

SOMMAIRE N° 2 — 1962

ARTICLES ORIGINAUX

- P. PERREAU. — Note sur la culture dense en milieu liquide de *Brucella abortus*, souche 19..... 133
- J.-P. RAYNAUD. — Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar.
I — Recherches dans la province de Tananarive 137
- J. P. RAYNAUD et G. UILENBERG. — Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar.
II — Recherches complémentaires et conclusions 147
- P. FINELLE. — Essai de prévention des trypanosomiasés bovines par l'association Antrycide pro-salt-hyaluronidase 155

(Voir suite page III)

PISTOLET DOSEUR MORIN

en matière plastique

transparent

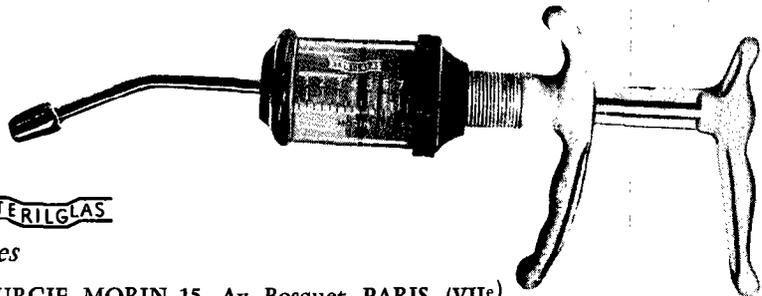
incassable

inoxydable

étanchéité absolue

cylindre 70 cc en STÉRILGLAS

réglable à tous dosages



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

É V I A N

STATION HYDROMINÉRALE ET CLIMATIQUE

Située à 450 mètres d'altitude moyenne sur la rive française du lac Léman

.....

SOURCE CACHAT

ÉTABLISSEMENT THERMAL — PLAGES — GOLF — STADE DE CULTURE PHYSIQUE

Sommaire (Suite)

ARTICLES ORIGINAUX (suite)

- E. RANALI et N. ANTUNES. — Utilisation d'un nouvel agent piroplasmicide, l'amicarbalide 10.667 RP, dans la prophylaxie de la "Tristeza" au Brésil. 161
- J. P. RAYNAUD. — Morphologie, chimiosensibilité et réactions immunitaires de souches de *Babesia bigemina* (Smith et Kilborne, 1893) mises en évidence par splénectomie de bovins..... 167
- G. BUCK et J. COURDURIER. — Les zoonoses à Madagascar..... 181

EXTRAITS - ANALYSES

- Maladies à virus (nos 50 à 57) 193
- Maladies microbiennes (nos 58 à 63) 197
- Peste bovine (nos 64 à 73)..... 200

(Voir suite page V)

ÉTUDES

de toutes installations
d'abattoirs frigorifiques

Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques

Société à Responsabilité Limitée. Capital : 1.200.000 Frs.

SÉTIF

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

Sommaire (suite)

Leptospiroses (n° 74)	207
Rickettsioses (n°s 75 à 77)	208
Maladies à protozoaires (n°s 78 et 79)	209
Trypanosomiases (n°s 80 à 85)	210
Parasitologie (n° 86 à 89)	213
Entomologie (n°s 90 et 91)	215
Chimiothérapie (n° 92).....	216
Alimentation-Carences-Intoxications (n°s 93 et 94).....	217
Pâturages-Plantes fourragères (n°s 95 et 96).....	218
Techniques de laboratoire (n°s 97 à 101).....	219
Divers (n°s 102 à 104).....	222

(Voir suite page VII)

MAI - OCTOBRE

LUCHON

REINE DES PYRÉNÉES 636 mètres

O. R. L. - BRONCHES - RHUMATISMES

Forfaits Hôteliers et Thermaux de pré et post saison
— GOLF (18 trous) —

FOURNITURES pour LABORATOIRES

VERRERIE GÉNÉRALE

Verrerie soufflée, graduée, Aréométrie, Densimétrie, Verre ordinaire, Bohème, 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 et fin)

BIBLIOGRAPHIE

T. BONNADONA. — Viaggio "Zootechnico" intorno al mondo 223
 Rapport annuel de l'E.A.T.R.O. (1960) 230
 Rapport annuel sur le fonctionnement des laboratoires de la recherche animale du Commonwealth d'Australie (1960-61) 235
 Veterinary Annual (1961) 236
 E. G. NAUCK. — Lehrbuch der Tropenkrankheiten 238

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Troisième symposium international de l'association mondiale vétérinaire d'hygiène alimentaire (Nice, 28 mai-2 juin 1962) 238

Published 1962

THE SEMEN OF ANIMALS AND ARTIFICIAL INSEMINATION

Edited by J. P. MAULE

A completely new and comprehensive review of progress in the artificial insemination of farm livestock, including poultry, dogs and laboratory animals

Approx. 440 pp. 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,
colibacillose 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 95-33

ARTICLES ORIGINAUX

Note sur la culture dense en milieu liquide de *Brucella abortus*, souche 19

par P. PERREAU

avec la collaboration technique de Mlle P. GAYT.

Dans un article précédent (3), nous avons décrit un appareil et une méthode permettant d'obtenir des cultures denses de *Pasteurella multocida*, et par conséquent de grosses quantités de suspension bactérienne vaccinale avec le minimum de main-d'œuvre et de temps.

Nous signalions des essais encourageants effectués avec les *Brucella* et les *Salmonella*.

La présente note résume les résultats obtenus en cultivant dans le même appareil et selon le même procédé la souche *Brucella abortus* 19.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

L'appareil utilisé est un « fermenteur » (*) à régulation thermique autonome, non spécialisé et pouvant donc convenir à des cultures de micro-organismes variés.

Nous n'avons fait aucune modification à notre premier montage.

L'aération est toujours faite dans la masse liquide, l'air étant injecté sous la turbine dont les pales pulvérisent les bulles ; les débit d'air moyen est réglé à environ 350 ml par minute et par litre de milieu. La vitesse de rotation de la turbine est de 600 tours/minute.

Le milieu de culture utilisé est celui qui est préconisé par VAN DRIMMELEN (5) et aussi

par STERNE (4) qui l'emploie pour réaliser des cultures dialysées aérées.

En voici la composition telle que nous l'avons adoptée dans un premier temps :

Néopeptone Difco	30 g
Yeast Extract Difco	10 g
Glucose	30 g
Phosphate disodique anhydre	1,5 g
Eau q. s.	1 000 ml

Le pH est ajusté à 6,4 et la stérilisation est effectuée par filtration sur disques Seitz ; il faut insister ici sur le fait que la filtration bactériologique d'un tel milieu est une opération assez laborieuse, mais qui s'exécute sans difficulté si on l'effectue par étapes, avec deux pré-filtrations sur disques de porosité intermédiaire avant la filtration terminale (nous utilisons, dans l'ordre, les disques AW, EK et EKS).

Dans un deuxième temps, nous avons ajouté à ce milieu un extrait de pommes de terre préparé par simple infusion et concentré de façon à pouvoir être utilisé sous un volume réduit ; par la suite, nous avons simplement remplacé l'eau du milieu par l'infusion aqueuse de pommes de terre telle qu'elle est décrite pour la préparation des milieux gélosés servant à la culture des souches de *Brucella* (6), ce qui nous a fourni des résultats encore meilleurs.

Ce milieu mousse abondamment lorsque l'air est insufflé dans la masse liquide, aussi l'emploi d'un anti-mousse est-il indispensable. Nous avons ici aussi employé le « Rhodorsil 426 » qui s'était montré sans action défavorable sur la croissance

(*) Appareil à fermentation TB-25. DOTT. Ing. G. TERZANO et Cie, Milan, Italie.

de *Pasteurella multocida* ; après l'ensemencement, 20 ml d'anti-mousse sont ajoutés aux 15 litres de milieu contenus dans la cuve et suffisent en général à prévenir tout moussage gênant pendant les 24 premières heures de la culture. Ensuite, le Rhodorsil 426 est ajouté par petite quantité (10 ml) une fois par douze heures.

L'inoculum est constitué par une culture de 48 heures de la souche *B. abortus* 19 sur gélose au tryptose Difco additionnée de 10 p. 100 de sérum de cheval ; la récolte d'une boîte de Roux, faite en sérum physiologique, constitue un très bon matériel d'ensemencement.

L'insufflation d'air dans le milieu agité peut être faite immédiatement ou seulement deux ou trois heures après l'ensemencement, sans qu'il s'ensuive des différences notables dans la richesse de la récolte.

Celle-ci peut se faire soit en masse (par lots de 15 à 20 litres de culture), soit en continu avec des récoltes quotidiennes d'environ 10 à 15 litres de suspension microbienne.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La richesse des suspensions récoltées varie souvent d'un lot à l'autre et dans les proportions qui peuvent aller du simple au double, car les facteurs multiples qui interviennent dans la culture ne sont pas tous connus et certains d'entre eux peuvent jouer pour limiter la multiplication bactérienne (le même phénomène s'observe avec les cultures de *P. multocida*).

Le titre minimum que nous avons obtenu au cours de nos essais était de 86 milliards de germes vivants par ml, et le titre maximum de 198 milliards, résultats très comparables à ceux qu'a publiés VAN DRIMMELEN (5).

Notre appareil pouvant contenir 20 litres de culture, il est donc possible de produire, compte tenu d'une richesse moyenne de 150 milliards de germes vivants par ml et d'une norme de 60 milliards de germes par dose vaccinale pour un bovin, avec une seule culture en masse :

$$\frac{20.000 \times 150}{60} = 50.000 \text{ doses de vaccin liquide,}$$

et cela souvent en 48 heures si l'inoculum est copieux et constitué d'une culture jeune (de 2 jours au maximum).

En outre, il est facile, lorsque la croissance microbienne est en pleine phase logarithmique,

de transformer la culture en masse en culture continue et faire ainsi des récoltes quotidiennes, pendant 2 à 3 jours, de 10 à 15 litres de suspension très dense, égale en richesse microbienne à celle que fournit la culture en masse.

Le cycle de culture établi sur une semaine peut se schématiser ainsi : deux jours de culture normale agitée et aérée pour atteindre une forte densité optique, puis deux jours de récolte continue avec apport de milieu neuf et enfin récolte terminale par vidange de la cuve.

Sans difficulté, 45 à 60 litres de culture dense peuvent s'accumuler au bout des 4 jours de fonctionnement de l'appareil, ce qui équivaut à une production hebdomadaire moyenne de plus de 100.000 doses vaccinales.

En matière de production du vaccin *Brucella abortus* souche 19 sur milieu solide, la précaution majeure consiste à éviter toute dissociation des colonies dans le sens S — R afin d'assurer la fixité du pouvoir antigène de la souche et une surveillance constante est donc nécessaire.

La culture des *Brucella* en milieu liquide a été accusée de favoriser l'apparition des mutants R, c'est pourquoi il est toujours recommandé avec insistance d'utiliser des boîtes de Roux dépourvues de tout excès de liquide au moment de l'ensemencement.

Ce qui est vrai en milieu liquide stagnant ne l'est plus en culture agitée et continue. Les formes R n'apparaissent que lorsque les germes commencent à souffrir de conditions nutritives déficientes, en fait quand l'apport de métabolites devient insuffisant pour assurer la continuité de la multiplication.

Nous avons contrôlé, pour chaque lot produit, la qualité satisfaisante des bactéries par l'emploi de deux méthodes très classiques :

1) L'examen des colonies sur milieu au tryptose par transparence en lumière oblique, selon le procédé de HENRY (1) ;

2) L'épreuve de l'acriflavine sur lame et en tube, telle qu'elle est décrite dans les instructions fournies par l'« United States Bureau of Animal Industry » (6) aux préparateurs de vaccin.

En règle constante, aucune colonie R n'est jamais observée dans les cultures denses en masse lorsque la récolte est faite au moment où la courbe de densité optique s'infléchit pour s'établir ensuite en palier ; à ce moment le

milieu est considéré « épuisé », tout au moins certains facteurs vont devenir limitants.

Il en est de même dans la culture continue pour autant que l'apport de milieu neuf soit suffisant.

Au contraire, une culture en masse parvenue à sa densité optique maximum et laissée plusieurs heures en agitation et en aération sans apport de milieu neuf commence à subir une lyse, d'abord légère, importante ensuite, se traduisant essentiellement par une augmentation du pH et une baisse de la densité optique. Simultanément, des mutants R apparaissent, facilement décelables par ensemencement sur milieu solide.

Quant aux risques de contamination des cultures, nous en avons parlé dans un article déjà cité et nous considérons qu'ils sont insignifiants, à la double condition d'une stérilisation correcte du matériel et des milieux et d'une technique bactériologique rigoureuse bien qu'élémentaire.

Les excellents résultats obtenus avec la souche 19 de *Brucella abortus* nous permettent de penser que le même succès peut être obtenu avec d'autres souches de *Brucella* et que cette méthode doit intéresser particulièrement les laboratoires qui préparent des antigènes brucelliques soit dans un but de prophylaxie, soit à des fins d'analyses biochimiques ou d'études immunologiques.

Un point cependant est à ne pas négliger : les souches de *Brucella* sont normalement virulentes et beaucoup de souches dites atténuées ou avirulentes possèdent encore un petit reliquat de pouvoir pathogène. Or une culture agitée et aérée par injection d'air est toujours génératrice d'aérosols microbiens qui peuvent en l'occurrence être assez dangereux.

Nous avons pu, en dirigeant la tubulure d'évacuation d'air de notre fermenteur sur des boîtes de Pétri ouvertes, compter approximativement les germes projetés par le courant gazeux : 15 colonies de *Brucella abortus* 19 pour 10 secondes de projection gazeuse.

Par contre, après barbotage de l'air évacué dans une solution d'hypochlorite de soude, nous n'avons pas pu mettre en évidence ces mêmes germes dans l'environnement immédiat de l'appareil en plein fonctionnement.

Il importe donc, si l'on travaille avec une souche dont on peut craindre un pouvoir pathogène, de prendre certaines précautions :

- 1) Vérifier soigneusement l'étanchéité de la cuve de culture.
- 2) Assurer la stérilisation de l'air évacué, par divers moyens employés seuls ou associés : barbotage dans une solution antiseptique, filtration sur laine de verre ou disque d'amiante, passage dans une gaine à rayons ultra-violet.
- 3) Faire fonctionner l'appareil dans un local clos (chambre-étuve, box stérile, etc...) qu'il est facile de désinfecter le cas échéant.

CONCLUSIONS

La culture dense de *Brucella abortus* souche 19 en milieu liquide est aisément réalisable dans un fermenteur non spécialisé ; nos essais confirment ceux d'autres auteurs (2, 4, 5) et nous ont permis d'obtenir jusqu'à 198 milliards de germes vivants par ml sans que des phénomènes de dissociation soient observés, les bactéries restant en phase S lorsque la culture est correctement conduite.

Pour la production des antigènes brucelliques en général, cette méthode présente, par rapport aux classiques cultures en boîtes de Roux, des avantages considérables et permet surtout de gagner beaucoup de temps.

*Institut d'élevage
et de médecine vétérinaire
des pays tropicaux.*

Laboratoire de microbiologie.

SUMMARY

Note on the concentrated culture in liquid medium of *Brucella abortus*, strain 19

Concentrated cultures of *Brucella abortus* strain 19 in liquid medium are easily prepared in an ordinary fermenter. The results obtained confirm those of other authors (2, 4, 5) and make it possible to reach concentrations as high as 198 milliards of living bacteria per c. c. without visible dissociation phenomena, the bacteria remaining the S phase, providing the culture is properly conducted.

Compared with the current Roux technique for the general production of *Brucella* antigens, this method is considerably more efficient and time-saving.

RESUMEN

Nota sobre el cultivo denso en medio líquido de *Brucella abortus*, especie 19

El cultivo en medio líquido es fácilmente realizable en un fermentador no especializado; nuestras pruebas confirman las de otros autores (2, 4, 5) y nos han permitido obtener hasta 198 mil millones de gérmenes vivos por ml, sin que fenómenos de disociación se hayan observado; las bacterias permanecen en fase S cuando el cultivo es correctamente dirigido.

Para la producción de antígenos brucélicos en general, este método presenta, con relación a los clásicos cultivos en cajas de Roux, ventajas considerables y permite, sobre todo, ganar mucho tiempo.

BIBLIOGRAPHIE

1. HENRY (B. S.). — *J. infect. Dis.*, 1933, **52** : 374.
2. HOFFMANN (F.), SZABO (Mme A.) et SZAKMARY (G.). — **The grown of *Brucella B 19* strain in fermentation apparatus.** *Acta vet. Acad. Sci. Hungaricae*, 1959, **9** (4) : 418.
3. PERREAU (P.). — **La culture dense de *Pasteurella multocida*. Méthode de choix pour la production du vaccin contre la pasteurellose bovine.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, **24** (2) : 133-40.
4. STERNE. — **The Growth of *Brucella abortus* strain 19 in aerated dialysed media.** *J. gen. Microb.*, 1958, **18** (3) : 747-50.
5. VAN DRIMMELEN (G. C.). — **Strain 19 *Brucella* vaccine : V. Mass production in the *Brucella vortex* aerated culture apparatus.** *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 1958, **27** (4) : 539-47.
6. **Préparation du vaccin *Brucella abortus* souche 19.** (Bureau of Animal Industry, U. S. A.). Document du cours-colloque F. A. O. - O. M. S. sur la brucellose, Elisabethville, juin 1958.

Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar

I. — Recherches dans la province de Tananarive

par J. P. RAYNAUD

avec la collaboration de G. RASAONA

La mise au point d'une méthode de splénectomie apportant toutes facilités à l'opération des bovins adultes nous a permis d'envisager une prospection systématique des hématozoaires à Madagascar (1). Nous avons commencé par la province de Tananarive, la plus facilement accessible pour nous. Les résultats publiés aujourd'hui font état de 46 splénectomies de bovins.

Ce travail a été rendu possible grâce à l'obligeance du Dr. M. PELLÉGRIN, chef du service provincial de l'élevage de Tananarive, qui a mis à notre disposition ses connaissances de la province, a sollicité ses subordonnés, et nous a prêté ses véhicules.

LA PROVINCE DE TANANARIVE

GÉNÉRALITÉS GÉOGRAPHIQUES ET CLIMATOLOGIQUES (2)

Les « Hauts Plateaux » de Madagascar, qui débordent largement de la province administrative de Tananarive, sont un puissant massif cristallin, de 800 à 1.200 m d'altitude moyenne, recouvert d'une cuirasse latéritique coupée de petites vallées où se cultive le riz.

Le plateau central, que surplombe le grand massif volcanique de l'Ankaratra, qui atteint 2.600 m, se poursuit à l'Est par un plateau d'altitude 800 m., la « Vallée Centrale de l'Est » où se loge la cuvette du lac Alaotra. La « Vallée Centrale de l'Ouest » commence aux contreforts de l'Isalo et se termine sur Miarinarivo en une zone riche, de terres volcaniques, autour du lac Itasy.

Le plateau central, qui correspond à la pro-

vince de Tananarive, est découpé par un système divergent de grands fleuves autour de l'Ankaratra, dans lequel sont inclus trois groupes de plaines importantes par leurs productions :

- les plaines du Betsimitatatra, autour de Tananarive,
- les plaines du Vakinankaratra, autour d'Antsirabe et d'Ambatolampy,
- les plaines de l'Itasy aux riches terres volcaniques.

La végétation est pratiquement uniforme : vastes étendues dépouillées de « *tanety* » ou croupes dénudées, rocailleuses, découpées par des « *lavakas* » où l'humidité entretient, dans les bas-fonds, une flore arbustive. Il existe quelques prolongements de la forêt orientale jusqu'à Anjzorobe et Ambatolampy, mais le relief est uniformément recouvert d'un tapis d'herbes ligneuses ou « *bozaka* ».

Le climat à Madagascar est de type tropical ; il est corrigé par l'altitude sur les Hauts Plateaux où règne un climat méditerranéen ; le maximum annuel moyen des températures est de 20-22°, le minimum moyen est de 12 à 14°.

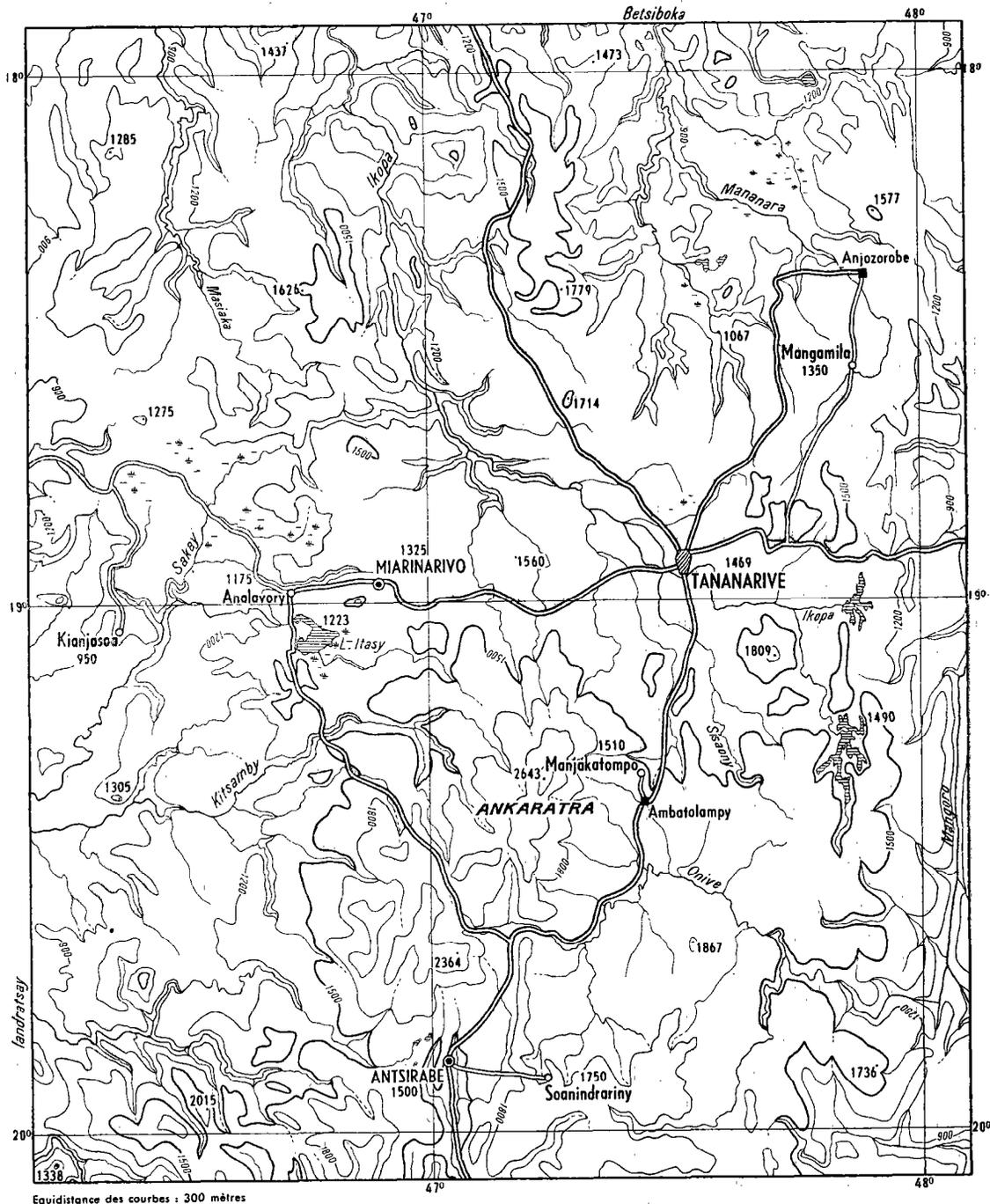
Sur les plateaux, les saisons sont bien marquées :

- l'hiver austral ou saison sèche, de mai à octobre, où les précipitations représentent 13 pour 100 des pluies annuelles.
- l'été austral ou saison des pluies, de novembre à avril, avec 87 pour 100 des précipitations annuelles.

PRINCIPE DE LA PROSPECTION

Quatorze veaux et un jeune adulte ont été achetés à Tananarive ; ils étaient tous nés dans la banlieue de la ville.

Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1962, 15, n° 2
Reçu pour publication : Avril 1962



PROVINCE DE TANANARIVE

Seize veaux et adultes, métis « 3 races » (Afrikander + Zébu + Limousin) nous furent envoyés du centre de recherches zootechniques de Kianjasoa.

Pour les autres bovins, pris dans la province, nous nous sommes adressés à Mrs. les chefs de circonscription d'élevage, nos confrères, qui tous nous ont permis l'approche des éleveurs dans les régions choisies, ont facilité l'achat et l'enlèvement des animaux ; nous tenons à les remercier ici.

Convergeant sur Tananarive, les passages de zébus destinés à la boucherie et qui remontent du Sud par petites étapes, ou viennent des plateaux de l'Ouest, créent des couloirs où la faune des ixodes est passablement modifiée par ces apports continuels. En particulier, *Amblyomma variegatum*, qui ne semble pas pouvoir accomplir son cycle complet à Tananarive en raison des grandes variations quotidiennes et saisonnières de l'humidité, existe sur les bovins d'exploitations limitrophes aux routes du Sud et de l'Ouest.

Nous avons donc cherché, dans la province de Tananarive, des régions éloignées de ces courants de circulation où les animaux sont achetés et revendus périodiquement. Notre prospection s'est limitée à l'hiver 1961, période de saison sèche où les transports sont faciles. Nous avons acheté des bovins hors d'âge, ayant passé toute leur vie dans la région choisie, de préférence vieilles vaches, moins soumises aux déplacements que les bœufs de travail et les « zébus de charrette ». Les vieux animaux sont de prix abordable, et plus sûrement infectés de tous les hématozoaires de la région de pâture. Embarqués en camion, ils sont rapidement conduits au laboratoire, à Tananarive ; nous prélevons toutes les tiques visibles qui sont comptées, et procédons à la splénectomie.

Les observations étant faites en saison sèche, la numération des tiques montre les espèces qui peuvent vivre dans la période la plus froide ; nous verrons que, dans la plupart des cas, une seule espèce est très répandue sur les Hauts Plateaux : *Boophilus fallax* (Minning 1934) ; une autre l'est beaucoup moins, c'est *Otobius megnini* (Dugès 1883) ; quant à la troisième *Amblyomma variegatum* (Fabricius 1794), elle vit sur les plateaux d'altitude moins élevée (3).

Notre prospection, très limitée pour ce qui est des tiques, nous permet donc de noter le

minimum d'espèces, au moment le plus défavorable de l'année ; mais nous nous sommes astreints à recueillir le plus de renseignements précis, en climatologie surtout, sur chacun des points où s'est fait le prélèvement, pour pouvoir apprécier tous les éléments qui conditionnent la biologie de nos différentes espèces de tiques qui, fort heureusement, sont peu nombreuses, ce qui en facilite l'étude. Tous les chiffres inclus nous ont été aimablement fournis par Mrs. les chefs de service du service météorologique de la République Malgache.

NOMENCLATURE

La nomenclature suivie est celle tirée de la classification de W. O. NEITZ (4). Mais, pour la « petite espèce de *Babesia* » de Madagascar, il nous semble nécessaire de faire un court rappel du diagnostic du parasite et de sa classification à la lumière des travaux les plus récents.

En 1936, des frottis de bovins de Kianjasoa, atteints d'une maladie mise pour la première fois en évidence à Madagascar, sont envoyés par le Dr. G. BUCK au Dr. F. LESTOQUARD de l'Institut Pasteur d'Algérie, pour confirmation ; celui-ci répond « *Babesiella berbera* » (voir la publication de G. BUCK en 5).

En 1961, lors d'un stage à Onderstepoort, nous avons amené des frottis de splénectomisés de Kianjasoa, où sévit toujours la maladie naturelle, à Mr le Professeur NEITZ qui nous répond « *Babesia bovis* », et nous explique les modifications que l'on doit apporter à sa classification depuis 1956.

Dans la classification de W. O. NEITZ 1956 (4), on distingue :

— *Babesia bovis* (Babes 1888) avec comme synonymes : *Haematococcus bovis*, *Piroplasma bovis*, *Microbabesia divergens*, *Babesiella bovis*.

— *Babesia argentina* (Lignières 1909).

— *Babesia berbera* (Sergent et coll. 1924).

— *Babesia major* (Sergent et coll. 1926).

Le plus récent travail de différenciation entre *B. berbera* et *B. argentina* a été publié en 1945 par les auteurs de l'Institut Pasteur d'Algérie (6) ; leur conclusion est la suivante (page 240).

« La morphologie de cette *B. argentina*, sa localisation dans le sang des viscères sont identiques à celles de *B. berbera*. Les épreuves de prémunition croisée qui ont été tentées n'ont pas

donné de résultat concluant. La question des affinités de *B. berbera* avec *B. argentina* n'est pas encore définitivement éclaircie.

Cette conclusion se suffit à elle-même. La morphologie est la même, la biologie est la même. Tant que les prémunitions croisées n'auront pas donné de résultats clairement exploitables, on ne peut séparer les deux espèces, et on doit admettre : *Babesia argentina* (Lignières 1909) : synonyme : *B. berbera* (Sergent et Coll. 1924).

Dans la classification de 1956, ne sont pas signalés les articles des Yougoslaves Tsch. SIMITCH et V. NEVENITCH 1953 (7), Tsch. SIMITCH, ZI. PETROVITCH et R. RAKOVEC 1955 (8), et n'était pas paru l'article anglais (9) de S. F. M. DAVIES, L. P. JOYNER et S. B. KENDALL (1958). Les conclusions de ces articles se complètent fort harmonieusement ; elles sont, pour les espèces qui nous intéressent :

« En Europe, le sous-genre *Babesiella* est représenté chez le bœuf par 3 espèces :

— *B. bovis* (Babes 1888) — *B. divergens* (J. Mc Fadyean et S. Stockman 1911) — *B. major* (Ed. Sergent et coll. 1926).

B. berbera, étant donné son identité avec *B. bovis* doit être considéré comme synonyme de cette espèce.

B. divergens considéré comme synonyme de *B. bovis* peu de temps après sa description, doit être rétabli en tant qu'espèce indépendante » et « The parasites could be distinguished morphologically from specimens of *Babesia* from cattle in Jugoslavia and the suggestion is made that the name *Babesia divergens* (M'Fadyean and Stockman 1911) should be retained for the species of *Babesia* in cattle in Great Britain... »

La classification des « petites espèces de *Babesia* » devient donc :

— *B. bovis* (Babes 1888), synonymes : *B. argentina*, *B. berbera*.

— *B. major* (Sergent et coll. 1926).

— *B. divergens* (M'Fadyean and Stockman, 1911).

OBSERVATION DES ACCÉS APRÈS SPLÉNECTOMIE

— A l'apparition des *Babesia bigemina* nous traitons au trypan bleu à dose faible (4). Pour quelques souches atypiques, après un ou deux

traitements au trypan bleu, nous assurons la guérison par le Zothelone (Specia) (5).

— A l'apparition de *Babesia bovis*, nous traitons par le Zothelone (Specia) en injection sous-cutanée.

— Les gametocytes de *Gonderia mutans* peuvent rester à un taux faible pendant toute la durée de l'observation. Sinon, nous faisons le traitement indiqué par H. VELU et coll. (6) à l'Antimosane (Bayer).

— *Eperythrozoon wenyonii* peut faire une série d'apparitions à éclipses. Si la multiplication parasitaire est intense, nous la supprimons par le Novarsenobenzol (Specia) préconisé par W. O. NEITZ (7).

— Pour *Anaplasma marginale* nos premiers traitements de splénectomisés avec le mélange Gonacrine + Lomidine (Specia) (8) furent sans succès. Nous avons alors adopté la Terramycine (Pfizer) qui s'est révélée excellente (9).

— Sur certains animaux nous avons noté la présence de microfilaires engainées, et, lors du sacrifice, nous avons retrouvé les *Setaria labiata-papillosa* dans la cavité péritonéale.

— Nous avons essayé deux fois un isolement de *Rickettsia bovis*, par passage du sang sur mouton splénectomisé, technique de A. DONATIEN et F. LESTOQUARD (10). Les moutons ayant fait un clocher thermique au-dessus de 40°, 15 et 18 jours après l'inoculation, nous avons inoculé le sang de ces moutons à des veaux splénectomisés. Nous n'avons pas vu de parasitémie à *Rickettsia* chez les moutons, pas plus que sur les veaux inoculés avec ce sang de mouton, mais ces transferts nous ont permis de passer *A. marginale* des zébus donneurs, par les moutons, aux veaux receveurs chez lesquels ils ont déclenché un accès aigu. Ceci est en accord avec le phénomène observé par J. LIGNIÈRES en 1919 et confirmé par Ed. SERGENT et coll. (11).

RÉSULTATS DE LA PROSPECTION

TANANARIVE (Altitude 1.400 m.).

Nos achats dans la banlieue de Tananarive avaient pour but de préciser si, pendant la saison sèche, l'infestation des tiques étant minime, il est possible de trouver des veaux vivant en plein air et indemnes d'hématozoaires.

1. Veaux ayant vécu pendant la seule saison

sèche, en plein air et non détiqués, splénectomisés à 2-3 mois d'âge.

Tiques ramassées : *Otobius megnini*, *Boophilus fallax*.

A 27 était porteur de *A. marginale*.

A 28 était porteur de *E. wenyoni*, *A. marginales* *G. mutans*.

A 30 était porteur de *B. bigemina*.

A 31 était indemne.

2. Veaux ayant vécu en fin de saison sèche et début de saison des pluies, en plein air et non détiqués, splénectomisés à 2-4 mois d'âge.

Tiques ramassées : *Otobius megnini*, *Boophilus fallax*.

A 41 était porteur de *B. bigemina*, *B. bovis*, *G. mutans*, *A. marginale*.

A 4, A 6, A 7 étaient porteurs de *B. bigemina*, *G. mutans*, *A. marginale*.

A 5 et A 40 étaient porteurs de *B. bovis*, *G. mutans*, *A. marginale*.

A 8 était porteur de *B. bigemina* et *A. marginale*.

3. Conclusion.

Pendant la saison sèche, l'infestation par *B. fallax* étant minime, il est possible de trouver des veaux sevrés, indemnes d'hématozoaires ; les autres ne portent qu'un nombre limité des 4 à 5 espèces fréquentes sur animaux ayant vécu hors de cette saison.

Dans la banlieue de Tananarive, les hématozoaires rencontrés sont, par ordre de fréquence décroissante :

Anaplasma marginale, *Gonderia mutans*, *Babesia bigemina*, *Babesia bovis*, *Eperythrozoon wenyoni*.

Notons que c'est la première fois que l'espèce *E. wenyoni* est décrite à Madagascar.

Les tiques trouvées pendant la saison sèche sont *Boophilus fallax*, la plus répandue, et *Otobius Megnini*, rare.

