimentalement ni symptômes, ni anticorps. Les souches sont : *Remera*, *Nganza* et *Ndara*. Elles ont présenté des différences en ce qui concerne les lésions cytopathogènes, au cours des premiers passages, mais ces différences disparurent rapidement et les 3 souches ont pu être considérées comme un même virus.

Ces 3 souches n'ont pu être identifiées sérologiquement et par épreuves d'immunisation croisée. L'effet cytopathogène ressemble à celui décrit pour la stomatite papuleuse, le virus de Neethling et l'ecthyma contagieux. Des expériences d'immunité croisée avec ces derniers virus n'ont pu être effectuées.

95. MALMQUIST (W. A.). — **Etudes immunologiques et sérologiques sur le virus de la peste porcine africaine** (Serologic and im-

munologic studies with african swine fever virus). *Am. J. vet. Res.*, 1963, **24** (100) : 450-9.

Les porcs survivant à une atteinte de peste porcine africaine ainsi que ceux qui sont infectés par le virus modifié élaborent des anticorps inhibant l'hémadsorption et des anticorps précipitants, ces derniers pouvant être mis en évidence par la méthode de diffusion en gélose.

Les anticorps inhibant l'hémadsorption atteignent leur titre maximum du 35^e au 45^e jour et paraissent spécifiques pour le virus en cause. Les anticorps précipitants, par contre, ne sont pas spécifiques. Des antigènes étroitement associés aux débris cellulaires des cultures de tissus donnent des réactions croisées. Néanmoins, la présence de l'un quelconque de ces anticorps n'empêche pas la virémie de coexister. Les sérums anti-peste porcine classique ne contenaient ni anticorps précipitant, ni anticorps inhibiteur de l'hémadsorption vis-à-vis du virus africain.

Les cultures de leucocytes obtenues à partir d'un animal survivant hébergeant du virus dans son propre sérum ont été protégées contre la cytolysse et à la sur-infection avec le même virus. Il n'y a pas eu hémadsorption. Néanmoins, ces cultures restaient sensibles à des virus de peste porcine africaine hétérologues. Par ailleurs, ces mêmes cultures une fois lavées, puis remises en culture avec un sérum normal, redevenaient sensibles à toutes les souches étudiées qui étaient au nombre de 14.

La possibilité de créer un état réfractaire chez le porc à l'aide d'un virus de passage était étroitement liée à la virulence du virus modifié. Si ce dernier était encore suffisamment virulent pour déterminer une réaction qualifiée par l'auteur de sévère on pouvait espérer une immunité contre la souche en cause, mais non contre les autres souches. Par contre, si le virus était devenu avirulent, bien que passé un grand nombre de fois sur cellules rénales de porc, aucune protection ne pouvait être attendue, ni contre la souche elle-même ni, *à fortiori*, contre les autres souches.

96. MOLL (T.) et ULRICH (M. I.). — **Caractères biologiques de quelques entéro-virus bovins** (Biologic characteristics of certain

bovine enteric viruses). *Am. J. vet. Res.*, 1963 **24** (100) : 545-50.

Dix agents viraux isolés à partir d'espèces de bovidés adultes du Washington et de l'Idaho sur cellules rénales de veaux ont été étudiés quant à certaines de leurs propriétés physiques, chimiques et sérologiques. Tous ont présenté le pouvoir de produire des plages macroscopiques, ils ont tous été également résistants à l'éther et sensibles au formol. Aucun pouvoir agglutinant à l'égard des globules rouges de mouton ou de cobaye n'a pu être mis en évidence. Ils différaient toutefois quant à leur taille et leur résistance à la chaleur. Ce dernier caractère les classe en 3 groupes, dont l'un pouvant résister 4 heures à 56°, mais aucun n'est totalement inactivé en 30 minutes, ce qui confirme les données de KAPLAN quant à l'hétérogénéité des populations virales au regard de la sensibilité à la chaleur. L'analyse antigénique fait apparaître 8 sérotypes significativement différents, et il n'y a pas d'antigènes communs. À l'intérieur d'un sérotype, les membres qui le forment sont indiscernables l'un de l'autre, exception faite des variants thermostables ou thermolabiles.

Cette étude ne permet pas une classification des rapports de ce groupe de virus avec des groupes de virus de même origine décrits par ailleurs.

97. PLOWRIGHT (W.). — **La fièvre pétéchiale bovine (maladie d'Ondiri) à Muguga, Kenya** (Some notes on bovine petechial fever (Ondiri disease) at Muguga, Kenya). *Bull. epiz. Dis. Afr.* 1962, **10**, 499-505.

De mai 1953 à janvier 1959, 62 cas de maladie naturelle furent dénombrés à Muguga et l'article rapporte en détail les résultats de 15 autopsies.

Dans presque tous les cas a subsisté une hypertrophie des ganglions lymphatiques, souvent marqués de pétéchies, d'hémorragies et d'œdèmes ; il y a aussi splénomégalie, hépatomégalie avec infiltration de la vésicule biliaire pathognomonique de l'affection. Les pétéchies sont nombreuses, disséminées sur presque tous les organes ou systèmes.

La maladie a tendance à se manifester sous

forme de foyers sporadiques qui éclatent après la courte saison des pluies qui est suivie par un temps clair et ensoleillé. Au point de vue hémato- logique, il reste une diminution du nombre des érythrocytes et des leucocytes avec disparition des éosinophiles dans la phase terminale. Il existe dans les leucocytes des inclusions en corps initiaux ou en *morula* analogues à celles décrites par DONATIEN et LESTOQUARD en 1938 et auxquelles ceux-ci avaient donné le nom de *Rickettsia bovis*.

Les auteurs n'en écartent pas pour autant une étiologie virale.

98. HOWELL (P. G.). — **Isolement et identification de nouveaux types antigéniques de peste équine** (The isolation identification of further antigenic types of african horsesickness virus). *Onderstepoort J. vet. Res.* 1962, **29** (2) : 139.

La pluralité antigénique du virus équine avait été déjà démontrée par THEILER mais la poursuite de ses travaux fut handicapée par des nécessités économiques liées au fait qu'à son époque seul le cheval était reconnu sensible au virus. La découverte de la sensibilité de la souris par voie intracérébrale permit de les reprendre et, en 1958, MAC INTOSH, classant 84 souches de virus, établissait l'existence de 7 types immunologiquement distincts par test de séro-neutralisation croisée utilisant des sérums hyperimmuns préparés sur le lapin, animal réfractaire.

Les auteurs, à partir de cas de maladies naturelles, isolent deux nouvelles souches, identifiées comme virus de peste équine en raison de leur fixation du complément, de leur résistance à l'éther et au désoxycholate de sodium. Néanmoins, les tests de séro-neutralisation croisée ont montré que ces deux souches appartiennent à deux nouveaux groupes auxquels il est donné les numéros 8 et 9. En Afrique, la souche 18/60, prototype du groupe 8, n'a été qu'une des nombreuses souches appartenant à d'autres groupes à avoir été isolée. Au Moyen-Orient, les 24 souches isolées appartenaient au groupe 9 dont la souche 7/60 est le prototype, mais, en raison de la constatation faite en Afrique, il paraît plus prudent de dire qu'au Moyen-Orient, le groupe 9 est prédominant et non unique, bien qu'il ait été le seul à avoir été isolé.

S'interrogeant sur l'origine de cette pluralité antigénique, l'auteur en vient à se demander si la vaccination n'est pas en cause. Il tendrait à préconiser dans un 1^{er} stade un vaccin monovalent, plus aisé à préparer, qui réduirait les pertes économiques immédiates puis, ensuite, un vaccin polyvalent. Selon lui, les bons résultats obtenus par une vaccination polyvalente ne contenant pas d'antigène du groupe 9, pourtant prédominant, s'expliqueraient par la faible virulence des souches du Moyen-Orient à moins que ce soit en raison d'un antigène que le groupe 9 aurait en commun avec le groupe 6 qui est, lui, inclus dans le vaccin.

99. JOHNSON (R. H.) et VAUGHAN (R.). — **Production et emploi de vaccin contre la variole aviaire au Nigéria** (Production and use of fowl pox vaccine in Nigeria). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, **10** (3) : 441-50.

Jusqu'en 1952, la lutte contre la variole aviaire au Nigeria dépendait de l'utilisation du sérum pigeon. De 1952 à 1959, ce vaccin a été remplacé par un vaccin glycérimé et produit sur œuf embryonné.

Néanmoins, depuis 1957, les demandes des praticiens ayant considérablement augmenté, les auteurs ont pensé à préparer un autre vaccin, dont ils décrivent la préparation en détail.

Il s'agit d'un virus avianisé, souche Beaudette inoculée à des œufs de 11 jours par la petite extrémité (partie albumineuse de l'œuf). La récolte des membranes chorio-allantoïdiennes, s'effectue le 5^e jour suivant l'inoculation sur les œufs encore vivants. Cette récolte est congelée et lyophilisée. Le produit lyophilisé se conserve deux ans à -22° C, et un an à $+4^{\circ}$ C.

L'efficacité du vaccin est recherchée sur les groupes de 4 poulets âgés de 6 à 10 semaines, qui permettent de tester chaque dilution. La vaccination se pratique au pli de l'aile et donne du 5^e au 7^e jour, une réaction ulcéreuse, qui disparaît du 13^e au 19^e jour. Ce vaccin peut être utilisé sur les poussins de 1 jour, qu'il protège efficacement pendant une période allant de 8 mois à 1 an.

Le vaccin lyophilisé présente sur le vaccin

glycériné, un certain nombre d'avantages et les auteurs pensent que parmi ceux-ci les plus importants sont les suivants :

- Rendement supérieur.
- Plus grande régularité des récoltes.
- Meilleure conservation.

Peste bovine

100. SCOTT (G. R.). — **Peste bovine expérimentale sur le mouton Massaï rouge** (Experimental rinderpest in red Masaï sheep). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, 10 (3) : 423-26.

Quinze moutons réceptifs de race rouge Massaï et seize croisés Mérinos également réceptifs furent inoculés avec du virus capripéristique, et, afin de détecter la présence de virus virulent, leur sang fut ensuite inoculé à des bovins réceptifs.

Des réactions positives, caractérisées par de la fièvre, la présence de précipitogènes diffusibles de la peste bovine dans les ganglions lymphatiques et celle d'anticorps neutralisants dans le sérum trois semaines après l'infection expérimentale furent notées, chez sept moutons Massaï (soit 47 p. 100) et chez neuf moutons Mérinos (soit 56 p. 100).

La période d'incubation moyenne observée chez les moutons Mérinos fut de $2,2 \pm 0,3$ jours et chez les moutons Massaïs de $1,3 \pm 0,5$ jours. Le titre du virus à partir du mouton Massaï a été de 10^{-5} contre $10^{-4,5}$ chez les moutons Mérinos. Ces résultats indiquent, contrairement à l'opinion générale, un degré de résistance quelque peu inférieur chez les moutons Massaïs.

101. DE BOER (C. J.). — **Adaptation de 2 souches de virus bovipéristique à la culture de tissu** (Adaptation of two strains of rinderpest virus to tissue culture). *Arch. ges. virus.forsch.*, 1962, XI : 534-43.

DAUBNEY, dès 1928, essayait de cultiver *in vitro* le virus bovipéristique, mais les résultats obtenus ne furent pas convainquants. Par contre, en 1954, TAKAMATSU et MORIMOTO obtenaient la culture en roller-tubes de ganglions de lapin et en 1958 NAKAMURA rapportait la multiplication du virus des fragments d'embryons de

poulet maintenus en suspension dans du Tyrode. Par ailleurs, en 1957, PLOWRIGHT et FERRIS, adaptant la souche « Kabete O » observaient la formation graduelle d'un effet cytopathogène caractéristique. L'auteur lui-même a adapté aux cellules de veau 2 souches de virus bovipéristique originaires, l'une de Turquie, l'autre de Thaïlande, et l'une et l'autre isolées en 1949 à partir de cas de maladies naturelles et parvenues au « Plum Island » en 1954 où, en 1959, elles furent passées 3 fois sur veaux.

Les cellules utilisées pour la production de virus sont des cellules de reins de veau de 6 à 8 semaines, cellules de 1^{re} implantation sur Hanks lactalbumine plus 10 p. 100 de sérum de bovin.

Le virus de départ a été constitué par un broyat de rate de bovin infecté. Pour obtenir le succès des premiers passages il a été nécessaire d'avoir recours au procédé préconisé par PLOWRIGHT et FERRIS qui consiste à mettre en contact 9 ml de cellules trypsinées avec 1 ml de virus dans des flacons de 120 ml. Le virus obtenu était titré sur culture de cellules à raison de 2 flacons par dilution, le milieu était changé 2 fois par semaine. Il était également titré sur génisses Hereford. Les dilutions de raison 10, faites en milieu de Hanks, étaient inoculées à raison de 2 animaux par dilution, chacun recevant 1 ml. La positivité de la réaction étant notée par thermométrie et clinique.

Les tests de séroneutralisation ont été faits en culture de tissu. En utilisant ces techniques, il a été possible d'adapter les deux souches en question à la culture cellulaire.

Les premiers effets cytopathogènes se manifestèrent vers le 18^e et 21^e jour et ressemblent à ceux décrits par ENDERS pour le virus des oreillons. Il s'agit de cellules arrondies, d'abord isolées, puis en chaînes contenant des syncytia, généralement d'abord sur les bords de la « monolayer » elle-même. Au 2^e passage, l'E. C. P

s'est manifesté vers le 7^e jour, d'une façon plus évidente vers le 12^e et 14^e jour, l'ensemble de la couche cellulaire contenant de plus en plus de cellules multinucléées et finalement se détachant du verre. Par passages successifs, les 2 souches virent leur E. C. P. apparaître au 7^e jour, encore que la souche Pak chong fût un peu plus lente.

Il s'agit bien d'un effet spécifique du virus ainsi que peuvent le montrer les inoculations aux animaux, les séro-neutralisations, les tests de diffusion en gélose vis-à-vis des sérums spécifiques. Toutefois, de légères différences sérolo-

giques ont été notées dans les tests de séro-neutralisation.

Les 2 souches diffèrent aussi en ce sens que leur titre maximum en C. T. est atteint plus vite pour l'une (Pak chong) que pour l'autre (Pendik).

Le virus de culture a donné un antigène satisfaisant pour la réaction de déviation du complément.

Sur animaux, les liquides de cultures des 2 souches présentent un titre moyen de 6,5 à 7 qui est approximativement 100 fois plus élevé que celui que PLOWRGIHT et FERRIS disent avoir obtenu avec la souche Kabete « O ».

Maladies microbiennes

102. CHONG SUE KHENG et CHEAH PHEE PHAY. — La **septicémie hémorragique**. **Traitement des buffles infectés par aérosol Intranasal à l'aide de sérum hyperimmun et de sulfamézathine** (Haemorrhagic septicaemia sulphamezathine and immune serum therapy in buffaloes infected by the intranasal spray method). *Vet. Rec.*, 1963, 75 (7) : 155-8.

Les difficultés rencontrées pour reproduire la maladie avec des cultures de *Pasteurella* ont été tournées par les auteurs qui ont pu reproduire la maladie par pulvérisation intranasale de cultures de *Pasteurella* chez 14 buffles âgés de 2 ans et provenant de zone indemne, sérologiquement négatifs et non vaccinés.

Le cours de l'infection a été suivi par des épreuves bactériologiques et sérologiques et les animaux ont été traités, soit 6 heures avant l'infection en ce qui concerne le sérum, soit après infection par les animaux traités aux sulfamides.

Les résultats indiquent que le sérum hyperimmun n'a aucune valeur prophylactique ou curative.

La sulfamézathine, par contre, présente une certaine valeur dans le traitement des animaux infectés. Le succès thérapeutique dépend plus du choix de la dose initiale permettant de maintenir une concentration en sulfamides qui soit

effectivement bactéricide, plutôt que de l'absence de septicémie au moment du traitement.

Cette dose pour les animaux en expérience est évaluée à 120 mml.

103. CAMERON (C. M.) et DU CASSE (F.). — **Hépatite bactérienne du bétail causée par *Pasteurella multocida* var. *ictero-hepatitidis***. (Bacterial hepatitis in cattle caused by *Pasteurella multocida* var. *ictero-hepatitidis*). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, 33 (3) : 387-92.

En 1960, fut décrite une enzootie d'ictère bactérien parmi les moutons du district de Natal. Cette maladie fut ensuite retrouvée dans de nombreuses zones d'élevage de l'Union Sud-africaine. Les rapports des praticiens signalaient généralement qu'elle était associée à divers facteurs de stress (climat, pâturage, anthelminthiques, hépato-toxiques). Pendant ce temps, de nombreux prélèvements de foie de bovidés parvenant au laboratoire présentaient les mêmes lésions que celles décrites dans l'hépatite bactérienne des moutons (nécrose en foyers, infiltration par neutrophiles et divers degrés de pigmentations). Les autopsies montraient que la mort était due à une défaillance cardiaque aiguë, avec pétéchies subépicardique ou endocardique, les autres lésions se situant au niveau

des reins et du foie congestionnés ainsi que des ganglions lymphatiques congestifs.

Il fut possible à partir d'un veau de 18 mois mort très rapidement et sans symptômes, comme cela se passe assez souvent, d'obtenir des prélèvements satisfaisants. Ceux-ci (foie et ganglions) se révélèrent stériles sur les milieux ordinaires, mais leur inoculation à 4 cobayes provoqua la mort des 4 animaux et il fut possible à partir de tous les organes des cobayes d'isoler un germe coccobacillaire gram-négatif identifié à *Pasteurella multocida*.

La souche fut malheureusement perdue au cours de la lyophilisation avant que l'on réalise les essais de reproduction expérimentale de la maladie. Celle-ci fut néanmoins tentée avec une souche bactérienne d'origine mouton, mais elle échoua.

104. PANDA (S. N.) et MISHRA (M.). — **Efficacité comparée du « ringtest » sur le lait et la séro-agglutination dans la brucellose bovine** (The efficacy of milk ring test as compared to serum agglutination tests in the diagnosis of brucellosis in cows). *Indian. vet. J.*, 1963, **40** (5) : 297-303.

Les auteurs ont comparé l'efficacité du ringtest individuel, dans un village où les animaux n'étaient pas vaccinés, au résultat de la séro-agglutination rapide ou en tube. Furent considérés comme positifs les résultats d'agglutination montrant un titre supérieur ou égal à 80 U.

Cette double épreuve a été pratiquée sur 59 vaches provenant d'une région reconnue infectée. La séro-agglutination s'est révélée 11 fois positive et 6 fois douteuse alors que le ringtest se révélait 13 fois positif et 3 fois douteux. A noter cependant qu'un animal positif à la séro-agglutination et un autre douteux à cette même réaction, se sont montrés négatifs au ringtest.

Sur deux autres animaux, la séro-agglutination était douteuse, mais le ringtest était positif.

Les résultats, en ce qui concerne les 54 autres animaux, ont été en accord. Les auteurs ont conclu que le ringtest peut être employé comme épreuve de routine pour l'appréciation de l'état d'infection des animaux pris individuellement, avec au moins autant de précision que les tests sérologiques.

105. LE MINOR (L.), VIGIER (M.), THOME (M.), CHARIE-MARSAINES (Ch.), PERREAU (P.), LE NOC (P.) et RAVISSE (P.). — **Six nouveaux sérotypes de *Salmonella* isolés à Fort-Lamy (Tchad). Deux nouveaux sérotypes de *Salmonella* provenant d'Afrique.** *Ann. Inst. Pasteur*, 1963, **104** (6) : 830-33, 835-37.

A Fort-Lamy, ont été isolés : *S. mara*, *S. meskin*, *S. ligna*, *S. chagoua*, *S. riggil* et *S. massakory*. Les deux premiers germes ont été trouvés dans des ganglions de chèvre, les deux suivants ont été obtenus par copro-culture chez des enfants à syndrome diarrhéique, les deux derniers étaient hébergés par des varans.

A Tananarive, *S. tular* a été isolée dans des excréments de serpents ; *S. congo* a été trouvée à Brazzaville dans les mêmes conditions ainsi qu'à Léopoldville dans les selles d'un européen à syndrome entéritique.

Ces identifications confirment la fréquence des *Salmonella* rencontrées chez l'homme en Afrique et l'importance des reptiles comme porteurs de germes.

106. CARRILLO (C. G.) et SZYFRES (B.). — **Tuberculose animale en Amérique et transmission à l'homme** (Animal tuberculosis in the Americas and its transmission to man). *O. M. S., WHO/Zoon/81*, 1963 (Résumé repris *ibid.*).

L'exposé sur la tuberculose animale en Amérique est traité du point de vue économique et médical. Après examen de la situation pays par pays, les données sont exposées de façon à présenter une vue d'ensemble du problème tel qu'il se pose en Amérique.

Parmi les maladies du bétail, la tuberculose bovine est une des plus importantes sur le continent américain. On trouve les plus importants foyers d'infection en Argentine, au Brésil, au Chili, au Paraguay, au Pérou et en Uruguay, principalement parmi le bétail laitier élevé près des villes à forte population. Dans certains pays américains comme la Bolivie, Cuba, Haïti et la République dominicaine, il n'existe pas de données officielles à ce sujet. En Colombie et au Mexique, il est difficile d'évaluer la situation du fait de l'absence de données concernant les

saisies dans les abattoirs et les conserveries, et de l'information très fragmentaire sur la tuberculisation. Dans quelques pays et en particulier en Amérique Centrale, les foyers d'infection sont peu nombreux. On dit le Nicaragua et les Guyanes française et allemande exempts de tuberculose bovine.

Au Canada et aux Etats-Unis, de nombreuses campagnes ont été menées pour le contrôle de la tuberculose bovine et l'éradication de cette maladie est presque achevée. Le Vénézuéla met sur pied un programme de prophylaxie dans une partie du pays. Les résultats sont très satisfaisants et il est à souhaiter que cette campagne s'étende à tout le territoire. Un certain nombre de pays d'Amérique Centrale poursuivent des campagnes actives dans ce sens.

Un manque d'uniformité de la tuberculine et des procédés de tuberculisation, l'absence, ou l'insuffisance de l'enregistrement des saisies et des tuberculisations, rend difficile, dans maints pays, l'évaluation de l'étendue du problème et l'organisation d'un contrôle effectif ou de campagnes de prophylaxie.

La tuberculose porcine est d'une importance secondaire au point de vue économique. Neuf pays américains seulement fournissent des données relatives aux porcins saisis dans les abattoirs. Dans la plupart de ces pays, l'infection est plus répandue chez les porcins que chez les bovins. Le Chili, l'Equateur et la Jamaïque sont les moins touchés. Des statistiques aux Etats-Unis (1924 et 1958) démontrent que la campagne de contrôle de la tuberculose bovine a entraîné une réduction de l'infection porcine.

La tuberculose est rare chez les moutons et les chèvres. Elle a été signalée chez les chiens et les chats en plusieurs points d'Amérique. Il y a peu d'informations sur la tuberculose aviaire et les données utilisables n'ont pas forcément de valeur statistique. Peu d'études ont été réalisées en Amérique sur la tuberculose d'animaux sauvages vivant en captivité. La tuberculose chez des singes d'élevage, de jardins zoologiques, ou gardés comme animaux familiers, présente un certain intérêt.

Dans plusieurs pays où un certain nombre de personnes atteintes ont été dépistées, le bacille du type bovin a été identifié. Des études réalisées en Amérique latine (Argentine, Brésil,

Mexique) montrent que le rôle du bacille bovin dans les infections humaines est considérable malgré l'usage apparemment très répandu du lait bouilli. A cela, il y a plusieurs raisons, car le lait n'est pas toujours bouilli, les produits laitiers sont souvent préparés avec du lait cru ou insuffisamment pasteurisé, enfin la maladie peut se transmettre d'autre manière, en particulier par inhalation.

En Argentine, on s'est intéressé surtout à la contamination du lait et des produits laitiers. D'après ces études, un pourcentage important de ces produits contient le bacille tuberculeux et le contrôle strict du procédé de pasteurisation n'est pas toujours effectué. D'autre part, en plus des agriculteurs, les employés des abattoirs et des conserveries risquent également la contagion.