Dans une exploitation de la banlieue de Tananarive (Anosimasina) les animaux sont détiqués toutes les semaines par passage au bain arsenical. Un jeune adulte friesland (A 26) de 14 mois, pesant 212 kg, est splénectomisé le 16 août ; les hématozoaires suivants apparaissent successivement : *Babesia bovis*, *Gonderia mutans*, *Eperythrozoon wenyoni* et *Anaplasma marginale*.

KIANJASOA (Altitude 950 m.).

Du centre de recherches zootechniques de Kianjasoa, nous avons reçu 16 bovins âgés de

3 mois à 1 an. Ces animaux vivaient en pâturage et étaient détiqués par passage au bain arsenical, toutes les semaines pendant la saison des pluies, tous les quinze jours pendant la saison sèche. Ils étaient porteurs de *Boophilus fallax* en toutes saisons et *Amblyomma variegatum* en saison des pluies. Après splénectomie nous avons pu noter la sortie de *Babesia bovis*, *Eperythrozoon wenyoni*, *Gonderia mutans*, *Anaplasma marginale*.

Conclusion.

De 16 bovins vivant à Kianjasoa et détiqués régulièrement, du jeune adulte de Tananarive (Anosimasina) détiqué lui aussi régulièrement, nous n'avons pas isolé de *Babesia bigemina*.

ANALAVORY (Itasy) (Altitude 1175 m).

A 35 est une vache zébu hors d'âge, originaire de la concession Payet, où le détiquage des animaux est inefficace. Elle portait de nombreux *Boophilus fallax*. Achetée le 29 septembre et splénectomisée le 30, elle révèle :

— *Babesia bigemina*, à partir du 4 octobre, multiplication intense le 5, traitée par 0,6 g de trypan bleu.

— *Gonderia mutans* : multiplication à un taux faible pendant toute la durée de l'observation.

— *Eperythrozoon wenyoni* : crise parasitaire faible du 9 octobre au 12 octobre, qui disparaît sans traitement.

— *Anaplasma marginale* : apparition le 9 octobre et multiplication intense à partir du 20 octobre. Non traité, l'animal meurt d'anaplasmose le 24 octobre.

Le 16 octobre apparition dans le sang de *Rickettsia bovis*, mais l'inoculation du sang à un mouton splénectomisé n'a pas permis de réaliser le passage zébu-mouton-veau splénectomisé. Par contre, les *A. marginale* ont été transmis de cette manière au veau splénectomisé.

A 36 est une vache zébu de 8 ans environ, issue de la même exploitation et qui portait de nombreux *Boophilus fallax*.

Splénectomisée le 2 octobre, on assiste à la sortie de :

— *Babesia bigemina*, très nombreux le 5, traités par 0,6 g de trypan bleu.

— *Gonderia mutans* : multiplication à un taux faible du 8 octobre à la mort.

— *Anaplasma marginale* : apparition le 12 oc-

tobre, multiplication très intense à partir du 16. L'animal, non traité, meurt d'anaplasmose le 23.

Nous notons que cette vache portait un fœtus de 8 mois, et que, malgré la pullulation des anaplasmes dans le sang de la mère, le sang du cœur du fœtus n'en contenait pas.

Conclusion.

Deux zébus adultes très âgés étaient porteurs de *Boophilus fallax* et ont révélé après splénectomie :

Babesia bigemina, *Gonderia mutans*, *Eperythrozoon wenyoni*, *Anaplasma marginale*.

La présence de *Rickettsia bovis* sur l'un des zébus n'a pu être confirmée expérimentalement.

MANGAMILA (District d'Anjozorobe — Altitude 1.350 m),

Les renseignements météorologiques de Tananarive sont valables pour ce village.

A 33 est un zébu hors d'âge, acheté le 23 septembre dans une exploitation où il n'avait jamais été détiqué. Il portait 122 *Boophilus fallax* sur tout le corps et un au fond de la conque auriculaire. On décompte 37 mâles et 36 femelles gorgés, et 49 femelles fraîchement écloses à chitine transparente. L'animal splénectomisé le 23 septembre, on note :

— *Babesia bigemina* les 25 et 26, traité par 0,6 g de trypan bleu le 26.

— *Gonderia mutans* à partir du 25, multiplication intense à partir du 7 octobre.

— *Eperythrozoon wenyoni* est noté les 28 septembre et 4 octobre ; il se multiplie intensément du 9 au 15 octobre puis disparaît sans traitement.

— *Anaplasma marginale*, multiplication intense à partir du 29 septembre, traité le 3 octobre par 1 g de Terramycine ; l'infection est stabilisée puis l'animal guérit ensuite.

Présence de *Rickettsia bovis* dans les monocytes, qui n'a pu être confirmée par inoculation du sang à un mouton.

A 34 est une femelle zébu hors d'âge, achetée dans la même exploitation et splénectomisée le même jour.

— *Babesia bigemina* se multiplie intensément du 29 septembre au 2 octobre, traité le 2 par 0,6 g de trypan bleu.

— *Gonderia mutans* est présent dès le premier jour mais ne se multiplie pas.

— *Anaplasma marginale* se multiplie intensément du 25 septembre au 3 octobre ; l'animal est traité le 3, alors que malade, par 2 g de Terramycine. Les anaplasmes sont stabilisés puis disparaissent graduellement en une semaine. L'animal est guéri.

— *Eperythrozoon wenyoni* fait une apparition massive les 27 et 28 octobre puis disparaît sans traitement.

Pendant 1 mois, on voit chaque jour dans les frottis des microfilaires engainées. A l'autopsie, une vingtaine de *Setaria labiato-papillosa* ont été trouvés dans la cavité péritonéale.

Conclusion.

Sur deux adultes hors d'âge, n'ayant jamais été détiqués et portant *Boophilus fallax*, nous avons noté la sortie de :

Babesia bigemina, *Gonderia mutans*, *Eperythrozoon wenyoni* et *Anaplasma marginale*.

L'un des adultes était porteur de microfilaires de *S. labiato-papillosa*, l'autre de *R. bovis* qui n'a pu être confirmé expérimentalement.

MANJAKATOMPO (district d'Ambatolampu, village d'Ankeniheny, altitude 1611 m pâturages entre 1650 et 1800 mètres).

Les trois adultes achetés à Manjakatampo, et les deux achetés à Soanindrariny ont été choisis parce que vivants à des altitudes élevées : de 1.650 à 1.800 m pour les premiers, de 1.800 à 2.000 m pour les seconds. Nous pensons que, dans ces régions vraiment froides en hiver, les ixodes seraient peu nombreux, et les hématozoaires transmis encore moins nombreux.

A 37, génisse de 2 ans, métis zébu-normand, splénectomisée le 23 octobre, portait 6 femelles et 3 mâles de *Boophilus fallax*.

— *Babesia bigemina* les 26 et 27 octobre, traitement par 0,6 g de trypan bleu.

— *Gonderia mutans* : quelques gametocytes qui ne se sont pas multipliés pendant toute la durée de l'observation.

— *Eperythrozoon wenyoni*, multiplication intense du 6 au 10 novembre, mais disparaît sans traitement.

— *Anaplasma marginale*, apparition le 3 novembre, multiplication le 6, très intense à partir du 7. Traité par 2 g de Terramycine le 9, les parasites disparaissent graduellement, et l'animal est guéri.

A 38, même origine, est splénectomisé le même jour. Il portait des *Boophilus fallax* : 32 mâles, 29 femelles gorgées, 39 femelles non gorgées, à chitine claire.

— *Babesia bigemina*, du 26 au 29 octobre. Le 29, infestation massive, température de 41°6, hémoglobulinurie. Il est traité et guéri par 0,6 g de trypan bleu.

— *Gonderia mutans* : gametocytes en nombre faible du 26 octobre au 5 novembre, multiplication importante du 6 au 20 novembre, disparition graduelle ensuite.

— *Anaplasma marginale* : apparition le 6 novembre, se multiplie du 10 au 15 novembre, mais la crise parasitaire est relativement faible, et les anaplasmes disparaissent graduellement sans traitement.

L'animal est sacrifié le 26 décembre, sans fait nouveau à signaler.

A 39, zébu d'âge, même origine, portait *Boophilus fallax* : 2 femelles gorgées et 7 mâles.

— *Babesia bigemina*, le 27 et 28 ; traité par 0,6 g de trypan bleu, mais la souche est atypique, et l'infestation très intense le lendemain ; on la supprime par 6 ml de Zothelone.

— *Gonderia mutans* : infestation faible pendant toute la durée de l'observation.

— *Anaplasma marginale* : apparition le 3 novembre mais l'animal est sacrifié le 8 pour s'être écartelé accidentellement.

Conclusion.

Deux zébus adultes et une vache métisse étaient porteurs de *Boophilus fallax* et ont révélé après splénectomie :

Babesia bigemina (dont une souche atypique) *Gonderia mutans*, *Eperythrozoon wenyoni* et *Anaplasma marginale* (dont une souche de virulence faible qui disparaît sans traitement).

SOANINDRARINY (Altitude 1.750 m. Pâturages entre 1.800 et 2.000 m).

A 44, vache métisse hors d'âge, jamais détiquée et portant des *Boophilus fallax* : 44 mâles, 31 femelles gorgées, 55 femelles non gorgées. Splénectomisée le 14 novembre.

— *Babesia bigemina* : du 19 ou 21 ; traitée par 0,6 g de trypan bleu.

— *Gonderia mutans* : restant à un taux faible pendant toute la durée de l'observation.

— *Anaplasma marginale* : apparition le 24 novembre.

Mort accidentelle de l'animal le 29 novembre.

A 45, zébu hors d'âge, jamais détiqué et portant :

— *Boophilus fallax* : 27 mâles, 52 femelles gorgées, 21 femelles non gorgées.

Otobius megnini, larves et nymphes dans les deux oreilles.

Splénectomisé le 14 novembre.

— *Babesia bigemina* : du 17 au 21 novembre, le 21 très forte infestation parasitaire, température 40°, hématurie. Traité par 0,6 g de trypan bleu.

— *Gonderia mutans* : multiplication à un taux faible du 16 au 27 novembre, forte dès le 28, très intense le 5 décembre. Traité par 80 ml d'Antimosane, et 80 ml le lendemain, mais l'animal meurt dans la nuit par suite d'une dose trop forte.

— *Eperythrozoon wenyoni* : apparition le 21 novembre, multiplication très intense le 26, traité le 27 par 3 g de Novarsenobenzol. L'infection disparaît ensuite.

— *Anaplasma marginale* : commencent à se multiplier à partir du 30 novembre, parasitisme plus intense à partir du 5 décembre.

Conclusion

Un zébu et une vache métisse, hors d'âge, étaient porteurs de *Boophilus fallax* et *Otobius megnini*.

Ils ont révélé après splénectomie :

Babesia bigemina, *Gonderia mutans*, *Eperythrozoon wenyoni*, *Anaplasma marginale*.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Nous avons pratiqué 46 splénectomies sur des bovins originaires de la province de Tananarive.

Dans les exploitations où les animaux ne sont détiqués que de loin en loin, ou même ne le sont pas du tout, la majorité des bovins porte dès les premiers mois passés dans les pâturages :

Babesia bigemina, *Gonderia mutans*, *Eperythrozoon wenyoni* et *Anaplasma marginale*.

Sur 16 bovins reçus de Kianjasoa (Itasy) et un jeune adulte de la région de Tananarive, appartenant à des exploitations où les séances de détiquage par bains sont faites régulièrement,

nous n'avons pas isolé de *Babesia bigemina* alors que le parasite a été trouvé sur 9 bovins adultes (presque tous zébus) pris en 4 points différents de la province, et sur 6 veaux de Tananarive.

Les *Babesia bovis* n'ont, jusqu'à présent, été isolées que sur des bovins venant du centre de recherches zootéchniques de Kianjasoa, et des alentours de Tananarive ; en tout, 4 isollements de souches « sauvages » portées par 2 veaux métis-normand, 1 jeune adulte friesland, et 1 jeune adulte métis « 3 races ».

Même sur splénectomisés, certaines espèces ne font que des apparitions « à éclipses » comme *Eperythrozoon wenyoni*. Sur nos animaux poly-parasités nous n'avons pas pu remarquer d'inhibition nette entre *E. wenyoni* et *A. marginale* comme il est indiqué par L. E. FOOTE et coll. (12).

Certaines espèces (*Gonderia mutans*) restent à un taux parasitaire faible pendant plusieurs mois, alors que sur d'autres individus, où le nombre de parasites est le même, et leur sortie successive se fait dans le même ordre, *G. mutans* se multiplie de façon explosive et nécessite un traitement.

Nous avons trouvé des souches atypiques de *B. bigemina*, résistantes au trypan bleu, et une souche d'*A. marginale* disparaissant de la circu-

lation sans traitement après une multiplication modérée.

Sur toute la province de Tananarive, la tique la plus répandue est *Boophilus fallax* (Minning 1934) ; on la trouve même dans les régions où l'altitude est la plus élevée, et des animaux pâturant entre 1.800 et 2.000 m sont autant parasités que ceux vivant dans les plaines ; si le parasitisme est comparable, les hématozoaires transmis sont, eux aussi, tout à fait comparables.

Nous avons trouvé *Otobius megnini* (Dugès 1883) sur les veaux de la région de Tananarive et sur un adulte de Soanindrariny.

Toutes ces observations ont été faites en saison sèche, et nous n'avons vu des nymphes d'*Amblyomma variegatum* (Fabricius 1794) que sur les bovins venant de Kianjasoa, qui fait partie de la « Vallée Centrale de l'Ouest », beaucoup plus chaude et plus humide que le restant de la province.

Institut d'élevage et de médecine vétérinaire
des pays tropicaux

Laboratoire central de Madagascar
Service d'entomo-protzoologie

RÉSUMÉ

Grâce à la méthode, déjà mise au point, de splénectomie par résection de la 12^e côte, les hématozoaires hébergés par les bovins venus de plusieurs points de la province de Tananarive sont mis en évidence. Un inventaire à la fois des principales espèces d'hématozoaires et de tiques est ainsi réalisé.

SUMMARY

A survey of haematozoa and cattle ticks in Madagascar

1. — Tananarive Province

Thanks to the well developed technique of splenectomy by resection of the 12th rib, the haematozoa existing in cattle brought from various parts of the Tananarive Province are being revealed. A list is thus established of the main haematozoa and tick species.

RESUMEN

Prospeccion de los hematozoarios y garrapatas de los bovinos en Madagascar

1. — En la provincia de Tananarive

Con el método, ya puesto a punto, de esplenectomía por resección de la duodécima costilla, los hematozoarios que cobijan los bovinos procedentes de diversos puntos de la provincia de Tananarive son puestos en evidencia. Un inventario de las principales especies de hematozoarios y garrapatas es conseguido de esta manera.

BIBLIOGRAPHIE

1. RAYNAUD (J.-P.). — Une méthode de splénectomie des bovins adultes par résection de la 12^e côte gauche. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, **14** (3) : 321-27.
2. ROTIVAL (M.). — Essai de planification organique de l'île de Madagascar (Publication du service géographique de Madagascar).
3. BUCK (G.). — Note sur les principales tiques des animaux domestiques à Madagascar. *Bull. Agr. Madagascar*, 1948, **1** (4) : 3-11.
4. NEITZ (W. O.). — Classification, transmission, and biology of piroplasma of domestic animals. *Ann. New-York Acad. Sc.*, **64** (5) : 56-111.
5. BUCK (G.) et METZGER (G.). — Note sur la Babesiellose à *Babesiella berbera* chez des zébus, des métis limousins et des limousins purs à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1940, **33** (2) : 89-92.
6. SERGENT (E.), DONATIEN (A.), PARROT (L.), LESTOQUARD (F.). — Etudes sur les piroplasmoses bovines. *Arch. Inst. Pasteur Algérie* 1945.
7. SIMITCH (T.) et NEVENITCH (V.). — *Babesiella bovis* (Babes 1888) et *Babesiella berbera* (Ed. Sergent et coll. 1924) sont-ils synonymes ? *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 1953, **31** (2) : 91-101.
8. SIMITCH (T.) et NEVENITCH (V.). — Les espèces de *Babesiella* du bœuf d'Europe. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 1955, **33** (4) : 310-314.
9. DAVIES (S. F. M.), JOYNER (L. P.) et KENDALL (S. B.). — Studies on *Babesia divergens* (M'Fadyean and Stockman 1911). *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1958, **52** (2) : 206-15.
10. DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — Sur l'emploi du trypan bleu dans le traitement des piroplasmoses des ruminants. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1920 : 64-77.
11. RAYNAUD (J.-P.). — Morphologie, chimiosensibilité et réactions immunitaires de souches de *Babesia bigemina* mises en évidence par splénectomie de bovins. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1962, **15** (2).
12. VELU (H.), ZOTTNER (G.) et IPOUSTEGUY (P.). — Essais de traitement de la theilériose bovine nord-africaine par l'antimosan. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1932, **25** (2) : 136-40.
13. NEITZ (W. O.). — Eperythrozoonosis in cattle. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 1940, **14** (1-2) : 9-24.
14. BUCK (G.), QUESNEL (J.-J.), RAMBELON (L.). — Traitement de l'anaplasmose bovine par la combinaison gonacrine + lomidine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1952, **5** (1) : 7.
15. MILLER (J.-G.). — The prevention and treatment of anaplasmosis. *Acad. Sci.*, 1956, **64** : 49-55.
16. DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — Rickettsiose bovine algérienne à *R. bovis*. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1940, **33** (4) : 245-48.
17. FOOTE (L. E.), LÉVY (H. E.), TORBERT (B. J.) et OGLESBY (W. T.). — Interference between Anaplasmosis and Eperythrozoonosis in splenectomized cattle. *Am. J. Vét. Res.*, 1957, **18** : 556-59.