Dans les pays où des campagnes d'éradication de la tuberculose bovine ont été menées, l'infection humaine par le bacille bovin marque une baisse sensible comme le prouvent la situation aux Etats-Unis et des statistiques au Vénézuéla.

On a noté quelques cas isolés de contamination humaine par le bacille aviaire en Amérique.

De ce qui précède on peut conclure que les mesures les plus urgentes à prendre dans le domaine de la tuberculose animale en Amérique sont les suivantes :

- a) Standardisation de la tuberculine et des méthodes de tuberculisation.
- b) Utilisation de registres officiels notant les saisies pour cause de tuberculose dans les abattoirs et conserveries dans les pays où ne sont pas gardés les documents d'inspection vétérinaire.
- c) Dans les pays où ceux-ci sont gardés, mise en place d'un système de pointage des saisies par animaux entiers et non par organes, afin de connaître le nombre exact d'infection.
- d) Exposé de la situation concernant les bovins pour éveiller l'attention de certains pays sur le problème de la tuberculose bovine.
- e) Identification systématique des bacilles tuberculeux isolés sur l'homme.
- f) Coordination des efforts des autorités

médicales et vétérinaires pour l'organisation de campagnes d'éradication de la tuberculose bovine à l'échelon régional et national.

Toutes ces mesures constitueront un grand pas franchi dans la prophylaxie de la tuberculose d'origine bovine.

Leptospiroses

107. DURAND (M.) et LOQUERIE (R.). — **La leptospirose bovine en Tunisie** Arch. Inst. Pasteur Tunis, 1962, 39 (1) : 67-71.

Les auteurs décrivent un point enzootique de leptospirose bovine décelée dans le Gouvernorat du Kef, qui se localise géographiquement dans une zone semi-montagneuse et montagneuse, appelée la dorsale tunisienne.

Confirmant les travaux de GAYOT, ils notent, du point de vue symptomatologique, un ictere de teinte variable, ils trouvent une fièvre peu

élevée, et confirment l'existence des signes cutanés.

La mortalité est faible et parmi les signes anatomopathologiques, ils décrivent une inflammation pétéchiale de l'intestin grêle. Néanmoins, il a été possible aux auteurs d'isoler une souche à partir de cobayes inoculés d'urine.

Le germe isolé s'est révélé être *leptospira grippo-typhosa*.

L'intérêt de cette communication est de préciser l'extension géographique de la maladie et de la signaler dans des zones où elle n'avait pas été encore reconnue.

Rickettsioses

108. POOLE (J. D. H.). — **Immunisation des troupeaux de mouton et de chèvres contre la Heartwater. II. Expériences préliminaires sur la vaccination des chèvres** (Flock immunisation of sheep and goats against heartwater). J. S. Afr. vet. med. Ass., 1962, 33 (3) : 357-62.

Dans une communication antérieure, l'auteur avait décrit deux méthodes économiques et sûres pour immuniser les moutons contre la Heart-Water, et il publie dans celle-ci les résultats d'expériences préliminaires sur la vaccination des chèvres. Ces expériences ont été entreprises en vue de connaître si des méthodes semblables à celles décrites pour le mouton pouvaient être appliquées aux chèvres, de savoir si le traitement des chèvres infectées avant l'apparition de la réaction pouvait être un moyen

aussi efficace et plus simple d'aboutir à l'immunisation, de savoir à quels moments, après l'inoculation virulente, il convenait d'appliquer le traitement bloquant et quelle dose de tétracycline il convenait d'injecter, et enfin quel était le pourcentage de chèvres inoculées qui présenterait une réaction thermique ; parmi celles-ci, quelles seraient celles qui manifesteraient des signes cliniques et qui mourraient.

233 chèvres de race croisée, infectées par voie veineuse à l'aide de 2,5 ml de sang virulent ont reçu de la tétracycline en suspension huileuse par voie intramusculaire à raison de 2 ou 4 mg par livre, soit le 5^e, le 6^e, ou le 11^e jour. Ce sont les animaux traités le 5^e et 6^e jours à raison de 2 ou 4 mg qui ont montré le plus faible pourcentage de réagissants thermiques (47 et 37,5 p. 100).

Le traitement a eu pour effet, non seulement de réduire le nombre de réagissants, mais aussi de prolonger la période d'incubation. Appliqué

au 6^e jour, le traitement bloquant est utile et constitue une bonne formule d'immunisation peu onéreuse.

Néanmoins, ces groupes ainsi traités, ayant

été l'objet de contamination naturelle ne montrèrent pas une immunité aussi satisfaisante que l'on aurait pu le souhaiter puisque 34 d'entre eux succombèrent à la maladie.

Maladies à protozoaires

109. BROCKLESBY (D.W.) et VIDLER (B.O.). — **Nouveaux essais pour infecter les animaux de laboratoire avec *Theileria parva*** (Further attempts to infect laboratory Animals with *Theileria parva*). *Vet. Rec.*, 1962, **74** (46) : 1.277.

Les auteurs ont continué leurs essais en vue d'infecter les petits animaux de laboratoire par *Theileria parva*. Les mêmes méthodes que celles qui ont été appliquées à différents rongeurs sauvages ont été utilisées pour essayer d'infecter de jeunes souris blanches adultes. Des groupes de cinq animaux ont reçu par diverses voies, différents produits infectants (glandes salivaires de tiques, rate de bovins, sang, ganglions infectés).

Toutes les souris avaient été splénectomisées avant l'emploi mais aucun signe que la maladie ait pu être transmise ou que le parasite ait poursuivi son évolution, n'a pu être mis en évidence ; seul fut noté une sortie de *Eperythrozoon*. Néanmoins, certaines tiques ont pu s'infecter sur les animaux inoculés.

110. SUREAU (P.), RAYNAUD (J. P.), LAPEIRE (C.), BRYGOO (E. R.). — **Premier isolement de *Toxoplasma gondii* à Madagascar toxoplasmosse spontanée et expérimentale de *Lemur catta***. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1962, **55** (3) : 357-62.

A partir d'un lémurien (*Lemur catta*) élevé en captivité à Tananarive et mort après une courte maladie, il a été possible de mettre en évidence une infection à toxoplasme. Cette infection a été décelée non seulement par examen direct des organes, mais aussi par isole-

ment de la souche sur souris, lémuriens et en cultures de cellules (KG et MS).

Il s'agit du premier cas de toxoplasmosse chez le *Lémur catta* et du premier diagnostic de toxoplasmosse à Madagascar depuis plus de 6 ans où elle était pourtant systématiquement recherchée en particulier dans les diagnostics de rage. L'attention est attirée sur les dangers que font courir aux humains, et plus particulièrement aux enfants, les familles qui ont l'habitude de permettre à ces animaux de vivre en contact étroit avec les humains.

111. SIMPSON (F.), BILD (C. E.) et STOLIKER (H. E.). — **Microscopie électronique et *Piroplasma canis* et *Piroplasma equi***. (Electron microscopy of canine and equine *Babesia*). *Am. J. vet. Res.*, 1963, **24** (100) : 408-14.

La morphologie de *P. canis* et *P. caballi* a été recherchée par méthode électronique, soit sur coupe ultra-fine, soit par ombrage au chrome. Les ultra-structures des deux parasites apparaissent identiques. Ils mesurent de 2,0 à 3,5 μ , sont limités par une membrane cytoplasmique définie, et ne contiennent généralement qu'un seul noyau proéminent qu'enserme une double membrane. Le cytoplasme est formé d'un réseau extrêmement important de reticulum endoplasmique, de petits granules denses, et d'organelles bordés par une double membrane.

Il n'a pas été mis en évidence de mitochondries ou d'appareil de Golgi, néanmoins, certains organelles pourraient jouer leur rôle ainsi que le suggère l'existence de bandes ayant l'aspect de *cristae*, celles-ci étant supposées exister seulement dans les cellules à métabolisme élevé.

112. KREIER (J. P.) et RISTIC (M.). — **L'anaplasmose. VII. Infection expérimentale à *Anaplasma ovis* du daim à queue blanche (*Dama virginiana*).** *Am. J. vet. Res.*, 1963, **24** (100) : 567-72.

La connaissance des réservoirs sauvages de virus est d'importance sur le plan de l'épizootologie et partant de la prophylaxie. Deux sortes de daims, celui à queue noire de Colombie et celui à queue blanche de Virginie font des maladies à *Anaplasma marginale*. L'anaplasmose ovine à *A. ovis* existant aux Etats-Unis, il était intéressant de savoir s'il existait des réservoirs de virus dans la faune sylvestre et surtout si ces hôtes étaient sensibles à l'anaplasmose ovine. Dans ce but 2 daims à queue blanche présentant une fixation du complément négative à *A. ovis* ont été, après splénectomie, inoculés par voie veineuse avec 20 ml de sang provenant de moutons infectés. Ils développent, dans les délais, une maladie classique ainsi que le prouvent les examens du sang coloré au giemsa ou après marquage avec les anticorps fluorescents. Il s'agit bien d'une anaplasmose à *A. ovis* car le sang prélevé à l'acmé de la maladie réinoculé au veau ne cause aucun signe pathologique. Les parasites de la circulation sanguine des daims ont montré de nombreuses formes en croissant pour lesquelles aucune explication n'est donnée.

113. RISTIC (M.), MANN (D. K.) et KODRAS (R.). — **L'anaplasmose VIII. Les caractères biophysiques et biochimiques des antigènes solubles de *Anaplasma* (Anaplasmosis. VIII.— Biochemical and biophysical characterization of soluble *Anaplasma* antigens).** *Am. J. vet. Res.* 1963, **24** (100) : 472-7.

La microscopie électronique a montré que les anaplasmes étaient constitués par 1 à 8 corps initiaux entourés d'une matière homogène, ces corps initiaux étant considérés comme les agents qui initient l'infection.

Récemment, il a été possible de les libérer des érythrocytes infectés, de les purifier, de les utiliser comme agglutinogène pour la recherche des anticorps chez les bovidés infectés par *A. marginale* et de préciser certaines de leurs propriétés biochimiques et biophysiques. La

présente publication traite des propriétés de la substance matricielle qui entoure ces corps initiaux. Pour obtenir cet antigène soluble, on s'adresse à des hématies infectées que l'on désintègre par un oscillateur sonique Raytheon. La phase liquide du produit de cette désintégration traitée au sulfate de protamine et à l'acide chlorhydrique dilué permet d'obtenir deux antigènes solubles. L'analyse biochimique et l'étude de la sensibilité aux enzymes montrent que ces antigènes sont de nature lipoprotidique. Une même préparation obtenue à partir de globules rouges non infectés montre une composition chimique similaire mais une constitution antigénique différente. Les antigènes solubles d'*Anaplasma* seraient donc, à la base, les constituants essentiels des globules rouges suffisamment modifiés pour devenir antigéniquement distincts. Au cours d'une infection, ces tissus légèrement modifiés peuvent devenir auto-antigènes et initier une auto-immunisation. Le mécanisme métabolique de *Anaplasma* serait donc capable de produire une protéine soluble antigénique spécifique présentant cependant des ressemblances avec les érythrocytes. Des méthodes plus élaborées que celles utilisées au cours de cette étude (et les auteurs pensent à la chromatographie électrophorétique sur papier connu sous le nom « d'empreinte digitale ») permettront peut-être de révéler les différences dans les séquences d'acides-amino, entre les préparations d'hématies saines et d'hématies infectées, comme INGRAM vient récemment de le faire à propos de l'anémie thalassémique en montrant les différences de structure entre les hémoglobines d'hématies malades et saines.

114. RISTIC (M.), MANN (D. K.). — **L'anaplasmose. IX. Propriétés immunosérologiques des antigènes solubles (Anaplasmosis. IX — Immunologic properties of soluble *Anaplasma* antigens).** *Am. J. vet. Res.*, 1963, **24** (100) : 478-82.

Il a pu être mis en évidence un anticorps précipitant dans les sérums de bovidés atteints d'anaplasmose. Cet anticorps est révélé en faisant diffuser le sérum des animaux malades dans de la gélose contre les antigènes solubles d'*Anaplasma marginale*. Les expériences d'absorption croisée, de précipitation et d'aggluti-

nation montrent qu'il n'existe aucune parenté antigénique entre l'antigène corpusculaire et l'antigène soluble. Sur les animaux infectés apparaît d'abord l'anticorps fixant le complément puis ensuite et dans l'ordre l'anticorps agglutinant en tube capillaire et l'anticorps précipitant en gélose. Des hématies de mouton sensibilisées par les antigènes solubles d'*Anaplasma marginale* peuvent être utilisées dans des tests d'hémagglutination passive pour la détection des anticorps sériques. L'injection intradermique d'antigènes solubles s'est révélée négative sur deux porteurs d'*Anaplasma*.