Prospection des Hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar

II. — Recherches complémentaires et conclusions

par J.-P. RAYNAUD et G. UILENBERG

avec la collaboration de G. RASAONA

Dans l'esprit de notre publication (1) nous avons pu pratiquer les splénectomies de zébus originaires de différents points de l'île et l'opération d'un jeune zébu envoyé des Comores, suivant la technique que nous avons mise au point (2). Nous pensons avoir maintenant des précisions suffisantes sur les parasites du sang des bovins à Madagascar pour en publier les résultats ici, et nous limiterons là notre prospection en raison du coût élevé des transports pour des animaux nés de régions éloignées de Tananarive.

1° LAC ALAOTRA.

Dans la « cuvette » du lac Alaotra, de 800 mètres d'altitude moyenne, nos achats ont été faits à 25 km au nord de la ville d'Ambatondrazaka (A 48 et A 51), sur les bords du lac, et à 10-15 km au sud-ouest de la ville (A 47, A 49, A 50). Dans tous les cas il s'agit de vaches zébu hors d'âge.

A 48 : vache qui n'a jamais été détiquée. Les tiques récoltées sur elle le 22 janvier sont des *Boophilus fallax* (29 nymphes et 35 adultes) et des *Amblyomma variegatum* (5 mâles) ; elle est splénectomisée le 23 janvier et on note :

— *Babesia bigemina* qui apparaît le 17, soit 4 jours après ; l'infestation reste faible jusqu'au 3 février ; elle est disparue le 4, sans hyperthermie ni traitement. La disparition de *B. bigemina* est synchrone dans ce cas de la multiplication d'*A. marginale*.

— *Gonderia mutans*. Les gamétocytes sont présents dans le sang dès la splénectomie ; ils se multiplient à partir du 5 février, sont en

nombre très important du 8 au 12 (plusieurs parasites par globule sur tout le frottis) diminuent ensuite pour revenir au taux faible du début.

— *Eperythrozoon wenyonii*. Une dizaine de formes caractéristiques le 26 janvier et le 6 février mais pas de multiplication pendant toute la durée de l'observation.

— *Anaplasma marginale*. Présents dans les globules rouges à partir du 30 janvier ils se multiplient dès le 3 février (en même temps que les *B. bigemina* disparaissent). L'infestation est très intense le 7, et l'animal est traité par 2 grammes de terramycine en injection intra-péritonéale ; la disparition des anaplasmes est graduelle jusqu'au 13 et totale à partir de cette date (mais on note alors de fortes lésions d'anémie (anisocytose, poikilocytose) et de régénération sanguine (polychromatophiles, corps de Jolly et globules à ponctuations basophiles).

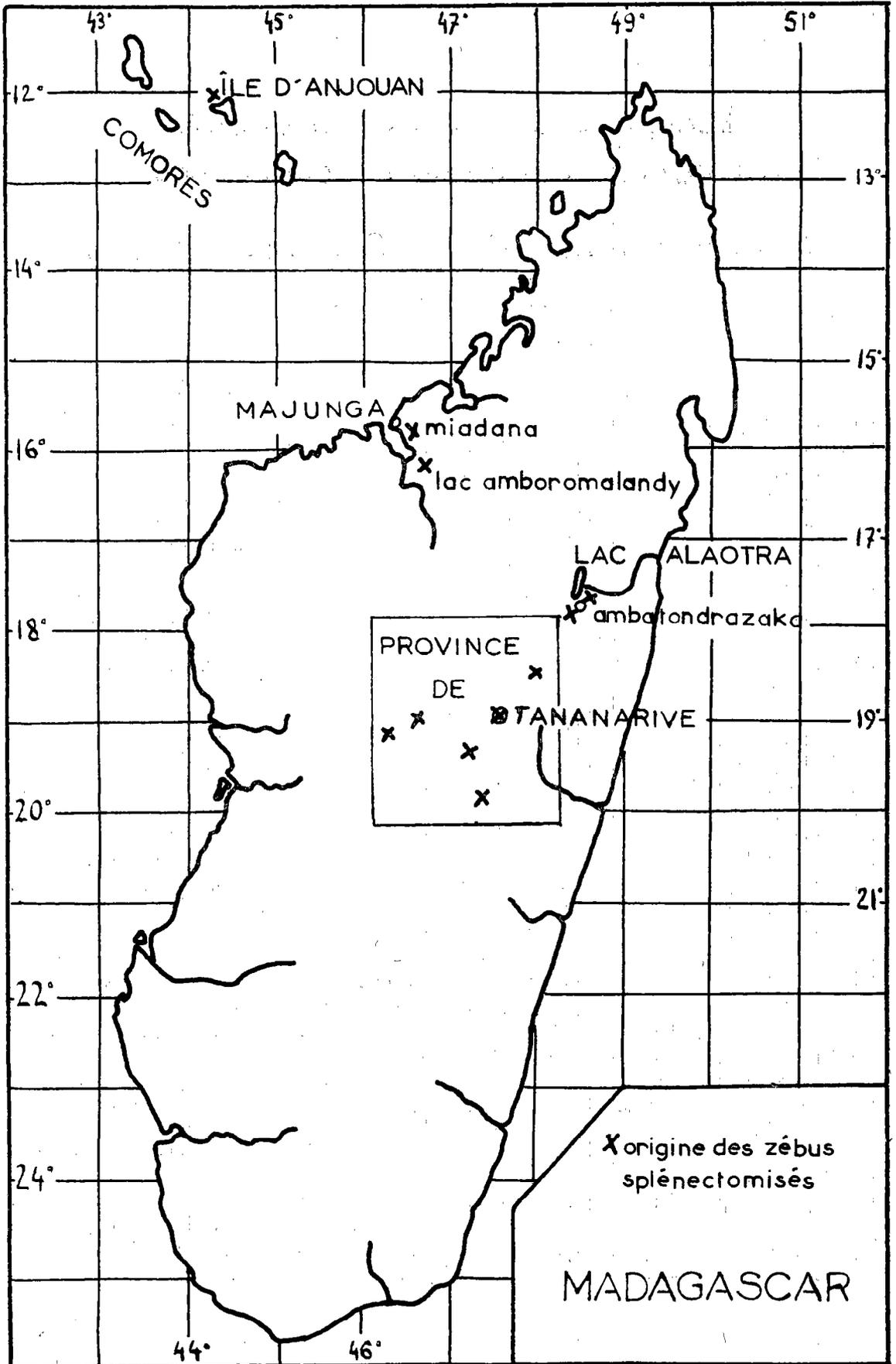
Le sang redevient normal à partir du 3 mars.

Pendant toute la durée de l'observation (40 jours) la température n'a jamais dépassé 39°5.

A 51 : Vache détiquée toutes les semaines et qui ne portait qu'une *Amblyomma variegatum* femelle gorgée. Elle est splénectomisée le 24 janvier.

— *Babesia bigemina* apparaît le 1^{er} février soit 8 jours après. La multiplication est intense le 3, diminue le 4 pour disparaître le 5 sans traitement (cette disparition est synchrone de l'apparition d'*A. marginale*).

— *Gonderia mutans*. Présents dans le sang dès la splénectomie, ils se multiplient à partir du 9 février, restant à ce taux jusqu'à la fin de la période d'observation.



— *Anaplasma marginale*. Apparaît le 5 février ; la multiplication est telle le 7 que l'animal est traité par 1 gramme de Terramycine en injection intrapéritonéale ; le parasitisme diminue graduellement jusqu'au 18 ; il n'y a plus d'anaplasme à partir du 28, mais dès le 20 on note des lésions d'anémie et de régénérescence du sang.

L'animal est sacrifié 40 jours après la splénectomie et jamais la température n'a dépassé 39°5.

A 47 : vache détiquée tous les 15 jours, sauf depuis 2 mois. Pas de tique récoltée sur elle, la splénectomie est faite le 23 janvier.

— *Babesia bigemina* apparaît le 30 janvier, soit 7 jours après. Le parasitisme est très intense le 1^{er} et l'animal est traité par 0,6 g de trypan bleu par voie intraveineuse. Il n'y a plus de parasite le lendemain et il n'y a pas de rechute.

— *Gonderia mutans*. Présent dans le sang du 30 janvier au 9 février ; le parasite se multiplie intensément du 10 au 22 et diminue graduellement à partir de cette date.

— *Eperythrozoon wenyoni*. L'infestation est faible les 27 janvier et 10 février ; les parasites ne réapparaissent plus ensuite.

— *Anaplasma marginale*. Les anaplasmes apparaissent le 4 février et se multiplient à un taux tel que l'animal est traité le 7 par 1 gramme de Terramycine. Le parasitisme est faible jusqu'au 14, nul ensuite, en même temps que s'installent des lésions d'anémie et des signes de régénération du sang.

L'animal est sacrifié 40 jours après la splénectomie, et la température n'a jamais dépassé 38°5.

A 49 : vache détiquée toutes les deux semaines, mais pas depuis 2 mois.

On récolte 19 nymphes et 60 adultes de *Boophilus fallax*, et la splénectomie se fait le 24 janvier. Dès le 26 on note des *Eperythrozoon wenyoni*, des *Gonderia mutans* et des *Babesia bigemina* rares, mais le lendemain les *Babesia* se multiplient intensément. Le 29, on remarque de l'hématurie sans hyperthermie. L'infestation est massive le 30, et, sans traitement, l'animal meurt dans la nuit du 30 au 31.

A 50 : vache détiquée toutes les 2 semaines, mais pas depuis 2 mois. Elle portait 4 femelles de *Boophilus fallax*, et est splénectomisée le 24 janvier.

— *Babesia bigemina* : apparaît le 30, soit 6 jours

après ; l'infestation est moyenne le 31, les parasites disparaissent le 1^{er} février (en même temps qu'apparaissent les anaplasmes) sans traitement.

— *Gonderia mutans* : présents le 26 janvier dans le sang, les gamétocytes se multiplient à partir du 3 février, très intensément à partir du 9, commencent à diminuer le 28 pour disparaître graduellement ensuite.

— *Eperythrozoon wenyoni*. Apparaissent le 4 février, se multiplient le 5, très intensément les 6 et 7 ; l'infestation cesse brusquement le 8, peut-être à la suite du traitement par la Terramycine.

— *Anaplasma marginale*. Le parasite apparaît le 1^{er} et se multiplie ensuite jusqu'à un taux très élevé à partir du 6. Le 7, traitement par 1 gramme de Terramycine ; les anaplasmes sont à un taux faible jusqu'au 15 puis disparaissent ensuite.

Elle est sacrifiée après 40 jours, sa température n'a jamais dépassé 39°1.

Conclusion

5 zébus hors d'âge, nés et ayant vécu dans la région du lac Alaotra, détiqués ou non, portaient lors de l'achat en janvier :

Boophilus fallax

Amblyomma variegatum.

Ils ont révélé après splénectomie :

— 5 souches de *Babesia bigemina*.

1 souche traitée par le trypan bleu était typique (3).

1 souche non traitée a causé la mort de l'animal porteur.

3 souches ont disparu avant que de s'être multipliées intensément en même temps qu'apparaissaient les *A. marginale*.

— 4 souches de *Gonderia mutans*.

— 3 souches d'*Eperythrozoon wenyoni* dont une seule a pu se multiplier notablement mais a été apparemment stoppée par la Terramycine.

— 4 souches d'*Anaplasma marginale* dont la multiplication a été arrêtée par la Terramycine. Tous les animaux traités ont guéri.

2^o RÉGION DE MAJUNGA

Dans la « zone sédimentaire » de Majunga nos achats ont été faits autour du lac Amboramandy (A 53, A 54, A 55). Deux zébus originaires du centre de recherches zootechniques de Miadana (A 56 et A 58) nous furent aussi cédés.

Tous ces animaux étaient irrégulièrement ou pas du tout détiqués. Ils portaient *Boophilus fallax* et *Amblyomma variegatum* en nombre variable.

A 53 : zébu hors d'âge splénectomisé le 26 mars.

— *Babesia bigemina* apparaît le 28, soit 2 jours après ; se multiplie les 29 et 30. Parasitisme intense le 31, qui diminue le 1^{er} avril, en même temps qu'apparaissent les anaplasmes.

— *Gonderia mutans*, présent dans le sang depuis le début, les gamétocytes se multiplient à partir du 4 avril, fortement le 9, mais diminuent le 10 alors que les anaplasmes sont au plus fort de leur accès.

— *Eperythrozoon wenyoni* : multiplication faible du 3 au 6 avril.

— *Anaplasma marginale* : présents dans le sang à partir du 27 mars, le parasite se multiplie le 2 avril, fortement à partir du 5. Infestation parasitaire massive le 9 et les jours suivants. Le 13 on traite par 1 gramme de Terramycine. Les anaplasmes ont pratiquement disparu le 16 mais l'animal très affaibli meurt après trois jours d'hypothermie.

A 54, zébu hors d'âge, splénectomisé le 27 mars.

— *Babesia bigemina* apparaît le 30, soit 3 jours après. La multiplication est intense le 1^{er} avril, très intense le 2, la température étant à 40°. L'animal est traité par 0,6 g de trypan bleu en injection intraveineuse. Les parasites disparaissent complètement pendant 14 jours.

— *Gonderia mutans*. Les gamétocytes présents à un taux faible se multiplient à partir du 9. L'infestation est intense le 14 et reste à ce taux jusqu'à la mort.

— *Eperythrozoon wenyoni* : apparition fugace les 3 et 4 avril.

— *Anaplasma marginale* : présent dans le sang dès le 3, mais se multiplie à partir du 12 ; l'infestation est très intense les 15 et 16, et le 17 l'animal est traité par 2 grammes de Terramycine par voie intrapéritonéale. Les parasites disparaissent très rapidement : le 19 il n'y en a pratiquement plus, mais le zébu est épuisé : l'infestation à *Gonderia mutans* persiste et une rechute de *B. bigemina* lui est fatale.

A 55, zébu hors d'âge, splénectomisé le 28 mars.

— *Babesia bigemina* : les parasites apparaissent le 2 avril, soit 5 jours après l'opération. Ils se multiplient le 3, et le lendemain, avec une infestation très intense on remarque de l'hématurie sans hyperthermie (39°). 0,6 gramme de try-

pan bleu en injection intraveineuse stoppe l'accès. Le 5, quelques parasites dégénérés sur les frotfis qui disparaissent ensuite complètement.

— *Gonderia mutans* est présent dans le sang dès la splénectomie. Sa multiplication se fait à taux réduit du 5 au 11, elle est plus intense du 12 à la mort, le 18 avril.

— *Anaplasma marginale*. Le parasite est vu dans le sang dès la splénectomie, il se multiplie lentement à partir du 5 avril, plus intensément à partir du 12. L'infestation est maxima du 13 au 18, date à laquelle l'animal meurt d'anaplasmose, en hypothermie, avec de très fortes lésions d'anémie.

A 56, zébu hors d'âge splénectomisé le 29 mars.

— *Babesia bigemina* apparaît le 2 avril soit 4 jours après l'opération. L'infestation augmente le 3, est très intense le 4 ; l'animal présente de l'hématurie mais pas d'hyperthermie (37°8) ; il est traité par 0,6 gramme de trypan bleu. Le lendemain les parasites ont disparu et il n'y a pas de rechute pendant 25 jours.

— *Gonderia mutans* : présent dans le sang depuis le début, le parasite se multiplie à partir du 13, intensément pendant 8 jours (jusqu'au 21) et diminue ensuite, jusqu'à disparaître presque complètement le 30.

— *Anaplasma marginale*. Les anaplasmes apparaissent le 14, se multiplient à un taux moyen du 18 au 21 et diminuent ensuite sans traitement. Ils sont pratiquement disparus à la fin de la période d'observation le 30 avril.

A 58 est un zébu hors d'âge splénectomisé le 2 avril.

— *Babesia bigemina*, les parasites apparaissent le 11. Le parasitisme est très intense le 14 et on note une hyperthermie légère (39°7). 0,6 gramme de trypan bleu en injection intraveineuse fait disparaître complètement le parasite pendant les 15 jours qui ont suivi.

— *Gonderia mutans* présent dans le sang après l'opération, il se multiplie à partir du 9, mais reste à un taux faible jusqu'au 16. A partir du 17 multiplication relativement intense jusqu'au 23, intense du 24 au 27, et diminution ensuite.

— *Eperythrozoon wenyoni* : apparaît le 16, multiplication intense du 17 au 19, disparition totale ensuite.

— *Anaplasma marginale*. Présents le 16, les anaplasmes ont une multiplication faible du 18 au 23, intense du 24 au 26. Ils diminuent ensuite

pour disparaître presque complètement à la fin de l'observation.

Le 30, l'animal est en hypothermie, mais son sang montre un début de régénération médullaire ; il est sacrifié.

Conclusion

Sur 5 zébus hors d'âge, nés et élevés dans la région de Majunga, peu détiqués, et portant *Boophilus fallax* et *Amblyomma variegatum*, on a pu noter :

— 5 souches de *Babesia bigemina* typiques.

2 ont été traitées au trypan bleu alors que l'animal était en hyperthermie.

2 ont été traitées alors que l'animal était sans hyperthermie mais présentait de l'hématurie.

Une crise parasitaire est disparue d'elle-même alors que les *A. marginale* commençaient à se multiplier.

— 5 souches de *Gonderia mutans*.

— 3 souches d'*Eperythrozoon wenyoni*.

— 5 souches d'*Anaplasma marginale*.

2 se multipliant intensément, avec l'apparition des signes cliniques, les animaux traités à la Terramycine trop tardivement ne guérissent pas, mais les parasites disparaissent.

1 non traitée tue l'animal d'anaplasmosé.

2 se multiplient à un taux relativement faible, ne sont pas traitées et disparaissent d'elles-mêmes.

3^o ILE D'ANJOUAN

De l'archipel des Comores, notre confrère E. BABEL nous fit envoyer un jeune zébu, dans le cadre d'une étude qu'il réalisait sur la pathologie des animaux domestiques aux Comores. Arrivé à Tananarive en fret avion, il portait 3 nymphes et 2 adultes d'*Amblyomma variegatum* et 212 adultes de *Boophilus fallax*. Splénectomisé le 20 septembre 1961 on note :

— *Babesia bigemina* : sortie massive le 22 ; l'injection de 0,2 g de trypan bleu supprime complètement les parasites pendant 16 jours (voir au sujet de cette souche la publication 3).

— *Gonderia mutans*. Les gamétocytes sont présents à partir du 25, et se multiplient intensément les 4 et 5 octobre (plusieurs parasites dans

chaque globule). On injecte 20 ml d'Antimosane (Bayer) le 7 et 20 ml le 10. A partir du 11 les gamétocytes sont rares.

— *Eperythrozoon wenyoni* : apparaissent le 28 septembre, se multiplient les 29 et 30, mais ont disparu le 1^{er} octobre, définitivement.

— *Anaplasma marginale*. Apparition des parasites le 2 octobre, mais ils restent à un taux faible les 3, 4 et 5 et disparaissent ensuite.

— *Erythrocytozoon bovis* (?).

A partir du 25 septembre, apparition puis multiplication intense de « petits points » intraglobulaires et plasmiques, exactement semblables à la description du nouveau genre *Erythrocytozoon* faite par F. LESTOQUARD et A. DONATIEN en 1937 (4). Se multipliant intensément du 28 au 3 octobre, les parasites disparaissent après le premier traitement à l'Antimosane du 7 et réapparaissent après le second traitement, du 11 au 15 ; ils disparaissent complètement ensuite.

Nous avons consulté Mr. le Professeur W. O. NEITZ (Onderstepoort) sur ces frottis et voici sa réponse :

« ... A côté de ces deux parasites (*Gonderia mutans* et *Babesia bigemina*) il y a des éléments qui pourraient être *Haemobartonella bovis* ; comme ces éléments ne se multiplient pas du 2 octobre au 12 octobre, je ne pense pas qu'ils soient *H. bovis* ... D'après la description et l'illustration donnée par Pierre-P. GRASSE dans son Traité de Zoologie, Tome I, Fascicule II, page 989, il est possible que le veau A 32 ait été parasité par *Erythrocytozoon bovis*... ».

Le phénomène d'occlusion parasitaire (5) est fréquent pour nos animaux polyparasités. La période du 2 au 12 correspondant à une multiplication intense des gamétocytes de *G. mutans*, il est donc possible que l'*Haemobartonella bovis* éventuel ne se soit pas multiplié, et nous devons soupçonner la présence de

— *Haemobartonella bovis*.

— *Erythrocytozoon bovis*.

sans avoir pu apporter à cette suspicion une preuve expérimentale quelconque.

COMMENTAIRES

Concernant babesia bovis. De 60 animaux splénectomisés, *B. bovis* n'a été isolé que 4 fois :

— sur 2 veaux métis normands nés dans la banlieue de Tananarive.

— sur 1 jeune adulte friesland né et élevé dans la banlieue de Tananarive (Anosimasinga).

— sur 1 jeune adulte métis « 3 races », né et élevé dans l'enceinte du centre de recherches zootechniques de Kianjasoa.

Nous savons que la maladie « Babesiellose » a été diagnostiquée pour la première fois en 1936 à Kianjasoa (6) ; elle existe aujourd'hui encore dans l'enceinte du centre de recherches zootechniques.

Pendant 3 ans d'examen de frottis au service des diagnostics du laboratoire nous n'avons vu de *Babesia bovis* que sur les animaux du C. R. Z. de Kianjasoa, du C. R. Z. de Miadana (tous de race importée pure = normands, friesland, brahmans, ou métissés, métis « 3 races » (afrikaner + limousin + zébu) du centre d'Anosimasinga (races importées pures = normands, friesland) et du centre de quarantaine de Tamatave où transitent tous les animaux importés.

Nous nous croyons donc autorisé à penser que *Babesia bovis* est un hématozoaire d'importation. Le parasite introduit d'Europe ou d'Afrique du Sud ne s'est pas développé exagérément puisqu'aujourd'hui encore son implantation semble très localisée.

Concernant boophilus fallax. L'un d'entre nous étudie la différenciation du *Boophilus* répandu dans l'île avec *B. microplus* d'Amérique du Sud et d'Australie. Jusqu'à présent, il semble que *B. fallax* soit morphologiquement identique à *B. microplus* et nous pouvons adopter la transcription de G. ANASTOS (7) et de H. HOOGSTRAAL (8) : *Boophilus microplus* (Canestrini 1888) = *Boophilus* (*Uroboophilus*) *fallax*, Minning 1934. Les résultats de cette étude feront l'objet d'une publication ultérieure.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

De 60 splénectomies de bovins de la province de Tananarive, de la région du lac Alaotra et de la région de Majunga, on peut conclure :

Les hématozoaires indigènes issus de zébus malgaches sont :

- *Babesia bigemina*
- *Gonderia mutans*
- *Anaplasma marginale*
- *Eperythrozoon wenyonii*.

A Madagascar, *Rickettsia bovis* et aux Comores *Haemobartonella bovis* et *Erythrocytozoon bovis* doivent être soupçonnés mais n'ont pu être confirmés expérimentalement.

L'espèce *Babesia bovis* n'a été isolée que sur 2 veaux métis de la région de Tananarive, 1 friesland pur de la région de Tananarive, 1 métis « 3 races » originaire du C. R. Z. de Kianjasoa.

Nous pensons qu'il s'agit d'un parasite importé à Madagascar.

Pour les tiques inoculatrices :

L'espèce *Boophilus fallax* (= *Boophilus microplus*?) pullule sur les bovins non détiqués de tous les points étudiés.

L'espèce *Amblyomma variegatum* est répandue mais n'a été trouvée qu'occasionnellement aux points élevés des Hauts Plateaux.

L'espèce *Otobius megnini* n'a été trouvée qu'en deux régions de la province de Tananarive.

Institut d'élevage et de médecine vétérinaire
des Pays tropicaux

Laboratoire central de Madagascar
Service d'entomo-protozoologie

RÉSUMÉ

Poursuivant les expériences décrites dans la première partie, il est splénectomisé des bovins venus de régions différentes de Madagascar et des Comores. Les auteurs pensent avoir différencié quatre espèces d'hématozoaires locales : *Babesia bigemina*, *Gonderia mutans*, *Anaplasma marginale* et *Eperythrozoon wenyonii*, et une espèce vraisemblablement importée : *Babesia bovis*. En ce qui concerne les tiques, l'espèce la plus répandue est *Boophilus fallax*, les deux autres, *Amblyomma variegatum* et *Otobius megnini* n'étant rencontrées qu'occasionnellement.

SUMMARY

2. — A survey of haematozoa and cattle ticks in Madagascar

Additional research and conclusion

In pursuit of the experiments already described in Part 1, bovines brought from various areas of Madagascar and the Comores are splenectomized. It is believed that four local species of haematozoa have been identified : *Babesia bigemina*, *Gonderia mutans*, *Anaplasma marginale* and *Eperythrozoon wenyoni* and on species probably imported : *Babesia bovis*. Among the ticks, the most common species is *Boophilus fallax* ; the other two species *Amblyoma variegatum* and *Otobius megnini* are rarely found.

RESUMEN

Prospeccion de los hematozoarios y garrapatas de los bovinos en Madagascar

2. — Investigaciones complementarias y conclusion

Prosiguiendo los experimentos descritos en la primera parte, se efectúa la esplenectomía de los bovinos precedentes de regiones diferentes de Madagascar y del archipiélago de las Comores. Los autores creen haber diferenciado cuatro especies de hematozoarios locales : *Babesia bigemina*, *Gonderia mutans*, *Anaplasma marginale* y *Eperythrozoon wenyoni*, y una especie verosimilmente importada : *Babesia bovis*. En lo concerniente a las garrapatas, la especie más generalizada es *Boophilus fallax*, las otras dos, *Amblyoma variegatum* y *Otobius megnini* sólo se encuentran ocasionalmente.

BIBLIOGRAPHIE

1. RAYNAUD (J. P.). — **Prospection des hématozoaires et tiques de bovins à Madagascar — I Recherches dans la province de Tananarive.** *Rev. Elev. Méd. vét., Pays trop.*, 1962, **15** (1).
2. RAYNAUD (J. P.). — **Une méthode de splénectomie des bovins adultes par resection de la 12^e côte gauche.** *Rev. Elev. Méd. vét., Pays trop.*, 1961, **14** (3) : 321-27.
3. RAYNAUD (J. P.). — **Morphologie chimiosensibilité et réactions immunitaires de souches de *Babesia bigemina* (Smith et Kilborne 1893) mises en évidence par splénectomie de bovins.** *Rev. Elev. Méd. vét., Pays trop.*, 1962, **15** (2).
4. LESTOQUARD (F.) et DONATIEN (A.). — **Sur les parasites des hématies du mouton et du bœuf d'un genre nouveau : *Erythrocytozoon n.g.*** *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1937, **6**, 454-59.
5. SERGENT (E.), DONATIEN (A.), PAROT (L.) et LESTOQUARD (F.). — **Etudes sur les piroplasmoses bovines.** *Arch. Inst. Pasteur, Algérie*, 1945 : 622.
6. BUCK (G.), et METZGER (G.). — **Note sur la babesiellose à *Babesiella berbera* chez des zébus, des métis limousins et des limousins purs à Madagascar.** *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1945, **33** (2) : 89-92.
7. ANASTOS (G.). — **The scutate ticks, or Ixodidae, of Indonesia.** *Entomologica Americana*, 1950, **30** (1-4) : 1-144.
8. HOOGSTRAAL (H.). — **African Ixodoidea-I Ticks of the Sudan.** — 1956. U. S. Government Printing Office.

Essai de prévention des trypanosomiasés bovines par l'association Antrycide pro-salt - hyaluronidase

par P. FINELLE

L'Antrycide pro-salt est un mélange de deux sels de quinapyramine, le sulfate et le chlorure, qui se différencient surtout par leur solubilité ; cette différence conditionne les propriétés pharmacologiques et les indications respectives des deux sels : le sulfate étant très soluble, passe rapidement dans le sang et possède un pouvoir curatif puissant et rapide. Le chlorure, sel pratiquement insoluble, se dépose dans le tissu conjonctif sous-cutané, d'où il ne diffuse que lentement dans la circulation générale : il a donc une activité préventive de longue durée. Le dépôt de chlorure se comporte comme un corps étranger, qui provoque la formation d'une enveloppe kystique dont l'importance et la rapidité de formation sont très variables suivant les individus. Cette réaction locale tend à s'opposer à la diffusion du médicament et il arrive un moment où le chlorure restant, ne peut plus passer dans le sang et est neutralisé. DAVEY et MOORES ont ainsi pu protéger un bovin pendant 73 jours, en lui injectant le contenu du kyste réactionnel d'un animal précédemment traité au pro-salt, mais qui lui-même n'était plus protégé.

DAVEY et MOORES ont donc pensé qu'il devrait être possible de prolonger notablement la durée d'action du pro-salt, en limitant l'importance de la réaction locale. Ils ont utilisé pour cela, la hyaluronidase, enzyme dont l'action comme facteur de diffusion est bien connue, et ont montré qu'alors que l'Antrycide pro-salt, seul, protégeait les bovins entre 95 et 217 jours, pour le

mélange Antrycide pro-salt + yaluronidase (1.000 unités internationales par animal), cette durée de protection était notablement augmentée et atteignait 245 à 371 jours.

Ces premiers essais de DAVEY et MOORES ont été réalisés dans des conditions de laboratoire avec une souche de *T. congolense* entretenue depuis 12 ans sur souris, mais qui cependant conserve une nette pathogénicité pour les bovins. Il nous a paru intéressant de reprendre cette expérience, dans des conditions d'infestation naturelle.

PREMIER ESSAI RÉALISÉ A LA STATION DE BEWITI

Ce premier essai de l'association pro-salt + hyaluronidase a été réalisé à la station de Bewiti où, depuis plusieurs années, les nouveaux trypanocides sont expérimentés dans des conditions naturelles très sévères.

I. — TECHNIQUE D'ÉTUDE

1° Le médicament

Quatre préparations différentes nous ont été fournies par le service pharmaceutique des Imperial Chemical Industries

Formule A :

Quinapyramine sulfate	1.500 mg
Quinapyramine Chlorure	1.000 mg
Hyaluronidase	500 unités internationales

Formule B :

Quinapyramine sulfate	1.500 mg
Quinapyramine chlorure	1.000 mg
Hyaluronidase	1.000 unités internationales

Formule C :

Quinapyramine sulfate	1.500 mg
Quinapyramine chlorure	1.000 mg
Hyaluronidase	2.000 unités internationales

Formule D :

Quinapyramine sulfate	1.507 m
Quinapyramine chlorure	1.000 m

2° Les traitements

Les traitements ont été faits suivant la méthode habituelle pour le pro-salt d'Antrycide, c'est-à-dire en suspension dans l'eau distillée à raison de 2,5 grammes de mélange pour 15 ml d'eau (ce qui correspond à une solution de 10 p. 100 de sulfate), par injection sous-cutanée au fanon, à une dose équivalente à 5 mg/kg de sulfate (ce qui correspond à une dose de 5 ml de suspension pour 100 kg de poids vif).

3° Les animaux d'expérience

Les animaux d'expérience étaient des bouvillons zébus, de race borroro, âgés de 1 à 2 ans, pesant entre 100 et 200 kg et provenant de régions indemnes de trypanosomiase.

4° Conditions d'infestations

Les animaux ont été traités à Bouar en zone indemne de trypanosomiase où ils ont été maintenus une semaine, de manière à observer d'éventuelles réactions toxiques, et envoyés ensuite à la station de Bewiti, où régnaient des conditions expérimentales très dures : cet essai a eu lieu en saison des pluies au moment où les glossines sont les plus abondantes : les témoins s'y infestaient entre 14 et 23 jours.

5° Contrôles

Des gouttes épaisses étaient faites tous les 2 jours sur l'ensemble du troupeau. Des frottis étaient faits uniquement sur les animaux trouvés positifs sur les gouttes épaisses, dans le but de

déterminer avec précision l'espèce de trypanosome.

Chaque mois les animaux étaient pesés de manière à suivre leur état général.

II. — RÉSULTATS

Vingt-quatre bouvillons répartis en 4 lots ont été traités avec les formules A, B, C et D. En plus, 8 animaux non traités servaient de témoins.

1° Réactions locales

Quelle que soit la formule utilisée, les réactions locales ont toujours été minimales, ne dépassant pas 5 cm de diamètre, et aucune différence caractéristique n'a pu être notée entre les réactions provoquées par les 4 formules. Ceci peut être dû au fait que les injections ont été faites sous la peau du fanon, dont la réactivité est très faible.

2° Propriétés préventives

Les résultats sont donnés dans le tableau I.

On peut en conclure que :

1. — Quelle que soit la préparation utilisée, la durée de protection a été très faible puisque, suivant les lots, les moyennes des durées de protection ont varié entre 39 et 46 jours, alors que l'on admet généralement que le pro-salt protège au moins deux mois.

2. — Les traitements ont cependant eu une certaine action puisque les témoins se sont infectés entre 14 et 23 jours (moyenne 18 jours).

3. — Un animal du groupe B a été trouvé infecté par *T. vivax* 15 jours après le traitement. Tous les autres animaux ont été infectés par *T. congolense*, entre 29 et 60 jours. Ceci confirme la plus grande activité de l'antrycide sur *T. congolense* que sur *T. vivax*.

3° Discussion

L'échec de cette expérience prouve que les animaux ont été infectés par une souche partiellement résistante à l'Antrycide : ces essais ont en effet été réalisés dans une station qui, depuis 1956, sert aux essais des nouveaux médicaments trypanopréventifs : le Prothidium, les moranylates d'Ethidium et de Metamidium y ont successivement été expérimentés et on sait que les diverses

TABLEAU I

TRAITEMENT	N°	JOURS		Moy.
		50	100	
PS + H 500 u.	4 2 6 5 3 1			39
PS + H 1000 u.	9 10 8 12 11 7			38
PS + H 2000 u.	14 15 18 13 16 17			45
PS	21 22 19 20 24 23			46
TEMOINS	27 30 28 32 31 29 25 26			18

PS = Prosalt
v = T. vivax

H = Hyaluronidase

phénanthridines donnent les résistances croisées avec l'Antrycide.

Une deuxième expérience a donc été entreprise, sur un nouvel emplacement, où aucun traitement trypanocide n'a été pratiqué.

DEUXIÈME ESSAI A LA STATION DE ZOUKORO

L'emplacement choisi pour ce nouvel essai, est situé à une quinzaine de km au nord de la station de Bewiti, dans un ensemble forestier nettement séparé. Aucun bétail domestique n'existait dans cette région.