115. FRANKLIN (T. E.), HECK (F. C.) et HUFF (J. W.). — **Préparation de l'antigène fixant le complément dans l'anaplasmose** (Anaplasmosis complement-fixation antigen production). *Am. J. vet. Res.* 1963, **24** (100) : 483.

Les auteurs auxquels se pose le problème de la fabrication de 4 millions de doses d'antigène fixant le complément dans l'anaplasmose, ont étudié sur 7 vaches adultes le rôle joué dans cette production par le volume de l'inoculation

(1 ml par voie I. V. par livre de poids), son infectiosité (parasitisme à 700 p. 1.000 G. P.) et la température de l'étable (72 à 75° F). En augmentant chacun de ces facteurs, le volume de l'inoculum, l'infectiosité et la température ambiante, ils ont réussi à obtenir un sang parasité à 900 p. 1.000 en 4 jours. A partir de ce matériel, ils ont pu produire un antigène au CO² extrait à grande vitesse (50.000 T. M.) dans des centrifugeuses opérant en continu. La rapidité de l'extraction diminue les manipulations et, partant, son prix de revient, tout en donnant un produit dont le titre est élevé. Il a été comparé un antigène obtenu dans de telles conditions à partir d'un sang faiblement parasité (500 p. 1.000), à celui obtenu à partir d'un sang fortement parasité (800 à 900 p. 1.000) l'un et l'autre de ces antigènes provenant de la même vache.

L'antigène provenant de globules rouges fortement parasités était d'une efficacité suffisante, alors que celui provenant de globules faiblement parasités ne satisfaisait point aux standards requis.

Les antigènes produits n'étaient pas anti-complémentaires, cependant ce pouvoir peut apparaître si l'on tarde trop à faire la récolte du sang parasité.

Trypanosomiases

116. ALWAR (V. S.). — **Passage en série de *Trypanosoma evansi* chez le poulet** (Serial passage of *Trypanosoma evansi* in fowls). *Indian. vet. J.*, 1962, **39** (10) : 557-59.

Trypanosoma evansi a déjà été cultivé par de nombreux auteurs sur les embryons de différents oiseaux (poulets, pigeons, canards, dindons, oies).

L'auteur a pu entretenir la souche sur des poulets au cours de passages en série. Il a réalisé 6 passages utilisant en tout 12 poulets de 2 à 3 jours, les passages s'étendant sur 69 jours. 11 poulets se sont avérés infestés soit par examen direct, soit que l'infestation ait été révélée par inoculation à la souris.

A l'exception d'un animal mort de parasitémie, les animaux n'ont montré ni réaction ther-

mique, ni réaction clinique. Les trypanosomes sont apparus après une période d'incubation de 4 jours et ont persisté dans le sang pendant une période maximale de 25 jours, tant du point de vue morphologique que du point de vue pathogène, la souche n'a pas subi de modification.

117. MAYER (H.). — **Infection expérimentale avec *Trypanosoma cruzi* par la voie digestive** (Infeccion experimental con *Trypanosoma cruzi* por via digestiva). *Veterinaria*, 1962, **I** (1) : 38-43 (Résumé repris *ibid.*).

L'auteur réalise des expériences afin de démontrer que, dans la maladie de Chagas non apparente, humaine et animale, la muqueuse

digestive peut être considérée comme la principale voie d'infection des formes métacycliques de *T. cruzi*.

Des déjections de *T. infestans* contenant des flagellés sont incorporées au lait d'alimentation de quelques animaux de laboratoire. Des souris, de jeunes rats, des chiens et des chats s'infectent à 100 p. 100. Les rats adultes s'infestent à 50 p. 100.

La survie des trypanosomes métacycliques est maintenue à — 8° C. durant 10 heures ; à 20°-28° dans du lait jusqu'à sa coagulation en

24 heures ; à 20°-28° C. dans une solution physiologique, pendant 72 heures.

L'auteur estime, qu'étant donné leurs habitudes et leur façon de vivre, les hommes et les animaux doivent surtout s'infester par voie digestive par la contamination des aliments ou des ustensiles et les animaux surtout en léchant les déjections déposées sur leur corps par les *Triatominae*.

Il en conclut que la lutte contre les *Triatominae* doit être complétée par l'amélioration de l'habitation humaine.

Parasitologie

118. ROSS (G. J.), ARMOUR (J.) et HART (J. A.). — **Recherches sur le parasitisme à *Haemonchus* chez le zébu du Niger** (Investigations of haemonchosis in nigerian zebu cattle). *J. Parasit.*, 1963, **48** : 496.

Les auteurs montrent que sur deux veaux neufs infestés oralement par 40.000 larves d'*Haemonchus*, il se produit un effet pathogène au cours de la période prépatente. L'effet pathogène se mesure par la chute de l'hématocrite, nette au 19^e jour après l'infestation, 9 jours avant la période patente, ainsi que par une baisse transitoire de l'albumine sérique, 96 heures après l'infestation.

Par ailleurs, sur 2 veaux infestés expérimentalement, puis débarrassés de leur infestation 15 jours après la période patente à l'aide de « Neguvon », puis éprouvés à nouveau avec 10.000 larves, le nombre des œufs, à la suite de cette réinfestation, ne s'est élevé qu'à 50 p. 100 de l'infestation initiale.

D'autre part, l'implantation chirurgicale dans la caillette de 300 adultes d'*Haemonchus* n'a pas protégé les deux veaux sur lesquels elle avait été faite puisque, après une épreuve à l'aide de 10.000 larves, il fut décelé à l'examen *post-mortem* 4.860 vers adultes et 500 larves.

Enfin, sur un veau infesté expérimentalement, avec 10.000 larves, traité ensuite au « Neguvon », puis implanté avec 300 vers adultes, et enfin infesté à nouveau avec 10.000 larves, le nombre

d'œufs éliminés est demeuré bas. Ce qui autorise à penser, soit que l'animal avait résisté à l'implantation, soit que la fertilité des vers femelles était presque complètement supprimée. Sur un dernier animal, l'examen *post-mortem* montra 1.660 vers adultes et 1.000 larves.

119. CIBSON (T. E.) et EVERETT (G.). — **Développement de la résistance du mouton à *Nematodirus battus*** (The development of resistance by sheep to the nematode *Nematodirus battus*). *Brit. vet. J.*, 1963, **119** (5) : 214-18.

En 1959, GIBSON montrait qu'il existait chez l'agneau une résistance à *Nematodirus* due à l'âge et que celle-ci ne devait rien ou tout au moins peu de choses à des infestations antérieures. Néanmoins, comme l'infestation initiale consistait en une seule et importante dose de larves et qu'il s'écoulait une assez longue période entre cette primo-infestation et l'épreuve, il était possible de penser que la résistance acquise au cours de la primo-infestation s'était progressivement affaiblie pour disparaître complètement lors de l'épreuve. Comme, par ailleurs, TETLEY avait montré une certaine résistance à la surinfestation par *Nematodirus* après infestation acquise sur pâturages, les auteurs ont pensé donner à des agneaux une série de petites doses répétées, puis les éprouver peu de temps

après. Ces expériences furent réalisées sur 4 groupes d'agneaux de 6 semaines qui reçurent quotidiennement pendant 49 jours 4.000 larves infectantes. Le groupe 1, sacrifié aussitôt après, montra que 4 à 17 p. 100 seulement des larves étaient retrouvées. Les groupes 2 et 3 furent, une semaine après la fin de cette administration, éprouvés avec 300.000 larves infectantes, puis sacrifiés 1 mois après.

Il ressort des résultats que l'administration préalable des 196.000 larves qui s'est faite sans dommage parce que fractionnée, alors que, unique, elle eut probablement amené une issue fatale, a déterminé une forte résistance à la surinfestation. Néanmoins, des agneaux infestés pour la 1^{re} fois à l'âge de 30 semaines ont montré le phénomène de résistance lié à l'âge. Dans les conditions naturelles, il n'est guère possible d'envisager cette administration fractionnée ; au contraire, une contamination massive est plus plausible. Dans ce cas, les auteurs recommandent un traitement anthelminthique qui blanchirait les animaux en leur laissant une certaine immunité. Cette hypothèse sera l'objet de leur prochain travail.

120. Mc MANUS (D.). — **Infestation prénatale des veaux par *Cysticercus bovis*** (Prenatal infection of calves with *cysticercus bovis*). — *Vet. Rec.*, 1963, **75** (27).

L'infestation de veaux de 2 jours a déjà été rapportée par l'auteur, en 1960. Depuis cette époque, au Kenya, il a procédé dans un abattoir, à l'examen de 549 fœtus provenant de vaches abattues normalement et reconnues infestées par *Cysticercus bovis*. L'examen, qui a porté sur des embryons à qui leur développement permettait d'assigner une durée de gestation allant de 3 à 8 mois, était pratiqué par incisions multiples des masses musculaires habituellement parasitées chez l'adulte (épaule, langue, cœur, masséter) et, dans le cas où ces examens s'avéraient négatifs, de nombreux autres muscles étaient incisés ainsi que le foie. Il a été possible avec cette façon de trouver 3 fœtus infestés, ces 3 fœtus ayant 7 mois ou plus de gestation et provenant, 2 de bétail indigène Massaï, 1 de bétail européen. Le troupeau massaï d'où la vache provenait présentait un taux d'infestation de 85 p. 100, taux non anormal si

on considère que la moyenne de l'infestation pour ce type de bétail est de 30 p. 100. La vache de race européenne provenait par contre d'un troupeau où le taux d'infestation, s'est révélé être, au cours des dernières années, à l'abattoir; de 3 p. 100. Dans les 3 cas, les cysticerques trouvés, au nombre respectivement de 4,1 et 3 sont apparus viables, bien que peut-être un, peu moins volumineux que les cysticerques trouvés habituellement sur les adultes.

121. DEWHIRST (L. W.), CRAMER (J. D.) et PISTOR (W.). — **Cysticercose bovine. I. Longévité du cysticerque de *Taenia saginata*** (Bovine cysticercosis. 1 — Longevity of cysticerci of *Taenia saginata*). *J. Parasit.*, 1963, **49** (2) : 297-300.

L'opinion émise en 1937 par PENFOLD, selon laquelle la prophylaxie de la cysticercose bovine, dans les zones enzootiques, peut s'inspirer du fait que, d'après lui, une infestation délibérée au cours des premiers mois amenant une calcification rapide des cysticerques a pour conséquence de déterminer un état réfractaire ultérieur, est largement répandu puisque URQUHART, en 1960, signale que les fermiers de l'Est Africain pratiquent cette méthode. Néanmoins, en 1962, LAPAGE montrait que les cysticerques demandaient au moins 1 an avant de calcifier.

Les auteurs, à l'université d'Arizona, ont infesté 26 jeunes veaux de 4 à 6 mois à l'aide de 100.000 œufs de *Taenia saginata*, 14 furent sacrifiés entre 110 et 417 jours après l'infestation et furent tous reconnus infestés par des cysticerques viables en nombre plus ou moins important, sur les 12 sacrifiés à 639 jours, soit presque 2 ans après l'infestation, 3 furent reconnus infestés par des cysticerques viables, et 8 par des cysticerques non viables.

Une extrême variabilité a été notée dans le nombre de cysticerques apparaissant après une contamination uniforme, cette variabilité est probablement en relation avec la réponse immunologique de l'hôte et la présence d'anticorps qui sont certainement à la fois sériques et locaux.

122. JARRETT (F. H.) et GRAIG SHARP (N. C.). — **Vaccination contre les maladies parasitaires : Réactions sur les animaux vaccinés et**

immuns dans l'infestation à *Dictyocaulus viviparus* (Vaccination against parasitic disease : Reactions in vaccinated and immune hosts in *Dictyocaulus viviparus* infection). *J. Parasit.*, 1963, **49** (2) : 177-89.

Les vaccins contre les maladies parasitaires sont obtenus par atténuation des larves à l'aide des radiations ionisantes de telle sorte que ces larves conservent leur pouvoir antigène sans toutefois pouvoir évoluer et produire la maladie. Le plus connu de ces vaccins est celui contre la bronchite parasitaire à *D. viviparus*. Les réactions de l'hôte, tant à la vaccination qu'à une infestation, sont mal connues et les auteurs se sont proposé ce but comme objet de recherche.

Pour cela, ils ont utilisé 42 veaux au cours de deux expériences (21 recevant des larves irradiées, 21 recevant des larves non irradiées, les doses dans chacun des cas ayant varié de 1.000 à 250.000 larves). Les animaux ont été sacrifiés à des intervalles variant entre 1 et 35 jours après l'infection. Ils ont dénombré les larves présentes en particulier dans le poumon et réalisé 170 coupes histologiques portant soit sur les alvéoles, soit sur les ganglions, en particulier mésentériques.

Ils ont trouvé que 25 p. 100 environ des larves irradiées étaient présentes dans le poumon 11 jours après l'infection, mais le nombre des larves irradiées décroissait rapidement pour disparaître au moment où les animaux ayant reçu les larves non irradiées présentaient le maximum d'infestation. Sur les animaux vaccinés, la réaction clinique, tout comme la réaction histologique, a été faible.

Le destin des larves irradiées est néanmoins incertain bien que l'on en trouve quelques-unes dans les ganglions mésentériques. Les stades larvaires immunologiquement importants sont les 3^e et 4^e, mais il est impossible pour le moment de localiser le lieu principal de formation des anticorps (mésentérique ou bronchio-médiastinal).

Les nodules lympho-réticulaires des parois bronchiques et des bronchioles ont les caractéristiques des foyers formateurs d'anticorps ; mais on ne peut affirmer qu'ils jouent un rôle dans la formation d'anticorps protecteurs, encore que leur rôle dans la formation des anticorps somatiques puisse être envisagé. Les anticorps

déviants le complément seraient formés au niveau des cellules épithéliales pulmonaires par la désintégration des larves qui gagnent cette localisation.

123. SWART (P. J.) et REINECKE (R. K.). — **Études sur la paramphistomose. I. La multiplication de *Bulinus tropicus* Krauss 1848** (Studies on paramphistomiasis. I. — The propagation of *Bulinus tropicus* Krauss 1848). *Onderstepoort, J. vet. Res.* 1962, **29** (2) : 183-187.

La paramphistomose du bétail devient, actuellement, de plus en plus fréquente en Afrique du Sud. Les Amphistomes le plus souvent rencontrés sont *Paramphistomum microbothium* et *Calicophoron calicophorum* et l'hôte intermédiaire de ces trématodes est, en Afrique du Sud, *Bulinus tropicus*. Le premier pas de toute recherche portant sur cette maladie doit donc être de s'attacher à produire, au laboratoire, en quantité importante ce mollusque de façon à pouvoir disposer à tout moment des métacercaires infectantes susceptibles de reproduire la maladie. Pour atteindre ce but, deux systèmes simples, peu onéreux et peu encombrants sont décrits. Il est seulement nécessaire d'avoir de l'eau courante et une pièce maintenue à 25° C. Il n'a pas été nécessaire d'utiliser de l'eau déionisée à laquelle sont rajoutés des oligo-éléments et des minéraux, non plus que d'avoir des variations de pH comme certains l'ont préconisé. Il est toutefois recommandé d'avoir une eau très aérée et une source de lumière qui active la multiplication des algues.

De la même façon, et en plus de *B. tropicus*, ont pu être « cultivés » *Bulinus forsakii*, *Biomphalaria pfeifferi*, *Lymnaea natalensis*.

124. SWART (P. J.) et REINECKE (R. K.). — **Études sur la paramphistomose. II. Production en masse des métacercaires de *Paramphistomum microbothium*** (Studies on paramphistomiasis. II. — The massproduction of metacercariae of *Paramphistomum microbothium* Fischöeder 1901). *Onderstepoort J. vet. Res.* 1962, **29** (2) : 189-95.

L'étude expérimentale de la paramphistomose ovine rend nécessaire la production en

masse de métacercaires car on sait que, lors de leur administration au mouton, 50 p. 100 seulement des métacercaires survivent, et qu'il faut au moins 90.000 métacercaires pour reproduire des signes cliniques et le cas échéant obtenir la mort du sujet traité.

Les œufs du parasite sont obtenus à partir des matières fécales de mouton infesté qui sont diluées dans l'eau, filtrées, puis décantées en eau courante. Ces œufs se comportent de la même façon que ceux de *Fasciola hepatica*, en ce sens qu'il leur est nécessaire d'être débarrassés des matières fécales pour pouvoir commencer leur développement. Il est également possible d'obtenir les œufs à partir des vers adultes en incubant ces derniers à 37° C dans du tyrode.

Les bulins s'infestent le mieux lorsqu'ils sont jeunes (de 7 à 21 jours). On peut alors compter 100 p. 100 de réussite, alors que les adultes ne s'infestent que dans 12 p. 100 des cas. L'infestation par les miracidiums peut se faire de différentes façons donnant toutes d'aussi bons résultats. La récolte des métacercaires se fait dans un aquarium dont les parois sont peintes en noir de façon à éviter l'enkystement, sous lumière jaune. La production journalière pour 1.000 bulins est de 41.000 métacercaires, soit 41 métacercaires par mollusque. Ni les ultraviolets, ni certaines modifications d'appareillage n'ont pu augmenter ce chiffre. Les mollusques infestés peuvent survivre jusqu'à 10 mois.

125. BASSON (P. A.). — **Etudes sur la paramphistomose. III. Détermination de la viabilité des métacercaires** (Studies on paramphistomiasis. III. A method of testing the viability of paramphistomes metacercaire). *Onderstepoort J. vet. R.* 1962, **29** (2) : 197-202.

L'expérimentation sur la paramphistomose est décevante en ce sens que sur les moutons infestés au laboratoire on ne retrouve comme vers adultes que 0,8 à 58 p. 100 du nombre des métacercaires ingérées. La détermination de la viabilité de ces dernières est donc apparue nécessaire et l'auteur a, dans ce but, utilisé, en la modifiant, la technique mise au point par WORKHAUSER pour *Fasciola hepatica*. Il s'agit d'une digestion pepsique de 3 heures, puis d'une digestion trypsique d'égale durée libérant

les jeunes douves. La viabilité était donnée par le rapport entre le nombre de métacercaires digérées et le nombre de jeunes vers se libérant ou plus simplement par le nombre de kystes de métacercaires vides. L'auteur a allongé les périodes de digestion les portant respectivement à 24 heures et 6 heures.

Par ailleurs, il est montré que la viabilité est fortement affectée par la dessiccation et les contaminations fongiques, mais que la conservation est aussi bonne à la température de la pièce qu'à + 4° C ; la meilleure viabilité est obtenue avec des métacercaires de 5 à 16 jours, et il existe une corrélation entre la viabilité *in vivo* telle qu'elle peut être déterminée sur le mouton et la viabilité *in vitro*.

126. LINDAHL (I. L.), KATES (K. C.), TURNER (J. H.), ENZIE (F. D.) et WHITMORE (G. E.). — **Influence des méthodes d'élevage sur la croissance des agneaux et le développement du parasitisme interne. I. Méthode de rotation sur 2 pâturages de terrain sec** (Effect of management systems on the Growth of lambs and development of internal parasitism. I. — Dry lot vs. Two pasture Rotation systems). *J. Parasit.*, 1963, **49** (2) : 209-17.

Les auteurs ont étudié sur un troupeau de 278 brebis l'influence des modes d'élevage, comprenant d'ailleurs les médications préventives (phénothiazine) sur le développement du parasitisme interne des agneaux et leur croissance. Les systèmes étudiés comportaient : le confinement à la ferme sur sol sec (1), le transfert bimensuel des animaux sur un pâturage propre non pâturé depuis 1959 (2), l'entretien sur pâturages contaminés (3).

Dans le système 1, le taux de parasitisme a été insignifiant. Dans la condition 2, il a été modéré, et dans la condition 3, il a été élevé. Les agneaux de cette série ont été contaminés par *Haemonchus contortus* en juin, leur infestation augmentant jusqu'au milieu de l'été, puis une forte infestation par *Strongyloides papillosus* s'est manifestée en août et septembre. Dans le système 2, les animaux ont présenté leur maximum d'infestation, au reste modérée, pour les deux espèces (*H. contortus* et *S. papillosus*) aux mêmes époques.

La résolution des signes cliniques n'a pas pu

être obtenue par une thérapeutique à base de phénothiazine, probablement à cause d'un phénomène d'accoutumance.

Les gains moyens quotidiens des agneaux du système 1 (0 livre 60) ont été significativement plus élevés que pour les 2 autres systèmes (0,49 et 0,50 livre).

L'effet du mode d'élevage et du parasitisme sur le gain de poids devint plus évident après le sevrage et atteint son maximum en août. Des différences significatives ont également été trouvées sur le poids du suin.

Les animaux 1 ne se sont pas montrés plus sensibles au parasitisme au cours de la 2^e année.

La résistance de la souche d'*H. contortus* à la phénothiazine ne doit pas faire douter de la valeur de ce produit comme anthelminthique car ce phénomène n'a été rencontré qu'une fois et sur *H. contortus* seulement.

127. ROUND (M. C.). — **Observations sur l'infestation à *Strongyloïdes papillosus* : le traitement des infestations massives du mouton au Kenya** (Observations on *Strongyloides papillosus* infection ; the treatment of heavy naturally acquired infections of sheep in Kenya). *Brit. vet. J.*, 1963, 119 (6) : 253-62.

Le rôle pathogène des infestations à *Strongyloides* longtemps méconnu est de plus en plus

admis aujourd'hui. La période prépatente dure au minimum 9 jours, la ponte de parasites atteint son maximum vers le 15^e-18^e jour et, dans les cas non mortels, la maladie évolue pendant 7 à 8 semaines se manifestant cliniquement par de l'inappétence, de l'amaigrissement, des retards de croissance, de l'apathie, de la faiblesse, de l'anémie légère ou moyenne, de la dyspnée, une soif anormale, de la polyurie, l'ascite et l'hydrothorax n'étant pas rares à l'autopsie. Au Kenya, les infestations à *Strongyloides* sont fréquentes mais généralement bénignes, néanmoins, en juillet 1961, après une saison humide exceptionnellement longue, il a été noté une nette recrudescence de l'affection. Un certain nombre d'essais de faible envergure furent faits et ils sont rapportés. Le traitement à la méthyridine par voie sous-cutanée, à raison de 200 mg/kg, permet d'obtenir la disparition quasi complète des œufs. Les sels de cadmium ont également été utilisés par voie orale à raison de 67 à 99 mg/kg. Ces derniers sont insolubles dans l'eau et il est nécessaire de les administrer en capsules ; or, comme des doses supérieures à 100 mg/kg peuvent causer de la diarrhée et de l'amaigrissement, ils sont difficiles à utiliser dans les conditions de la pratique et ils ne sont d'ailleurs pas aussi efficaces que la méthyridine. Le traitement amène la disparition des signes chimiques et un gain de poids.

Chimiothérapie

128. WILLIAMSON (J.). — **Chimiothérapie et chimioprophylaxie des trypanosomiasés africaines** (Chemotherapy and chemoprophylaxis of african trypanosomiasis). *Exper. Parasit.*, 1962, 12 (4) : 274-322.

Il s'agit d'un très important travail, qui passe en revue les travaux qui, au cours des dix dernières années ont porté sur la chimiothérapie des trypanosomiasés. Dans une première partie qui sert d'introduction sont mis en relief l'importance exceptionnelle de ces maladies tant sur le plan humain que sur le plan animal qui interdisent pratiquement toute vie sur une super-

ficie 1 fois et demie celle des U. S. A., l'envahissement progressif de territoires indemnes par les tsé-tsé et la nécessité de conserver intacte une vigilance sans défaillance car si la maladie humaine paraît maîtrisée « l'incendie couve sous la cendre ».

Un tableau historique brossé à grands traits intègre les points fondamentaux de la science des trypanosomes dans le contexte biologique général du siècle dernier.