I. — TECHNIQUE D'ÉTUDE

1° Le médicament

A la différence de ce qui fut fait dans l'expérience précédente, nous n'avons pas utilisé de mélange Antrycide-hyaluronidase préparé à l'avance, mais de l'Antrycide pro-salt RF*, auquel, au moment de l'emploi, nous avons ajouté des quantités variables de hyaluronidase (Hyalase Bengel).

2° Les traitements

La posologie, tant pour le pro-salt d'Antrycide que pour la hyaluronidase, a été identique à celle utilisée dans le premier essai. Par contre, les injections ont été faites sur les faces latérales de l'encolure, par voie sous-cutanée.

3° Les animaux d'expérience

Même type d'animaux que pour l'expérience de Bewiti.

4° Conditions d'infestation

Les conditions extérieures sont sensiblement les mêmes qu'à Bewiti, mais les glossines (*G. fusca*) sont nettement moins nombreuses. De plus ce nouvel essai a été réalisé pendant la saison sèche : la densité des glossines était faible et les conditions d'infestation beaucoup moins sévères qu'à Bewiti : les animaux témoins s'y

* Quinapyramine chlorure : 2 parties.
Quinapyramine sulfate : 3 parties.

infectaient, en moyenne, en 31 jours au lieu de 18 jours à Bewiti.

5° Contrôles

Identiques à ceux réalisés dans la première expérience.

TABLEAU II

TRAITEMENT	N°	REACTION		
		7 jours	1 mois	2 mois
Pro-salt + 500 u. Hyaluronidase	1	++	+	+
	2	0	+	+
	3	++	+	+
	5	+	+	0
	20	+	+	+
Pro-salt + 1.000 u. Hyaluronidase	6	++	++	++
	7	++	+	+
	8	++	+	0
	9	+	+	0
	10	0	+	+
Pro-salt + 2.000 u. Hyaluronidase	11	0	+	0
	12	+	+	+
	13	+	+	+
	14	++	abcès	0
	15	+	+	+
Pro-salt	16	+	++	++
	17	++	+++	+++
	19	+	++	+
	21	+	+	+

+ = réaction inférieure à 3 cm de diamètre
 ++ = réaction comprise entre 3 et 6 cm
 +++ = réaction d'un diamètre supérieur à 6 cm

II. — RÉSULTATS

Vingt bouvillons répartis en 4 lots ont été traités dans les conditions décrites dans le tableau III. En plus, 4 animaux non traités étaient joints, comme témoins, aux bouvillons d'expérience.

1° Réactions locales

Les réactions locales ont été faibles quoique plus marquées que dans la première expérience où les injections avaient été faites dans le fanon (tableau II).

Les différences entre les divers groupes d'animaux ne paraissent pas significatives. On peut juste noter que dans le lot traité au pro-salt seul, une réaction assez importante a été notée chez l'animal 17.

TABLEAU III

TRAITEMENT	N°	JOURS		Moy.
		50	100	
PS + H 500 u.	5 1 2 3 20			74
PS + H 1000 u.	6 10 8 9 7			78
PS + H 2000 u.	12 14 15 11 13			71
PS	16 21 17 19 18			75
TEMOINS	22 23 24 25			31

PS = Prosalt

H = Hyaluronidase

2^o Propriétés préventives

Les résultats sont donnés dans le tableau III.

1. — Alors que les animaux non traités se sont infectés en moyenne en 31 jours (entre 17 et 52 jours), chez les animaux traités, cette valeur moyenne a toujours été supérieure à 70 jours (extrêmes 49 et 90 jours).

Dans cette nouvelle expérience, le pro-salt a donc eu une action certaine.

2. — Tous les trypanosomes observés appartenaient à l'espèce *T. congolense*.

3. — L'adjonction de hyaluronidase au pro-salt d'Antrycide n'a pas eu d'action notable sur la durée de la protection.

3^o Discussion

Dans cette expérience le pro-salt d'Antrycide a eu une action comparable à celle que l'on admet couramment (environ 2 mois de protection). Par contre la hyaluronidase n'a pas donné les résultats qu'on pouvait espérer.

Nous avons pensé que cet échec pouvait être attribué à une perte rapide de l'activité de la hyaluronidase sous l'influence des conditions climatiques. Pour vérifier cette hypothèse, des prélèvements ont été envoyés aux laboratoires de recherches de l'I. C. I. qui nous ont confirmé que « l'analyse avait montré que l'activité de diffusion de la hyaluronidase avait été perdue ».

CONCLUSION

La hyaluronidase est donc beaucoup trop fragile pour pouvoir être utilisée d'une manière pratique dans les conditions tropicales. On doit également noter que le prix de revient relativement élevé de cet enzyme aurait fortement limité ses possibilités d'emploi.

En fonction de ces données, de nouveaux essais vont être entrepris, en utilisant des produits plus stables et moins onéreux que la hyaluronidase.

Institut d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux. Centre de recherches sur les trypanosomiasis animales. Bouar (R.C.A.)

SUMMARY

Trials on the combination Anthrycide pro-salt-Hyaluronidase as a protective drug against bovine trypanosomiasis

Trials were carried out with hyaluronidase with a view to suppressing the local fibrous reaction which often occurs after the injection of anthrycide prosalt. This enzyme did not sensibly affect the curative efficiency of the prosalt or alter the duration of the protection in any marked degree. This check being due to the loss of activity of the hyaluronidase, the author concludes that it is too unstable for use in current tropical practice. Other trials to the same end will be made with other drugs.

RESUMEN

Prueba de prevención de las tripanosomiasis bovinas con la asociación Antrícida pro-salt-Hialuronidasa

Se han emprendido pruebas con la hialuronidasa con miras a suprimir la reacción local que se produce después de la inyección de Antrícida pro-salt. Esta enzima no efecta para nada la actividad curativa de dicho producto y su agregación no ha afectado notablemente la duración de la prevención. Este fracaso se debe a la pérdida de actividad de la hialuronidasa y el autor llega a la conclusión de que esta enzima es demasiado frágil para ser utilizada corrientemente en clima tropical. Estas pruebas se reanudarán con otros productos.

BIBLIOGRAPHIE

DAVEY (D. G.) et MOORES (H.). **Protection accrue contre l'infection par *Trypanosma congolense* des bovins traités par l'Antrycide-hyaluronidase.**

Communication personnelle, 22 décembre 1959,

Imperial Chemical Industries Limited, Pharmaceuticals Division,
Research Department, Alderley Park, Macclesfield, Cheshire.

Utilisation d'un nouvel agent piroplasmicide l'Amicarbalide (10.667 R. P.) pour la prophylaxie de la « tristeza » bovine au Brésil

par E. RANALI et N. ANTUNES

INTRODUCTION

La protection des bovins contre la « tristeza » exige, dans nos milieux, l'emploi successif de médicaments piroplasmicides et anaplasmodicides. Cette méthode de traitement se justifie du fait que les parasites, responsables de la présence de cette maladie, sont au nombre de 3 : *Babesia bigemina*, *Babesia argentina* et *Anaplasma marginale*.

Les parasites appartenant à ces espèces sont généralement associés chez les bovins de nos élevages, constituant une triple parasitose. D'autre part, cette association est favorisée, au Brésil, par le fait que les tiques porteuses des parasites en question appartiennent à une seule espèce.

PROPHYLAXIE DE LA « TRISTEZA » : LA PRÉMUNITION

La technique de protection consiste à inoculer aux bovins à protéger contre la « tristeza », quelques ml de sang provenant d'animaux déjà atteints par la maladie. La présence de tiques sur la peau des animaux donneurs de sang virulent représente une garantie quant à la présence de parasites dans l'inoculum.

L'inoculation reproduit la maladie sous une forme généralement bénigne, pouvant être facilement contrôlée par l'emploi de médicaments d'action spécifique. Il s'agit d'une phase délicate de la protection car l'action de l'agent thérapeutique doit se limiter uniquement à une réduction de la parasitémie, puisque la stérilisation para-

sitologique (c'est-à-dire la destruction totale des parasites) ramènerait la sensibilité de l'animal à la maladie à son niveau primitif.

La présence simultanée de *Babesia* et d'*Anaplasma* dans le sang virulent utilisé donne lieu ordinairement à deux réactions : la première due à la multiplication de *Babesia*, dont la période d'incubation est plus courte, la seconde provoquée par *Anaplasma*, dont la période d'incubation est plus longue.

L'essentiel dans le traitement de l'une ou l'autre des deux réactions, est de réduire comme il a déjà été dit, la parasitémie, de façon à obtenir un état d'équilibre entre l'organisme et le parasite.

L'infestation surmontée sans stérilisation parasitaire, l'animal acquiert une résistance contre les parasites, qui persiste pendant toute la période de leur passage dans son organisme.

Nous avons adopté, au service de protection contre la « tristeza » en fonctionnement au département de production animale, du bureau de l'agriculture de São Paulo, la pratique d'infestation des animaux prémunis.

Cette pratique consiste à placer des larves de tiques vectrices sur la peau des bovins immunisés. Elle a pour but de transformer les animaux immunisés en porteurs chroniques de parasites de la « tristeza », c'est-à-dire d'établir et de maintenir un état d'infestation sans maladie. L'infestation représente une anticipation rationnelle de ce qui devra se passer dans les conditions normales, après la remise des bovins prémunis à leurs propriétaires.

Nous recueillons, dans ce but, sur un bovin donneur maintenu dans un champ de la fazenda Nova Odessa, des tiques bien développées qui

sont ensuite maintenues dans des conditions favorables à la ponte et, par conséquent, à la formation des larves. Ces larves probablement infectées avec les agents de la « tristeza », comme le veut la règle générale, étant donné l'origine des tiques dont elles proviennent, constituent la matière utilisée pour l'infestation. Les larves sont distribuées sur la peau de l'animal prémuni, seulement après complète récupération de celui-ci, mise en évidence par la normalisation de la température durant 15 jours de suite au minimum et par l'amélioration de l'état général. Ceci se vérifie, ordinairement, 40 à 60 jours après l'inoculation du sang virulent.

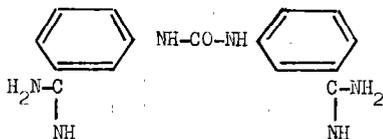
Expérimentations avec l'Amicarbalide.

Dans cet article, nous nous intéressons seulement à ce qui se rapporte aux réactions produites par *Babesia*. Nous avons employé dans ce but, à des époques différentes, la « Tripaflavine », le « Zothélone », l'« Acaprine » et le « Ganaseg ».

La liste des agents piroplasmicides vient d'être enrichie d'un nouveau produit : le diiséthionate d'Amicarbalide ou 10.667 R. P. (May et Baker 5062 A), dont la société Rhodia nous a fourni 20 flacons de 1 g pour expérimentation dans le traitement de la babésiose. Ce produit a été employé en solution à 20 p. 100.

A) Caractères généraux de l'Amicarbalide : c'est une poudre cristalline, blanche, soluble dans l'eau froide à presque 100 p. 100. Le pH de la solution à 10 p. 100 est d'environ 6. Le point de fusion du produit est 209°C.

L'Amicarbalide (10.667 R. P.) est le di iséthionate de N. N' (amidino — 3 phényl) urée.



Toxicité :

- a) Souris = dose létale en mg/kg :
 per os = 600
 voie sous-cutanée = 120 à 140.
- b) Veau = Le produit est bien toléré jusqu'à 40 mg/kg. Au delà les animaux sont abattus après l'injection et

peuvent faire une intoxication mortelle à 60 mg/kg. Il n'y a pratiquement pas de réaction locale aux doses courantes de 5 à 10, voire 20 mg/kg. A 40 mg/kg, il y a une réaction œdémateuse importante au point d'injection, la voie étant toujours la voie sous-cutanée.

B) Technique utilisée.

On a utilisé, pour la première série d'expériences avec le 10.667 R. P., 12 bovins confiés au service de vaccination contre la « tristeza ».

Nous présentons ci-dessous les données relatives à l'identification des bovins soumis à la protection, ainsi que les données se rapportant à la posologie, du 10.667 R. P. dans le traitement des réactions provoquées par l'injection de sang virulent et les résultats thérapeutiques obtenus avec celui-ci.

Le dosage que nous avons établi a été de 1 g en solution à 20 p. 100 de 10.667 R. P. pour chaque animal traité, dont le poids approximatif était de 300 kg.

Cette dose (3,3 mg/kg) inférieure à celle recommandée par le service de recherches May et Baker (5 à 10 mg/kg), en cette première série d'expériences, a été adoptée pour que l'on puisse vérifier quelle est la posologie la plus économique nécessaire à la disparition totale des symptômes cliniques de la maladie, quel est le temps nécessaire pour l'élimination des piroplasmides dans le courant sanguin et pour l'établissement de l'immunisation chez les animaux traités avec les parasites transmetteurs des piroplasmides communs.

C) Résultats.

- 1 — Nom de l'animal : Roline 22.
 Age : Née le 20 Fév. 1959.
 Numéro de l'oreille : 12.109.
 Race : Hollandaise.
 Sexe : Femelle.
 Saillie : 9 mars 1961.
 Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml par voie sous-cutanée.
 Réaction fébrile : Elle a commencé le 18 oct. 1961, matin : 41°C ; soir : 41,2°C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de 2 p. 100 de parasites (piroplasmes) en moyenne.

Traitement : (18 oct. 1961) : 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (19 oct. 1961) : Température 39° C. Le traitement a été bien toléré et l'animal ne présente aucune réaction secondaire.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation 76 p. 100 ; après la réaction piroplasmique, 72 p. 100. Il a été fait un nouvel examen parasitologique après le traitement, qui n'a révélé aucun piroplasma.

2 — *Nom de l'animal* : Dina 43.

Age : Née le 5 déc. 1959.

Numéro de l'oreille : 12.123.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Saillie : 7 mai 1961.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 18 oct. 1961, matin : 41° C, soir : 41,2 C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de nombreux piroplasmes.

Traitement : (18 oct. 1961) 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (19 oct. 1961). Température 39,8° C, baissant ensuite graduellement jusqu'à atteindre celle observée avant l'inoculation.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation 78 p. 100, après le traitement : 70 p. 100. Il a été fait un nouvel examen parasitologique après le traitement, dans lequel on n'a pas constaté la présence de piroplasmes. Le traitement a été bien toléré. Aucune réaction secondaire.

3 — *Nom de l'animal* : Hillegonde 7.

Age : Née le 9 mai 1959.

Numéro de l'oreille : 12.116.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Saillie : 20 fév. 1961.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 17 oct. 1961, matin ; 41° C ; soir : 41,2° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de 1 p. 100 de piroplasmes.

Traitement : (17 oct. 1961) 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (18 oct. 1961). Température normalisée. On a refait l'examen de frottis sanguin et on a observé de rares piroplasmes.

18 oct. 1961 : Application de 1 g de 10.667 R. P.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 78 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 68 p. 100. Nouvel examen parasitologique où l'on n'a pas constaté de piroplasmes.

Cet animal, malgré une dose 2 fois plus forte que celle administrée aux deux autres mentionnés plus haut, ne présente aucune réaction secondaire.

4 — *Nom de l'animal* : Caxo 49.

Age : Née le 24 janv. 1959.

Numéro de l'oreille : 12.107.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 18 oct. 1961, matin : 40,9° C ; soir : 41° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Piroplasmes en proportion de 1 p. 100 en moyenne.

Traitement : (18 oct. 1961) 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (18 oct. 1961) : La température baisse graduellement jusqu'à 39° C. On a refait l'examen parasitologique, lequel n'a révélé aucun piroplasma.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 78 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 70 p. 100. Le traitement a été bien toléré et n'a provoqué aucune réaction secondaire.

5 — *Nom de l'animal* : Truno.

Age : Née le 26 janv. 1959.

Numéro de l'oreille : 12.107.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 14 oct. 1961 ; matin : 41° C ; soir : 41,2° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : On a trouvé quelques piroplasmes.

Traitement : (14 oct. 1961). 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (15 oct. 1961) : Température normalisée 39° C.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 90 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 72 p. 100. Examen parasitologique du sang : aucun piroplasma.

Le traitement a été bien toléré et n'a provoqué aucune réaction secondaire.

6 — *Nom de l'animal* : Ineke.

Age : Née le 8 mars 1959.

Numéro de l'oreille : 12.101.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml, par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 18 oct. 1961 ; matin : 40,9° C ; soir : 41,4° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de nombreux piroplasmes.

Traitement : (18 oct. 1961). 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (19 oct. 1961). Température 39° C.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 90 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 84 p. 100. On n'a constaté aucun piroplasma dans le sang, lors de l'examen parasitologique.

Aucune réaction secondaire n'a été observée.

7 — *Nom de l'animal* : Martha 4.

Age : Née le 7 fév. 1959.

Numéro de l'oreille : 12.112.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml, par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 17 oct. 1961 ; matin : 40,9° C ; soir : 41,2° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de 1 p. 100 de piroplasmes, en moyenne.

Traitement : (17 oct. 1961). 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (19 oct. 1961) : Température 28,9° C. On a refait l'examen parasitologique. Absence de piroplasmes.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 74 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 72 p. 100.

Examen parasitologique du sang : absence de piroplasmes.

Le traitement a été bien toléré et n'a provoqué aucune réaction secondaire.

8 — *Nom de l'animal* : Albertje 21.

Age : Née le 4 mars 1959.

Numéro de l'oreille : 12.113.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml, par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 15 oct. 1961 ; matin : 41,2° C ; soir : 41,2° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de 1 p. 100 de piroplasmes, en moyenne.

Traitement : (15 oct. 1961) : 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (16 oct. 1961). Température 39,5° C.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 86 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 66 p. 100. On a refait l'examen de sang.

Absence de piroplasmes.

On n'a observé aucune réaction secondaire.

9 — *Nom de l'animal* : Bertha's Prins.

Age : Né le 25 avril 1960.

Numéro de l'oreille : 12.111.

Race : Hollandaise.

Sexe : Mâle.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml, par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 19 oct. 1961 ; matin : 40,5° C ; soir : 41° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de nombreux piroplasmes.

Traitement : (19 oct. 1961) : 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (20 oct. 1961) : Température 38,8° C

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 74 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 70 p. 100.

On a refait l'examen parasitologique.

Absence de piroplasmes.

On n'a observé aucune réaction secondaire.

10 — Nom de l'animal : Afke.

Age : Née le 8 sept. 1959.

Numéro de l'oreille : 12.122.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Date de saillie : 8 sept. 1961.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml, par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 18 oct. 1961 ; matin : 40,9° C ; soir : 41,4° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de nombreux piroplasmes.

Traitement : (18 oct. 1961) : 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (18 oct. 1961) : Température 39° C.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 90 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 84 p. 100. On a refait l'examen parasitologique. Absence de piroplasmes dans le sang.

Aucune réaction secondaire n'a été observée.

11 — Nom de l'animal : Cammingha Maria 38.

Age : Née le 8 mars 1959.

Numéro de l'oreille : 12.118.

Race : Hollandaise.

Sexe : Femelle.

Date de saillie : 2 fév. 1961.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 16 oct. 1961 ; matin : 40,6° C ; soir : 41° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de nombreux piroplasmes.

Traitement : (16 oct. 1961) : 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Résultats : (17 oct. 1961) : Température 39,3° C.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 80 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 70 p. 100. On a refait l'examen parasitologique. Absence de piroplasmes.

12 — Nom de l'animal : Tinus.

Age : Né le 23 janv. 1960.

Numéro de l'oreille : 12.121.

Race : Hollandaise.

Sexe : Mâle.

Inoculation de sang virulent : 5 oct. 1961 : 5 ml, par voie sous-cutanée.

Réaction fébrile : Elle a commencé le 18 oct. 1961 ; matin : 41° C ; soir : 41,5° C.

Examen parasitologique du sang pendant la réaction fébrile : Présence de 3 % de piroplasmes, en moyenne.

Traitement : (18 oct. 1961) 1 g de 10.667 R. P. en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée.

Dosage d'hémoglobine : Avant l'inoculation : 74 p. 100 ; après la réaction piroplasmique : 66 p. 100. On a refait l'examen parasitologique. Absence de piroplasmes.

CONCLUSION

I. — Dans le traitement de la piroplasmose, la dose efficace du diisethionate de 10.667 R. P. qui a provoqué la disparition des symptômes cliniques de la maladie en 24 heures, a été de 1 g en solution à 20 p. 100 par voie sous-cutanée, pour chaque animal en épreuve, dont le poids était approximativement de 300 kg (3,3 mg/kg).

II. — Le traitement a été bien supporté par les animaux d'épreuve qui n'ont présenté aucune réaction secondaire.

III. — Il n'y a eu aucun avortement parmi les 5 génisses jusqu'à 7 ou 8 mois, à peu près, de gestation.

IV. — Les animaux infestés avec les tiques et traités au diisethionate de 10.667 R. P. se sont révélés immunisés contre les piroplasmoses communes (*B. bigemina* et *B. argentina*).

V. — Les examens parasitologiques de sang périphérique (ponctionné à l'oreille), ont été contrôlés et les résultats confirmés par l'institut biologique de São Paulo.

Les dosages de l'hémoglobine ont été faits à l'Institut Adolpho Lutz de São Paulo.

Département de la production animale
de São Paulo (Service de protection
contre la « Tristeza » bovine)

Companhia química Rhodia Brasileira.

RÉSUMÉ

Après un rappel de la prophylaxie mise en œuvre au Brésil contre la « tristezza » que les auteurs rapportent à une hémoparasitose mixte, prophylaxie qui n'est autre qu'une prémunition dirigée, ceux-ci étudient l'action et la posologie de l'Amicarbalide dans l'infection expérimentale des bovins afin d'obtenir, non la stérilisation parasitaire des animaux, mais plutôt une diminution suffisante du taux des parasites permettant l'établissement d'un état de prémunition et par conséquent la protection ultérieure contre l'infection naturelle.

SUMMARY

**Use of a new piroplasmicidal drug : the Amicarbalide (10.667 R P)
in the prophylaxis of the « tristezza disease » in Brazil**

The preventive control measures, carried out in Brazil against « Tristezza disease », are outlined. This affection is attributed to a mixed haemoparasitosis, against which prophylaxis is but a controlled premunition. The efficacy and dosage of Amicarbalide, and the experimental infection of bovines, are being studied with a view to obtaining not, indeed, a total riddance but a sufficient reduction of the parasites to enable a state of premunition to be established and, ultimately, protection against further natural infection to be afforded.

RESUMEN

**Utilizacion de un nuevo agente piroplasmicida el Amicarbalido 10.667 RP
en la profilaxis de la « tristezza » bovina en el Brasil**

Despues de recordar en líneas generales la profilaxis aplicada en el Brasil contra la « Tristezza », que los autores correlacionan a una hemoparasitismo mixto, profilaxis que no es otra cosa que una premunición dirigida, examinan la acción de la posología del Amicarbalido en la infección experimental de los bovinos con miras a obtener, no la esterilización parasitaria de los animales, sino más bien una disminución suficiente del porcentaje de parásitos que permita la implantación de un estado de premunición y por consiguiente la protección ulterior contra la infección natural.

BIBLIOGRAPHIE

- | | |
|---|--|
| <p>DAVIES (S. F. M.), JOYNER (L. P.), KENDALL (S. B.). — <i>Ann. Trop. Med. Parasit.</i>, 1958, 52 : 206.</p> <p>ASHLEY (J. N.), BERG (S. S.), LUCAS (J. M. S.). — 3 : 3'Diaminocarbanilide : a new drug active against babesial infections. <i>Nature</i>, 1960, 185 : 461.</p> | <p>BEVERIDGE (C. G. L.), WILLIS THWAITE (J.), SHEPHERD (G.). — A field trial of amicarbalide — A new babesicide. <i>Vet. Rec.</i>, 1960, 72 : 283.</p> <p>KEMRON (A.). — Trials with a diamidine compound (M. et B 5062 A) in the treatment of babesiella berbera infection in cattle. <i>Refuah Veterinarith Quaterly of the Israel Veterinary Medical Association</i>, 1960, 17 (4) : 236/226.</p> |
|---|--|

Morphologie, chimiosensibilité et réactions immunitaires de souches de *Babesia bigemina* (Smith et Kilborne 1893) mises en évidence par splénectomie de bovins

par J.-P. RAYNAUD

avec la collaboration technique de Gilbert RASAONA

INTRODUCTION

Après la mise au point d'une méthode de splénectomie d'utilisation facile chez les bovins adultes (1) nous avons essayé de réaliser une prospection systématique des hématozoaires des bovins à Madagascar. Les résultats obtenus font l'objet d'une autre publication.

Pour l'observation des crises parasitaires successives, après splénectomie, nous suivons le plan classique :

— sortie de *Babesia bigemina* : traitement au trypan bleu à faible dose — technique de A. DONATIEN et F. LESTOQUARD (2) — lorsque les parasites sont nombreux et que les signes cliniques de la maladie se précisent.

— sortie de *Babesia bovis* : traitement au Zothelone (Specia),

— multiplication intense de *Gonderia mutans* : traitement à l'Antimosane (Bayer),

— apparition d'*Eperythrozoon wenyoni*, et accès parasitaire important : traitement au Novarsenobenzol (Specia).

— enfin pour *Anaplasma marginale*, une à deux doses de Terramycine (Pfizer), suivant la gravité de l'affection, suffisent à sauver l'animal.

Nomenclature

La classification suivie est celle, unanimement reconnue aujourd'hui, de W. O. NEITZ (3).

La majorité des bovins, métissés ou zébus,

porte *B. bigemina* ; ceci nous a permis de faire des remarques intéressantes sur la biologie du germe. Nous nous proposons d'étudier ici :

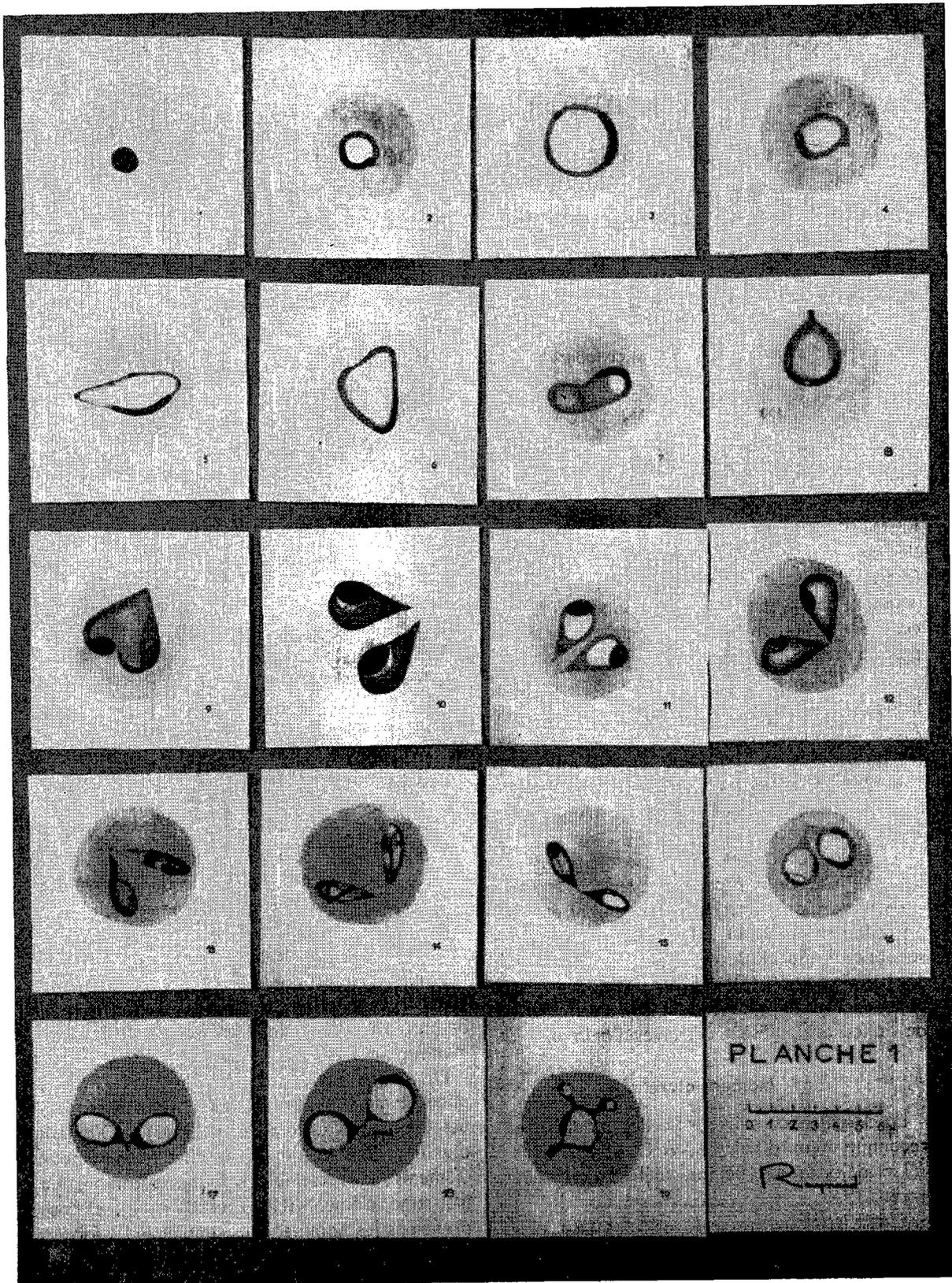
- la morphologie du parasite,
- sa sensibilité au trypan bleu,
- l'immunité conférée par un accès parasitaire guéri, et testée par inoculation de souches hétérologues.

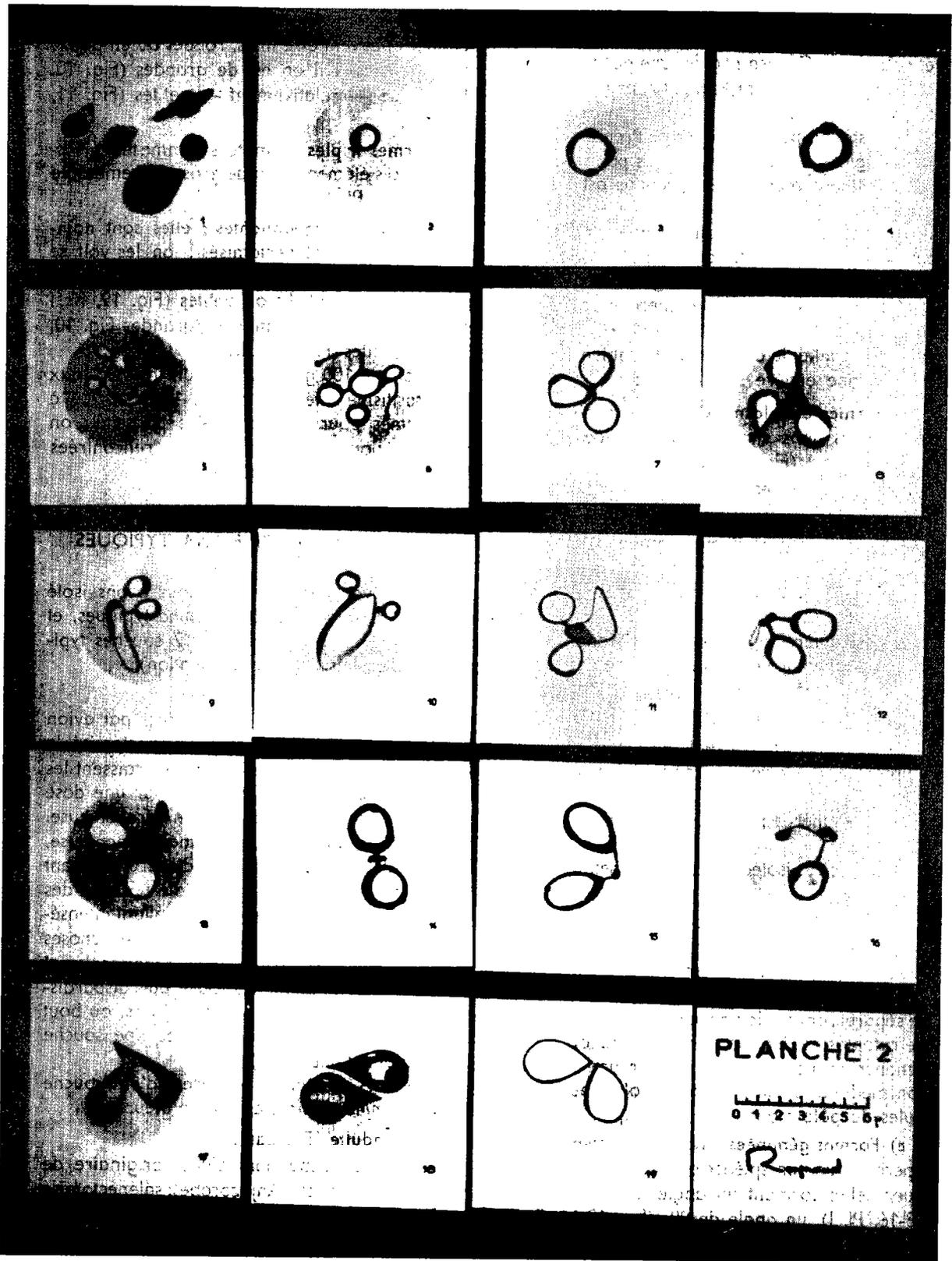
Sémantique

B. bigemina est caractérisé par ses formes doubles. Si l'on s'en réfère au dictionnaire de la langue française de Littré (1877), *bigéminé* a pour étymologie latine *bis* (deux) et *geminus* (double). Le Grand Larousse Encyclopédique, édition 1960, indique même :

« *Bigéminé* : se dit en particulier de feuilles dont le pétiole commun se divise en deux pétioles secondaires portant chacun une paire de folioles, comme dans la sensitive. — Architect. : Se dit d'une baie divisée en quatre parties ». Le terme *bigéminé* est impropre, mais consacré par l'usage. Dans la description des formes doubles et semblables il est cependant préférable de la nommer « géminées ».

De même pour « *trigéminé* » : « Terme de minéralogie : qui offre la combinaison de six solides identiques deux à deux (Littré) ». D'autant plus que dans la plupart desdites formes, deux éléments se ressemblent, par opposition, au troisième élément (Fig. 7 et 8, Pl. II), et nous préférons les nommer plus simplement « formes triples ».





Techniques

Les frottis de sang sont fixés au May-Grunwald, et colorés au Giemsa rapide, une goutte par ml. d'eau distillée tamponnée à pH 7, pendant 25 minutes.

L'infestation parasitaire est chiffrée en « nombre de globules rouges parasités pour 1.000 » : lorsqu'elle est importante nous nous astreignons à parcourir tous les champs d'un axe longitudinal, car les globules parasités sont pratiquement tous entraînés sur la fin du frottis.