Une seconde partie traite ensuite de la chimiothérapie et de la chimioprophylaxie. Abordant tout d'abord le chapitre des trypanosomiasés humaines, le médicament bon marché, idéal est

défini. Il doit être simple à administrer, bien toléré, aussi actif que la pentamidine sur le plan prophylactique, thérapeutiquement actif contre tous les stades de l'infection qu'elle soit à *gambiense* ou à *rhodesiense* et non susceptible de créer des souches chimiorésistantes.

Passant ensuite aux trypanosomiasés animales, il est plaidé la nécessité de nouvelles recherches qui bien qu'onéreuses en hommes et en matériel sont en réalité de faible coût si on prend en considération les avantages que les populations locales peuvent en retirer. Elles sont rendues nécessaires par le fait que, au cours de la dernière décennie, aucun des nouveaux produits préconisés n'a apporté une protection contre l'infection supérieure à celle de l'Antrycide pro-salt unanimement évaluée à 2 mois.

Le médicament vétérinaire doit répondre aux mêmes spécifications que le médicament humain ; on peut toutefois envisager en médecine vétérinaire une chimio-immunisation ou plutôt une chimio-vaccination. Dans cet ordre d'idées l'Antrycide et l'Ethidium sont prometteurs mais les travaux sur le sujet sont encore à l'état embryonnaire.

Vient alors une revue des trypanocides et, pour faciliter leur étude, il a été choisi de les classer en fonction de leur caractère ionique au pH sanguin, système de classification qui est en rapport avec les modes possibles d'action des médicaments. Sont successivement passés en revue :

- les arsenicaux et antimoniaux neutres et aromatiques (tryparsamide, orsenine, B. A. L., BAL-OXO, C. B. B.) ;
- les arsenicaux et antimoniaux milaminés (2,46-triamino-s-triazine, melarsène, cyanuryl, Mel B, M. S. G. B., 12.065 I. C.) ;
- les dérivés de l'Acridine (acri flavine d'intérêt surtout académique) ;
- les diguanidines et les dianidines (lomidine, perdamidine, stilbamidine, berenil, 2, 5, 9 ;
- les dérivés de la 6-aminoquinaldine (antrycide, cinnoline 52B, tozocide ;
- les dérivés du phenanthridinium : Homidium, frothidium, Metamidium
- les arsenicaux et les antimoniaux aromatiques carboxylés (Butarsen, Spiotrypan, Capostibone) ;

— les dérivés sulforés de la naphtylamine (Suramine) ;

— les nitrofurans d'une structure trypanocide entièrement nouvelle (Furacine) ;

— les antibiotiques (Amphomycine, Puro-mycine, Nucléocidine) ;

— les produits divers dont la valeur pratique est nulle, mais qui sur le plan académique peuvent permettre de comprendre le mécanisme de l'action trypanocide et, partant, d'obtenir de nouveaux produits actifs.

Pour chacune des sections sont envisagées les structures chimiques rapidement décrites puis la toxicité et l'action pharmacodynamique.

Cet article est constitué par une somme de documents d'où les travaux français sur le sujet ne sont pas systématiquement omis, et son importance mérite que les chercheurs qui s'intéressent à ce problème y aient recours.

129. REINECKE (R. K.), SNIJDERS (A. J.) et HORAK (I. G.). — **Une modification des techniques d'évaluation de l'efficacité des anthelminthiques** (A modification of standard procedures of evaluating the relative efficacy of anthelmintics). *Onderstepoort J. vet. Res.* 1962, **29** (2) : 241-57.

Les méthodes permettant d'évaluer l'efficacité d'un médicament anthelminthique sont au nombre de trois.

La première utilise le comptage des œufs dans les matières fécales, avant et après traitement. Il peut lui être reproché que le nombre d'œufs comptés ne reflète pas forcément l'infestation parasitaire de l'hôte.

La seconde comporte la collecte pendant les 4 jours qui suivent l'administration de la drogue, de la totalité des matières fécales et la recherche dans ces dernières des vers rejetés. A l'issue de ce délai, les animaux sont sacrifiés puis à l'autopsie le nombre de vers présents est compté. Cette méthode où le sujet joue le rôle de son propre témoin permet une analyse statistique précise, mais elle nécessite un personnel expérimenté et un énorme travail.

La troisième consiste à infester des animaux élevés en dehors de toute contamination, par un nombre déterminé d'éléments infestants, à administrer le produit à étudier, puis à abattre

les animaux et à compter sur eux le nombre de vers encore présents. Cette méthode nécessite l'emploi de nombreux animaux.

Les auteurs, empruntant à chacune de ces méthodes, ont cherché à simplifier et à standardiser les techniques qu'ils ont appliquées à l'étude du pouvoir anthelminthique des nouveaux dérivés.

Ils pensent que la deuxième méthode légèrement modifiée en raccourcissant le temps entre

l'administration et l'abattage est la meilleure méthode si l'on prend en considération l'action à l'égard des *Trichostrongylus* spp. et de *O. columbianum* adultes. Cette même méthode conserve encore sa valeur pour *O. circumcincta* mais n'est pas satisfaisante pour *H. contortus*. La troisième méthode est la meilleure pour rechercher l'action sur les vers non adultes et elle se révèle la méthode de choix pour tous les stades de *H. contortus*.

Reproduction

130. WIDE (M.) et WIDE (L.). — **Diagnostic de la gestation chez la jument par la méthode immunologique** (Diagnosis of Pregnancy in mares by an immunological method). *Nature*, 1963, **198** (4.884) : 1.017-18.

Les auteurs ont utilisé une réaction d'inhibition de l'hémagglutination pour le diagnostic de la gestation de la jument.

Les gonadotrophines sériques des juments gravides ont inhibé l'agglutination des globules rouges couplés aux gonadotrophines en présence de sérum antigonadotrophine, alors que cette réaction n'était pas obtenue avec des sérums de juments vides.

Le sérum antigonadotrophine est obtenu sur lapin. Les hématies sont des hématies de mouton formolées, traitées au tanin et sensibilisées aux gonadotrophines. Les sérums à analyser sont traités à l'acétone, le précipité étant repris en phosphate.

Les résultats sur 50 sérums sont en parfaite concordance avec le test d'Asheim-Zondeck.

Ce test donne une réaction rapide en 1 h 30 à 2 h et présente des avantages de commodité incontestables sur les réactions habituelles.

131. MEACHAM (T. N.), CUNHA (A. C.), WAR-NICK (A. C.), HENTGES (J. F.) et HARGROVE (D. D.). — **Influence de rations pauvres en protéines sur la croissance et**

les caractéristiques du spermé de jeunes taureaux (Influence of low protein rations on growth and semen characteristics of young beef bulls). *J. anim. Sci.*, 1963, **22** (1) : 115-20.

Le bétail reçoit souvent une ration protéique complémentaire lorsque les pâturages ne sont pas abondants. Peu d'études traitent de la répercussion de cette sous-alimentation protidique sur l'activité reproductrice des taureaux. Deux expériences ont été réalisées cherchant à mettre en évidence le rôle de ces rations sur la croissance et la physiologie de la reproduction chez les jeunes taureaux. Dans une première expérience qui a duré 365 jours, 10 animaux ont été utilisés, alors qu'une seconde portait sur 182 jours et 12 sujets.

Les rations hypo-protidiques ont nettement et dans les 2 cas diminué l'appétit et ont déterminé des pertes de poids importantes, les volumes de spermé éjaculés ont été significativement diminués en même temps que, à la fin de l'expérience, le nombre de spermatozoïdes était significativement abaissé, leur mobilité n'étant cependant pas affectée. 4 taureaux de la 2^e expérience moururent ou furent sacrifiés *in extremis*, avec un temps de survie moyen de 151 jours.

L'appétit sexuel a été très nettement diminué, les taureaux affaiblis n'arrivant pas à saillir à la fin des expériences.

Physiologie — Physio-climatologie

132. ROLLINSON (D. H. L.). — **Physiologie de la reproduction chez les animaux domestiques plus particulièrement en Afrique** (Physiology of reproduction in domestic animals with special reference to african conditions). *Bull. epiz. Dis. Afr.* 1962, 10 (2) : 137-160.

La physiologie de la reproduction des animaux domestiques en Afrique est peu connue. Néanmoins, il existe quelques domaines qui ont été explorés et il en est dressé la liste. Tout d'abord, en ce qui concerne la maturité sexuelle, on considère, d'après la rupture des adhésions pénis-prépuce, qu'elle serait atteinte chez le mâle vers la 32^e semaine, néanmoins la présence de fructose et d'acide citrique dans les sécrétions se manifeste entre la 24^e et la 32^e semaine. Par contre, d'après le développement testiculaire ou d'après la longueur de l'épididyme, cette maturité serait atteinte vers la 40^e semaine. Chez la femelle, la date d'apparition de cette maturité se situe en moyenne à 9 mois, avec des extrêmes allant de 5 à 15 mois. Pour ce qui est de la spermatogénèse, on considère qu'elle débute à 32 semaines, les résidus cytoplasmiques ne s'observant qu'en cas d'excès sexuel. L'action thermorégulatrice des scrotums est influencée par la température ambiante, et elle peut être contrebalancée par une texture spéciale à certaines races, ou par l'action hyperplasique des piqûres de tiques. Le cycle œstral est ensuite décrit chez le zébu et chez les animaux croisés et il est rapporté que, en Afrique orientale, les œstrogènes de synthèse ne provoquent pas de chaleurs chez la femelle zébu, alors que cette dernière en présente après injection de F. S. H. La durée de cet œstrus, déterminée par observation directe, est très faible chez le zébu où elle est en moyenne de 4,78 heures mais peut n'être que de 10 minutes. Elle est de 7,40 heures sur les Afrikanders, et, en Uganda, l'attraction sexuelle du taureau par les vaches peut exister 4 à 10 heures avant l'acceptation de la saillie. La faible durée de ces œstrus n'empêche pas l'utilisation de l'insémination artificielle et dans l'insémination naturelle, il y a une seule copulation dans 14 p. 100 des cas.

Au moment de l'accouplement, les taureaux

d'origine européenne sont plus actifs, mais leur comportement est quelquefois aberrant et leur caractère dangereux.

L'ovulation, pour les femelles européennes, a lieu après les chaleurs. Le moment où elle se produit est inconnu pour les femelles zébus. Chez la bufflonne comme chez la femelle zébu, l'ovulation sans chaleur est fréquente, de même que chez les brebis au début et à la fin de la période de monte. La fécondabilité est maximale pour la vache dans les 6 premières heures puis dans les dernières heures des chaleurs. L'ovule survit de 12 à 24 heures et le sperme, 24 heures.

133. JOHNSTON (J. E.), NAELAPAA (H.) et FRYE (J. B.). — **Réaction des taureaux des races Holstein, Suisse brune et croisés Sindhi aux températures élevées et humides** (Physiological responses of Holstein, brown swiss and red Sindhi crossbred bulls exposed to high temperatures and humidities). *J. anim. Sci.* 1963, 22 (2) : 432-36.

Cette étude a été réalisée afin de déterminer l'action des climats chauds sur les processus de reproduction et de thermorégulation des taureaux de race laitière originaire de climats tempérés ou de taureaux de race laitière adaptée aux conditions tropicales. Elle a été faite sur 2 taureaux (pour chacune des races) âgés de 3 ans entretenus dans une pièce climatisée, où les conditions de température de l'humidité d'un climat tropical ont été reproduites avec leur variations cycliques. Les observations quotidiennes ont porté sur la température rectale, ainsi que celle du scrotum et de la peau du flanc. Le sperme, analysé quant à sa concentration, sa mobilité et son pourcentage d'éléments anormaux a été comparé à des prélèvements effectués avant et après la période d'expérimentation.

Les métis ont présenté des températures rectales inférieures aux animaux de race mais leur nombre de respirations/minute n'a été inférieur que lorsque les conditions de température ambiante ont été au plus bas, alors que les températures cutanées et scrotales n'étaient inférieures que lorsque les conditions étaient maximales.

Les différentes qualités du sperme ont été affectées pour tous, mais à un degré moins marqué pour les métis. Ces derniers ont également montré une récupération un peu plus rapide des qualités du sperme dans les 9 semaines qui ont suivi cette exposition au stress thermique.

134. YOUSIF IBRAHIM ATABANI. — **Etudes sur le bétail Kenana du Soudan. Courbes de lactation** (Studies on the Kenana cattle of the Sudan. Lactation curves). *Sudan. J. vet. Sci.*, 1961, 2 (2) : 194-97.

La sélection du bétail par l'homme, prend en considération 3 éléments qui sont : le type, les performances et l'épreuve de la descendance.

Le bétail laitier de type Kenana du Soudan a déjà été étudié dans deux articles précédents. Dans celui-ci, passant en revue les résultats de production laitière de 113 vaches Kenana du Centre d'amélioration du bétail de Nisheisheiba, l'auteur constate que 38 de ces vaches ont montré une période de lactation d'au moins 305 jours.

Les courbes individuelles de ces 38 animaux ont été dressées et il se confirme que ces courbes bâties sur un seul schéma, peuvent être considérées comme représentatives de la race.

La production atteint son maximum vers le 5^e mois, puis diminue progressivement vers la fin de la période de lactation.

135. BASU (S.). — **Influence de la production du lait sur l'apparition de l'œstrus post-partum sur le buffle de Murrah** (The influence of milk yield on the occurrence of post-partum oestrus in Murrah buffaloes). *Indian. vet. J.*, 1962, 39 (6) : 328-31.

La production laitière d'une bufflonne atteint généralement son maximum vers les 4^e ou 5^e semaine de la lactation et s'y maintient jusqu'à la 10^e ou 12^e semaine.

Il a été souvent observé que les bufflonnes produisant une importante quantité de lait restent frigides pendant la première partie de leur lactation. La cause en est inconnue et certains auteurs ont trouvé une corrélation positive entre la durée de la période de service et la production des bufflonnes.

L'objet de la présente étude a été de chercher

l'influence de la production laitière sur l'apparition de la première chaleur après vêlage.

Utilisant les statistiques de l'Institut de recherches vétérinaires d'Izatnagar, l'auteur a étudié 180 lactations de 84 bufflonnes. La durée moyenne entre la parturition et l'apparition des premières chaleurs s'est révélée être de 173 jours, 74. Une corrélation hautement significative de 0,251 a été trouvée entre la production de lait et l'intervalle de temps séparant la mise bas du 1^{er} œstrus. Il a pu également être montré qu'une production importante est un facteur qui retarde les premières chaleurs de la bufflonne, et que le seuil de signification de la différence est à 1 p. 100 de probabilité.

136. MILKHA SINGH BRAR et KERALA VARMA. — **Etudes sur la teneur en minéraux du lait de vache et de bufflonne** (Studies on the mineral content of cow and buffalo milk). *Indian. vet. J.*, 1963, 40 (5) : 75-80.

Les auteurs ont étudié sur 20 échantillons de lait de vache et 20 échantillons de lait de bufflonne du troupeau de la ferme Madhavaram la teneur en calcium total et soluble, phosphore et magnésium.

Le calcium total a été précipité par l'oxalate de calcium et titré par le permanganate de potassium. Le magnésium total a été dosé par la méthode de DENNIS, le phosphore total a été estimé par titrage colorimétrique après digestion du lait à l'acide sulfurique. Le calcium, le phosphore, et le magnésium solubles, ont été dosés sur le lacto-sérum, et le calcium colloïdal estimé par différence entre le calcium total et le calcium soluble.

Les valeurs minimales et maximales de la teneur en divers sels minéraux ont été :

	Lait de vache	Lait de bufflonne
Ca total.....	80,7 à 14,7 mg	145,6 à 214,7 mg
Ca soluble.....	29,5 à 66,9 mg	36,9 à 70,4 mg
Ca colloïdal.....	51,2 à 88,9 mg	107,0 à 157,2 mg
Mg total.....	6,2 à 14,9 mg	7,7 à 14,2 mg
Mg soluble.....	2,7 à 12,2 mg	5,5 à 10,3 mg
P total.....	57 à 125,4 mg	100,3 à 150,9 mg
P soluble.....	21 à 49 mg	33,3 à 59,5 mg

Le rapport phosphore calcium chez la vache a été de 1,1 à 1,6 et chez la bufflonne de 1,1 à 1,8.

Les auteurs attribuent les variations mineures

des valeurs du contenu minéral aux différences de proportions de lait mélangé à partir d'animaux à différents stades de lactation.

137. SHIRLEY (R. L.), HARGROVE (D. D.), PALTING (F.), EASLEY (J. F.), CARPENTER (J. W.), et KOGER (M.). — **Teneur en eau, en phosphore, en calcium, en cendres et en protéines, du cœur, du foie et du muscle du bétail Hereford Brahman et croisé Brahman-Hereford** (Water, phosphorus, calcium, ash and protein, of the heart, liver and muscle of Hereford, Brahman and Hereford-Brahman crossbred cattle). *J. Anim. sci.*, 1963, **22** (2) : 393-95.

Les facteurs qui affectent la teneur en eau, en sels minéraux et en protéines des différents tissus animaux sont intéressants à connaître pour des raisons à la fois économiques et fonctionnelles.

L'objet de cette étude a été de rechercher si les différences génétiques entre ces races se manifestaient au niveau de la composition chimique de leurs tissus. Ces divers éléments ont été dosés sur des prélèvements effectués sur 42 génisses âgées de 45 à 120 jours.

L'eau a été déterminée sur le muscle « gracilis », sur les ventricules cardiaques et sur le foie par évaporation au four ou distillation au toluène ; le foie avait moins d'eau par distillation au toluène que par dessiccation.

Les Herefords avaient plus de phosphore dans le foie et moins de calcium dans le foie et dans le cœur.

Les Brahmans ont eu plus de cendres dans le foie et dans le cœur. Par contre, les différences raciales n'ont eu aucune influence sur la teneur en protéine du cœur, du foie et du muscle « gracilis ».

138. CHAPMAN (H. L.) et BELL (M. C.). — **Absorption et excrétion du cuivre par le bétail** (Relative absorption and excretion by beef cattle of copper from various sources). *J. anim. Sci.* 1963, **22** (1) : 82-85.

Le rôle du cuivre comme constituant essentiel de l'hémoglobine a été reconnu dès 1928 et l'utilisation des pierres à lécher en Floride et dans les régions sableuses de Hollande s'est

rapidement étendue dès les années 30. Une littérature importante a, depuis, traité des différents syndromes attribués à une déficience en cuivre, mais des divergences subsistent quant aux résultats selon qu'il s'agit d'animaux monogastriques ou polygastriques.

Les auteurs se sont proposé d'évaluer par la technique des isotopes radioactifs l'absorption et l'excrétion de divers composés cuivrés et le rôle éventuel que pourrait jouer dans ces processus la taille de la molécule du composé en question. Dans ce but les expériences ont porté sur 8 génisses Hereford de 700 livres (317 kg), placées dans des stalles à métabolisme et les dosages des composés fournis par Oak RIDGE administrés soit per os, soit par voie intraveineuse ont été effectués par scintillométrie. Le carbonate cuprique s'est le mieux absorbé, mais s'est éliminé le plus rapidement par les urines et les matières fécales. Le sulfate de cuivre s'est classé 3^e pour le taux d'absorption, 6^e et 5^e pour les taux d'excrétion fécale et urinaire, indiquant une rétention favorable dans les tissus, le nitrate de cuivre et le chlorure se sont comparés favorablement au sulfate de cuivre quant aux taux d'absorption et de rétention.

139. SUKH BIR SINGH et DESAI (R. N.). — **Caractère de la production des bufflonnes Bhadawari** (Production characters of Bhadawari buffalo cows). *Indian. vet. J.*, 1962, **39** (6) : 332-43.

Cette race provient de l'état du même nom qui fait partie du district de Agra et déborde sur les états de Gwalior. Elle est réputée pour la haute teneur en matières grasses de son lait. Si la quantité moyenne de la production quotidienne de cette race est d'environ 3 litres, par contre, la teneur en matières grasses de ce lait peut être de 130 pour 1.000.

Les mâles sont fréquemment utilisés pour le travail et ils résistent à la chaleur mieux que les autres races de buffles.

L'amélioration de ce bétail par sélection et élevage, si on veut la conduire selon des bases scientifiques, doit s'appuyer sur l'amplitude de la variation phénotypique, les coefficients d'hérabilité et d'hérédité des caractères importants ayant trait à la production du lait et à la fertilité.

Tel a été le but de la présente recherche, qui a utilisé les résultats rassemblés à la ferme d'état de Bhadawari.

La moyenne d'âge au 1^{er} vêlage a été de 50 mois, 7, la moyenne de la production laitière jusqu'à 305 jours a été de 2.434 livres, 2 (1.102 kg, 60), la production de lait corrigée sur la base de l'équivalent adulte a été de 2.756 livres 3 (1.249 kg), celle de la période de lactation de 276 jours, celle de l'intervalle entre deux vêlages de 15 mois, 12 et la période sèche de 156 jours, 4.

Ces animaux sont de taille moyenne, pesant 936 livres, 6 (424 kg, 50). Le vêlage a lieu de juillet à décembre et en général les vaches viennent en chaleur de septembre en décembre.

L'âge du premier vêlage n'a pas d'importance sur la première lactation (305 jours), l'intervalle entre vêlage et la période sèche.

La production de lait augmente jusqu'à la 4^e lactation, puis ensuite diminue.

Les corrélations entre l'intervalle de vêlage et la période de lactation n'ont pas été significatives. Le maximum de la production initiale est atteint le 45^e jour de la lactation et la moyenne de production quotidienne sur animaux en production est de 9 livres, 8 (4 kg, 50) par jour.

Le contenu en matières grasses est très élevé et varie de 61 p. 1.000 au commencement de la lactation à 125 p. 1.000 à la fin de cette lactation.

Des échantillons de mélange contenaient 80 p. 1.000 de beurre avec 109,8 d'extrait sec.

140. ROSE INNES (R.). — **Le comportement en pâturage libre du bétail de la zone tropicale humide de l'Afrique de l'Ouest. Etudes d'un troupeau Shorthorn de l'Afrique de l'Ouest dans la plaine d'Accra (Ghana). I. Saison des pluies** (The behaviour of free-grazing cattle in the west African humid tropics : studies on a herd of west african shorthorns on the accra plains, ghana. I — Rainy season). *Empire J. of exp. Agric.*, 1963, 31 (121) : 1-18.

Passant en revue la littérature traitant du comportement du bétail au pâturage, on constate que jusqu'à 1960, cette question a été ignorée. Depuis 1960, les rares travaux publiés ne traitent qu'imparfaitement la question de savoir

ce que fait l'animal au pâturage, et quand il le fait. Cette question est pourtant primordiale pour l'amélioration de la production considérée d'un point de vue général. L'auteur a cherché à y répondre et dans ce but, sur un domaine de l'Université d'Accra, d'une superficie de 13 ares, situé sur un terrain de sable gris avec une couche imperméable sous-jacente, terrain déficient en phosphore et en azote avec un couvert de 22,5 p. 100, il a étudié le comportement de 15 vaches Shorthorn nées et élevées sur place, présentant quelques infusions de sang Fufani, mais assez près du sang néanmoins, et maintenues en permanence, jour et nuit, sur ce terrain. Pendant 10 jours ce comportement a été étudié par des observations pratiquées tous les quarts d'heure, de façon ininterrompue pendant cette période de 10 jours.

Il a pu ainsi être constaté quatre périodes maximales de prise alimentaire situées pour trois pendant la journée et pour une pendant la nuit. Au cours d'une période de 24 heures (pendant la saison des pluies) l'emploi du temps des animaux est en moyenne réparti de la façon suivante = 43 p. 100 à manger, 26 p. 100 à ruminer, 31 p. 100 à se reposer, 80 p. 100 du temps occupé à manger se situe entre 18 h et 6 h dont 16 p. 100 en pleine obscurité aux environs de minuit. Une période d'activité alimentaire intense placée entre 14 h 30 et 17 h trouve son homologue de repos presque complet entre 2 h et 5 h 30.

Il serait souhaitable que cette activité nocturne, passe dans les mœurs de la pratique locale en encourageant le pâturage libre et nocturne.

La consommation de sels minéraux mis à la disposition des animaux a été négligeable, vraisemblablement en raison de la haute teneur des végétaux en sels minéraux.

La consommation en eau a été de 1,6 gallon par tête et par jour et elle a été très certainement influencée par la présence d'une forte rosée matinale et nocturne et par les chutes de pluie.

On discute ensuite des différences entre le comportement de ces animaux et celui d'autres races locales, tel qu'il a été constaté à Entebbe sans pour autant, arriver à une conclusion nette.

141. SMITH (C. A.) et HODNETT (G. E.). — **Le croît compensateur du bétail sur les prairies naturelles de la Rhodésie du Nord** (Compensatory growth cattle on the natural grasslands of northern Rhodesia). *Nature* 1962, **195** (4.844) : 919-20.

Le bétail entretenu sur les prairies naturelles de la Rhodésie du Nord gagne du poids au cours de la saison des pluies, mais en perd ensuite 15 à 25 p. 100 au cours de la saison sèche suivante. Plus la restriction alimentaire est grande, plus grand est le gain de poids lorsque l'on réalimente. Ce degré de croît compensateur a été étudié sur les zébus et les bovins indigènes par régression linéaire des gains pendant la saison des pluies sur les gains au cours de la précédente saison sèche. Le coefficient de régression fournit un élément de mesure de ce croît compensateur. Il a été moindre avec les animaux de 2 ans qu'avec les animaux plus âgés. Les animaux ayant le plus perdu de poids au cours de la saison sèche ont consommé plus que ceux qui au cours de cette saison sèche avaient eu un statut alimentaire de meilleure qualité.

142. TANEJA (G. C.). — **Méthodes de détermination de la tolérance à la chaleur chez les animaux** (Methods of assessing heat tolerance of animals). *Indian. vet. J.*, 1963, **40** (5) : 285-88.

Passant en revue, les méthodes qui permettent de déterminer la tolérance à la chaleur, l'auteur décrit rapidement 6 épreuves.

— La première est celle de RHOAD, utilisant la température centrale des animaux soumis à un stress thermique, selon la formule : $100 - 10(T. C. - 101)$ où T. C. est la température centrale exprimée en degrés Fahrenheit. Cette formule a été modifiée par BONSMMA et GAA-

LAAS pour tenir compte des variations individuelles et annuelles.

— La seconde est celle de LEE et PHILLIPS, qui expose pendant 7 heures les animaux à des conditions bien déterminées de température et d'humidité. La température rectale sert de base à l'équation :

$$\text{Log } R = at + bh + c.$$

Où t est la température et h la tension de vapeur — a b et c sont des coefficients se rapportant à l'animal.

— La troisième est celle de WRIGHT, qui combine les effets des variations saisonnières de température et d'humidité relatives dans le climatographe.

— La quatrième est une épreuve également de RHOAD, qui tient compte du nombre de respiration/minute, de la transpiration, du contenu en azote dans l'urine, de l'humidité des matières fécales et de la température rectale des animaux. Ce test lui a permis de mettre en évidence des différences physiologiques entre différentes races de bétail, différences de nature génétique.

— La cinquième est celle qui a été décrite par BONSMMA, elle consiste à couper un peu du pelage et à le mettre dans la paume de la main, à l'humidifier, et à le frotter en rond avec les doigts. Si le poil forme une masse compacte, la résistance de l'animal à la chaleur sera faible, alors que si au contraire les poils restent séparés, les animaux s'accoutumeront bien à la chaleur. Enfin, la sixième et dernière décrite par NENEZRA en 1954, considère que les températures rectales ne sont pas des critères suffisants et propose une formule différente de celle de RHOAD en ce sens qu'elle reconnaît à la respiration, une participation à la régulation thermique de l'organisme.

La formule est $T. C. = 38.33 - \frac{N. R.}{23}$ (N. R. = nombre de respiration par minute).

Alimentation — Carences — Intoxications

143. BUTTERWORTH (M. H.) et HOUGHTON (T. R.). — **Utilisation de la banane dans l'alimentation du porc aux Indes Occidentales** (The use of surplus Bananas for pig feeding in the West Indies). *Empire J. of Exp. Agric.*, 1963, **31** (121) 14-18.

Aux Indes occidentales, les aliments complets sont d'un prix élevé et, de ce fait, le prix de revient du porc s'en ressent. Mais, par ailleurs, les bananes refusées à l'exportation de même que celles fournies par les bananiers destinés à faire de l'ombre pour arbres à cacao, constituent une matière première utilisable pour l'alimentation du bétail.

En ce qui concerne le porc, on a pensé à utiliser la méthode de LEHMANN mise au point à Gottingen qui consiste à donner à volonté un aliment de base disponible en grande quantité peu onéreux, généralement des hydrates de

carbone, et à le compléter par un aliment complet hyperprotidique dont la composition varie. La consommation de ce dernier étant moindre que celle de l'aliment complet, on peut, en définitive, améliorer la productivité.

On a ainsi élevé deux portées de porcs Large White. Les animaux nourris à la banane ont mis 15 jours de plus pour atteindre le poids commercial et leur rendement en poids net a été inférieur aux animaux témoins en raison de l'adaptation du tube digestif.

La consommation de bananes par tête et par jour a pu être estimée à 5 livres et le lot d'animaux en expérience a consommé en moyenne et par tête, 76 livres de moins de concentré. Enfin, les animaux nourris à la banane ont présenté des carcasses nettement moins grasses que les animaux témoins. On pense que cette méthode d'alimentation est valable.

Techniques de Laboratoire

144. KENNY (E. G.), POLLOCK (E. M.). — **Cultures de cellules de mammifère contaminées par des P. P. L. O. I. Effet des P. P. L. O. sur la croissance des cellules de souche** (Mammalian cell cultures contaminated with pleuropneumonia-like organisms. I — Effect of pleuropneumonia-like organisms on growth of established cell strains). *J. Infect. dis.*, 1963, **112** (1) : 7-16.

L'effet de la contamination des cultures de cellules de mammifère par des P. P. L. O. a été étudié en comparant la croissance des cultures de cellules naturellement ou expérimentalement infectées. Ces dernières poussent plus lentement, avec une phase de croissance logarithmique plus courte que chez les premières. L'addition d'extrait de levure augmente encore ce retard de croissance, peut-être à cause d'une augmentation du nombre des P. P. L. O. On a des preuves pour appuyer l'hypothèse selon laquelle les P. P. L. O. interfèrent dans la croissance des

cellules en entrant en compétition pour un métabolite essentiel. Dans le système de culture utilisé, l'arginine était l'unique métabolite essentiel qui fut suffisamment épuisé par les P. P. L. O. pour retarder la croissance des cellules. En outre, ces P. P. L. O. pouvaient épuiser même l'arginine de l'extrait de levure. La signification des résultats est discutée en relation avec la nutrition et la croissance des cultures cellulaires.

145. HOWES (J. R.), HENTGES (J. F.) et FEASTER (J. P.). — **Volume sanguin des bétails Brahman et Hereford mesuré par injection de sérum-albumine bovine radio-iodée** (Blood volume of Brahman and Hereford cattle as measured by injected radioiodinated bovine serum-albumin). *J. anim. Sci.*, 1963, **22** (1) : 183-87.

Les volumes du plasma, des globules rouges et du sang total calculés sur la base du poids du

corps ont été déterminés chez 24 Brahmans et 24 Herefords. La moitié des animaux recevait une ration recommandée par le Centre national de recherches, alors que l'autre moitié recevait une ration similaire diminuée de 50 p. 100 de ses protéines brutes. La moitié de chaque groupe racial était constituée de femelles vierges âgées de 2 ans alors que l'autre moitié était composée de vaches âgées de 4 ans.

Les Brahmans ont montré des volumes de plasma, d'érythrocytes et de sang total significativement plus élevés que ceux des Herefords. Les vaches de 4 ans, dans chaque groupe ethnique, ont montré des volumes de plasma, d'érythrocytes et de sang total, significativement plus élevés que les génisses de 2 ans. Aucune différence n'a pu être prouvée comme étant due à la ration alimentaire ou à la saison.

146. SCOTT (G. R.). — **Température optimales de l'incubation dans la réaction de double diffusion en milieu gélatiné pour le diagnostic de la peste bovine** (Optimal incubation temperature for the rinderpest Agar gel double diffusion test). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, 10 (3) : 457-60.

L'auteur utilise de l'antigène habituel, préparé à partir des ganglions infectés et du sérum hyperimmun préparé sur lapins. On compare deux systèmes, l'un avec des godets de 6 mm de diamètre et espacés de 4 mm, l'autre de 9,5 mm de diamètre espacés de 10 mm.

L'incubation s'effectue à 5 niveaux de températures, comprises entre 1 et 40° C. Six cents réactions ont été observées, au cours de dix essais consécutifs.

Des précipitations sont apparues à toutes les températures à l'exception de la plus haute 38°-40° C. La vitesse d'apparition de la réaction était en rapport direct avec la température et inversement proportionnelle à la largeur des zones de diffusion. A la température de 40° C, l'inactivation du virus est complète en 20 minutes et à 30° C l'inactivation se produit en 8 heures.

Dans les conditions de la pratique en Nigéria, si l'on veut que cette réaction soit effectuée au niveau du praticien, il serait souhaitable que les réactions de diffusion soient faites au réfrigérateur, afin d'éviter de fausses réactions négatives.

BIBLIOGRAPHIE

LISSOT (G.). — **Les maladies de la basse-cour**. Coll. La terre Paris, Flammarion 1963, 20 cm, 354 pages, relié.

Cet ouvrage est une réédition revue, corrigée et augmentée d'un livre qui a fait ses preuves depuis plus d'une décade auprès des éleveurs. En 350 pages l'auteur « fait le tour » de la pathologie avicole, mise à la portée du plus grand nombre d'une façon claire et amenée tout naturellement et très rationnellement par des exposés préliminaires sur les notions de terrain, de défense de l'organisme, de microbisme et d'hygiène, l'alimentation n'intervenant que par rapport à la pathologie.

Certes, rien n'est original, mais rien ne peut être retranché, et ce livre qui constitue, en quelque sorte le catéchisme de l'éleveur débutant, répond à cette interrogation si banale qu'elle fait sourire l'initié : « je désire commencer un

élevage de volailles ; quelles précautions dois-je prendre ? ».

Et c'est au vétérinaire de brousse ou de ville à qui si souvent cette question est posée, que nous conseillons de retenir et d'indiquer le titre de cet ouvrage, sans prétentions mais riche de renseignements utiles, de schémas et de photos. C'est aussi aux agents des services de l'Élevage et des services de l'Agriculture, souvent sollicités par toutes les bonnes volontés qui, en Afrique, s'intéressent à l'élevage de la volaille, agents qui souvent manquent d'éléments d'informations facilement exploitables, que nous en conseillons la lecture.

Cet ouvrage ne s'adresse évidemment ni au chercheur, ni même au praticien, mais il leur sera d'un utile secours en leur épargnant bien souvent d'avoir à répéter des vérités premières.

ERRATUM

Tome XVI — n° 2 — 1963 — page 223

Article de M. DUBOIS « Etude de la teneur en tocophérols de certains tourteaux utilisés à Madagascar et de sa variation au cours du stockage ».

Le tableau n° 1 intitulé : Teneur en Tocophérol des graines et des tourteaux de coton, kapok et baobab doit être rectifié comme suit :

Tableau n° I
Teneur en Tocopherol des graines et des tourteaux de
COTON, KAPOK et BAOBAB

	T O C O P H E R O L S				Matière grasse % g de produit	Indice d'iode	Indice de peroxyde	Acidité en acide oleique	Acide linoléi- que % g d'huile.
	α Y/g huile	δ Y/g huile	E Y/g huile	γ Y/g huile					
Huile extraite de graines de COTON	236,46	294			26,14				
Huile extraite de tourteau de COTON	124,13	243			9,23				
Huile extraite de graines de KAPOK		85,5		27,18	22,61				
Huile extraite de tourteau de KAPOK		45		3,4	7,66				
Huile extraite de graines de BAOBAB fraîches		141		5	35,33				
Huile extraite de tourteau de BAOBAB		95,24		3,1	7,32				
Huile extraite de tourteau de BAOBAB abimées 1 an		55,5		12,5					
Huile extraite de grains de MAIS	215,6	729			3,98	111	384	9,87	43,41
Huile extraite de SON DE RIZ	490		518		16,51	102,61	96	53,01	26,55