Pour classer chacun des germes dans les groupes caractérisés par les chercheurs de l'Institut Pasteur d'Algérie (4, page 124), il nous a fallu en détailler la description. Le tableau suivant nous donne entière satisfaction :

a) Formes anaplasmoïdes : gros grains intraglobulaires sans structure visible, de couleur violet-pourpre (Fig. 1, Pl. I).

b) Formes rondes :

— Régulières : nous ne comptons comme telles que les formes parfaitement rondes ; elles sont petites si leur taille est inférieure au rayon de l'hématie (Fig. 2, Pl. I) ou grandes au-dessus (Fig. 3, Pl. I).

— Irrégulières : pratiquement rondes avec un petit appendice qui les rapproche des formes en poire isolée (Fig. 4, Pl. I).

c) Formes elliptiques :

— Régulières : peuvent être véritablement ellipsoïdes, ovalaires ou triangulaires (Fig. 5-6, Pl. I).

— Irrégulières : qui sont contournées (Fig. 7, Pl. I).

— En poires isolées, grandes ou petites (Fig. 8, Pl. I).

d) En voie de division binaire : il est très rare de trouver la forme « idéale » de division longitudinale (Fig. 9, Pl. I), sans trace de septum médian. Plus souvent, les deux poires qui vont se séparer, ont sur la partie acuminée, une bande de cytoplasme densifié, commune, tandis qu'une échancrure nette, prolongée par une fine cloison médiane sépare les deux volumineux granules du pôle mousse.

e) Formes géminées : nous nous sommes vite aperçus que sur splénectomisés il fallait distinguer celles formant un angle aigu (Fig. 10-11-13-16, Pl. I), un angle de 90° (Fig. 12-14, Pl. I),

et un angle compris entre 90° et 180° (Fig. 15-17-18, Pl. I). Dans ces trois groupes, les formes géminées peuvent être fines, rondes ou en poire, et dans celles-ci il en est de grandes (Fig. 10, Pl. I) et de — relativement — petites (Fig. 11, Pl. I).

f) Formes triples : comptées comme telles lorsque les trois éléments sont de grosseur semblable (Fig. 7-8-11, Pl. I).

g) Formes bourgeonnantes : elles sont nombreuses sur les splénectomisés ; on les voit se développer aussi bien à partir de formes rondes, grandes (Fig. 5, Pl. II) ou petites (Fig. 19, Pl. I et Fig. 6, Pl. II), qu'elliptiques, (grandes Fig. 10, Pl. II) ou petites (Fig. 9, Pl. II)

On compte 100 germes pour un frottis à taux de parasitisme inférieur à 1 p. 1000, et 200 à 500 germes pour un frottis plus parasité ; on inscrit le pourcentage de formes rencontrées dans les 7 groupes caractérisés.

SOUCHES DE *B. BIGEMINA* TYPIQUES

(Nous devons préciser que nous avons isolé et traité 13 souches de *B. bigemina* typiques, et atypiques. L'étude détaillée de 2 souches typiques sert de base à cette publication).

1° Sur veau (Tableau I).

A 32 est un jeune zébu de 51 kg reçu par avion des Comores (île d'Anjouan). Splénectomisé le 20 septembre, deux jours après apparaissent les *B. bigemina* dont l'accès est coupé par une dose de 0,2 g de trypan bleu en injection intraveineuse. Vingt heures après l'injection médicamenteuse, les parasites ont complètement disparu. Pendant 16 jours leur disparition est totale ; alors, des gamétocytes de *G. mutans* se multipliant intensément (tous les globules sont, à peu de choses près, parasités) les *B. bigemina* réapparaissent en nombre faible pendant 2 jours, puis disparaissent, sans traitement pendant 14 jours, au bout desquels le veau est inoculé avec une souche non typique (*vide infra*).

Le veau A 32 était donc porteur d'une souche de *B. bigemina* sensible au trypan bleu.

2° Sur adulte (Tableau II).

A 34 est un zébu hors d'âge, originaire de Mangamila (district d'Anjozorobe), splénectomisé le 23 septembre. Six jours après, le 29 septembre

TABLEAU I - Souche typique de <i>B. bigemina</i> sur veau A 32.	
Date	22 sept.
Température	37°7
Parasitisme	< que 1 p. 1000
<u>ANAPLASEOÏDES</u>	1 p. 100 (15)
<u>RONDES</u>	18 p. 100
régul. grandes	9 (3,4)
petites	7 (2,8)
irrégul. grandes	2
petites	
<u>ELLIPTIQUES</u>	21 p. 100
régul. grandes	6 (4,5/1,7)
petites	9 (3,9/1,7)
irrégul. grandes	4
petites	
poire grande	2 (3,4/2,3)
petite	
<u>EN VOIE DE DIVISION</u>	0
<u>GEMINÉES</u>	54 p. 100
angle aigu	
fines	9 (3,9/1,1)
poires	35 (3,9/1,7)
rondes	8 (2,2/1,7)
angle de 90°	
fines	
poires	1
rondes	1
de 90° à 180°	
fines	
poires	
rondes	
<u>TRIPLES</u>	1 p. 100
<u>BOURGEONNANTES</u>	5 p. 100

injection de trypan bleu

apparaissent les *B. bigemina* en nombre faible. le 30 octobre, il y a moins de 1 globule parasité pour mille, le 1^{er} octobre, 4,2 globules parasités pour 1000 ; le 2 octobre, température 39°5 et 10,5 globules parasités pour 1000. L'animal reçoit 0,6 g de trypan bleu en injection intraveineuse 22 heures après, les parasites sont en nombre très faible et presque tous dégénérés (Fig. 19, Pl. II). A partir du lendemain, il n'y a plus aucun parasite et cela pendant 1 mois. L'animal est alors inoculé avec une souche atypique.

A 34 était donc porteur d'une souche de *B. bigemina* sensible au trypan bleu.

3° Remarques.

Lors d'accès suivant la splénectomie,

— a) Les formes bourgeonnantes sont beaucoup plus nombreuses qu'au cours d'une maladie naturelle : 3 à 5 p. 100 des formes observées, alors que les auteurs de l'Institut Pasteur d'Algérie (4) les donnent comme très rares.

— b) Contrairement à ce qu'écrit G. CURASSON (5), l'angle des poires géminées n'est pas toujours aigu. Nous avons rencontré plusieurs formes opposées à 90° (1 à 3 p. 100) et quelques-unes entre 90 et 180°.

— c) Il est souvent difficile de classer un parasite comme faisant partie des formes bourgeonnantes ou triples. A partir des formes rondes ou elliptiques, les bourgeons grossissent alors que la cellule mère se rapetisse ; il arrive même un stade où les formes à division angulaire de 90° ou au-dessus, ont, au point de convergence, un gros résidu (Fig. 12-13, Pl. II) ou un granule (Fig. 15, Pl. II). Nous avons même vu de rares formes de division dissymétrique (Fig. 16, Pl. II).

— d) Les grandes formes en poire peuvent se trouver en opposition (Fig. 18, Pl. II) ce qui a été constaté depuis fort longtemps par LAVERAN et NICOLLE (6), et nous avons vu de ces grandes poires se croisant (Fig. 17, Pl. II).

— e) Les formes libres sont des poires où le cytoplasme est devenu homogène (Fig. 1, Pl. II), s'arrondit parfois ou se réduit pour disparaître, laissant un granule semblable à une forme anaplasmoïde intraglobulaire ; c'est ce qu'avaient trouvé NUTTALL et GRAHAM SMITH (7).

— f) Les vacuoles sont très marquées sur les parasites les plus petits. Elles sont d'un blanc éclatant (« comme si le globule était percé à l'emporte-pièce » suivant la description d'Edmond SERGENT (4) pour *Babesiella berbera*) sur les petites formes rondes, les bourgeons, ou les formes géminées. Sur certains parasites de grand format, la plage centrale, de teinte rosée, est comme trouée (Fig. 5-7, Pl. I), et même déchirée en plusieurs endroits (Fig. 5, Pl. II).

— g) Après action de faibles doses de trypan bleu, les *B. bigemina* ont disparu en 22 heures. S'ils persistent, mais généralement moins de 48 heures, toutes les formes géminées sont pratiquement supprimées (Tableau II). Presque tous les parasites survivants à ce moment sont dégéné-

TABLEAU II - Souche typique de *B. bigemina* sur adulte A 34

Date	30 sept.	1 oct.	2 oct.	3 oct.
Température	38°	39°	39°5	39°1
Parasitisme	< que 1 p.1000	4,2 p.1000	10,5 p. 1000	très faible
<u>ANAPLASMOIDES</u>	0	0	0,4 p. 100 (1,5)	
<u>RONDES</u>	16 p. 100	9,5 p. 100	8 p. 100	19 p. 100
régul. grandes	10	6	4 (3,4)	1
petites	1	1	1,6 (1,7-2,8)	7
irrégul. grandes	4	1,5	1,2	
petites	1	1	1,2	11
<u>ELLIPTIQUES</u>	27 p. 100	38 p. 100	41,2 p. 100	71 p. 100
régul. grandes	16	25,5	30,8(4,5/1,7-2,5)	40
petites	2	2,5	3,6(3,9/1,7-2,2)	17
irrégul. grandes	5	4,5	2,4	4
petites		1,5	1,6	4
poire grande	4	4	2,8 (3,9/2,7)	1
petite				5
<u>EN VOIE DE DIVISION</u>	10 p. 100	3 p. 100	0,4 p. 100	
<u>GEMINEES</u>	42 p. 100	44 p. 100	42,8 p. 100	9 p. 100
angle aigu				
fines	8	4,5	2,8 (3,5/3,9/1,1)	5
poires	31	35	36 (3-3,9/1,7-2)	1
rondes	1	1,5	2 (1,7-2,2)	
angle de 90°				
fines	1	2		1
poires		0,5	1,2	
rondes		0,5	0,8	2
de 90° à 180°				
fines	1			
poires				
rondes				
<u>TRIPLES</u>	2 p. 100	2,5 p. 100	3,2 p. 100	1 p. 100
<u>BOURGEONNANTES</u>	3 p. 100	33 p. 100	4 p. 100	

injection de trypan bleu

rés, vacuolisés ; on ne distingue plus qu'un liseré de couleur foncée, qui en délimite les contours (Fig. 19, Pl. II). Le trypan bleu supprime l'accès parasite, plus nettement encore que dans les cas de maladie naturelle ; il ne stérilise pas l'organisme puisque les rechutes, de faible intensité et sans hyperthermie, ne sont pas exceptionnelles.

— h) Une constatation importante est à noter pour les formes rondes ; les petites sont constituées d'un anneau mi-partie cytoplasme dense, mi-partie chromatine (Fig. 2, Pl. I) entourant une vacuole claire. Sur les formes de 2,5 μ environ, la chromatine se fragmente en 2 ou 3 noyaux bien distincts (Fig. 3, Pl. II) ou 4 noyaux (Fig. 4, Pl. II) ; il n'est pas douteux que celles-ci aboutissent aux formes bourgeonnantes (Fig. 19,

Pl. I), particulièrement nombreuses sur splénectomisés. Leur ressemblance est grande, d'une part avec certaines grandes formes intraglobulaires de L.-P. DELPY, dans sa description du cycle schizogonique de *B. bigemina* (8), d'autre part avec les dessins de R. ROUSSELOT (9) du *Lushia bovis* trouvé par l'auteur au Soudan.

SOUCHES DE *B. BIGEMINA* ATYPIQUES

1° Sur veau (Tableau III)

A 30 est un veau de deux mois, originaire de la banlieue de Tananarive (Anosizato) ; acheté après le sevrage, il pèse 45 kg ; il est splénectomisé le 4 septembre et les *B. bigemina* apparaissent le 7, soit trois jours après. Le 8 la tempéra-

TABLEAU III - Souche atypique de B. bigemina sur veau A 30.

Date	7 sept.	8 sept.	14 sept.	16 sept.	17 sept.	18 sept.	26 sept.	27 sept.	28 sept.	29 sept.	
Température	38°2	38°9	38°1	38°5	38°6	38°9	38°2	38°7	38°6	38°1	
Parasitisme	< que 1 p. 1000	5 p. 1000	< que 1 p. 1000	< que 1 p. 1000	2 p. 1000	5,5 p. 1000	< que 1 p. 1000	3,5 p. 1000	4,2 p. 1000	5,3 p. 1000	
<u>ANAPLASMOIDES</u>	0	0	2 p. 100	3 p. 100	2 p. 100	0,5 p. 100	2 p. 100	0,5 p. 100	1 p. 100	0,5 p. 100 (1,5)	
<u>RONDES</u>	19 p. 100	13 p. 100	17 p. 100	29 p. 100	27 p. 100	24 p. 100	25 p. 100	24 p. 100	25,5 p. 100	26,5 p. 100	
régul. grandes	2	2		15	14	10,5	11	10	9,5	12 (2,8-3,4)	
petites	16	5	8	8	6	4	8	9,5	12,5	13 (1,5-2,8)	
irrégul. grandes	1	6	5	5	5	5,5	9	1,5		0,5	
petites			4	1	2	4	3	3	3,5	1	
<u>ELLIPTIQUES</u>	23 p. 100	37 p. 100	33 p. 100	25 p. 100	28 p. 100	31 p. 100	34 p. 100	30 p. 100	29,5 p. 100	25,5	
régul. grandes	8	11	14	8	13	17	13	13	12	7 (2,8-4/1,7-2,5)	
petites	10	2	5	5	5	6,5	10	10,5	10	13 (2,3-2,8/1,5-2,2)	
irrégul. grandes	1	12	12	8	6	2,5			1,5	1,5	
petites		2		1	2	2			3	2,5	
poire grande	2	8	2	2	1,5	2,5	5	2,5	0,5	0,5	
petite	2	2		1	0,5	0,5	3	1,5	2,5	1	
<u>EN VOIE DE DIVISION</u>	2 p. 100	0	1 p. 100	0	1 p. 100	1 p. 100	0	0	0	0	
<u>GEMINEES</u>	48 p. 100	40 p. 100	41 p. 100	39 p. 100	37 p. 100	38 p. 100	34 p. 100	38,5 p. 100	41 p. 100	41 p. 100	
angle aigu											
fines	10	11	12	10	14	13,5	21	13,5	11,5	6 (2,8-3,4/1,1-1,5)	
poires	24	15	20	18	16,5	19	10	17,5	18,5	25 (2,8-3,9/1,7-2,3)	
rondes			1	1	1,5	2,5		1,5	4,5	5,5 (2,3/2,8)	
angle de 90°											
fines		2	2	5	2,5	1,5	3	4	3,5		
poires	10	6	3	4	2	1					
rondes	4	2	1	1	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	
de 90° à 180°								1,5	2,5	4	
fines											
poires			1								
rondes		4	1								
<u>TRIPLES</u>	4 p. 100	4 p. 100	3 p. 100	1 p. 100	2 p. 100	3 p. 100	1 p. 100	2 p. 100	1 p. 100	2 p. 100	
<u>BOURGEONNANTES</u>	4 p. 100	6 p. 100	3 p. 100	3 p. 100	3 p. 100	2,5 p. 100	4 p. 100	5 p. 100	2 p. 100	4,5 p. 100	

injection de trypan bleu

injection de Zoethelone

ture est de 38°9, l'infestation de 5 globules rouges parasités pour mille. Après le frottis on lui injecte 0,2 g de trypan bleu par voie intraveineuse. Le 9, il n'y a plus aucun parasite, et la température est tombée à 37°9. Le 13, 1 poire géminée à angle aigu et d'aspect vacuolaire. Le 14, la réinfestation est faible ; après le frottis on injecte 0,2 g de trypan bleu. Le 15, la température est de 38°5, on trouve 75 *Babesia* sur le frottis. Le 16, température de 38°5, moins de 1 globule parasité pour mille. Le 17, température 38°6, 2 globules parasités pour 1000. Le 18, température 38°9, et 5,5 parasites pour 1000 ; après le frottis, l'animal reçoit 0,2 g de trypan bleu. Le 19, onze parasites sur un frottis, mais ils ne sont pas dégénérés. Les parasites disparaissent les 20, 21, 22. Le 23, ils réapparaissent et le 24, 14 parasites sur un frottis. Le 25, 4 anaplasmoïdes, 16 rondes, 18 elliptiques, 50 géminées et 6 triples. Le 26, moins de 1 globule parasité pour 1000. Le 27, température 38°7 et 3,5 globules parasités pour 1000. Le 28, température 38°6, infection à 4,2 pour mille, et le lendemain 5,3 globules parasités sur 1000. Concluant à l'inefficacité du trypan bleu, nous administrons au veau 2 ml de Zothelone, par voie sous-cutanée, en 2 fois, dans la journée. Le lendemain il n'y a plus de *B. bigemina*, et ce, pendant 50 jours après lesquels l'examen quotidien est arrêté.

A) Passage de la souche « A 30 » sur adulte splénectomisé (Tableau IV).

Pour étudier son comportement sur adulte, la souche est passée sur un jeune Friesland de 212 kg (A 26), qui avait été splénectomisé deux mois auparavant, et n'avait jamais présenté de *B. bigemina*. Le 29 septembre avant le traitement de A 30, on inocule 1 ml de sang infectant par voie sous-cutanée à A 26. Le 5 octobre, soit 6 jours après, la température est de 38°2, il y a moins de un globule parasité sur mille. Le 6 octobre, la température est de 39°5 et le parasitisme de 14 pour 1000. On injecte à A 26 0,6 g de trypan bleu par voie intraveineuse. Le 7, la température est de 38°8 et la parasitémie de 2,7 pour 1000. Le 8, 38°4 et 5,7 parasites pour 1000. Le 9, la température est de 40°, les muqueuses ictériques et les urines faiblement teintées ; le parasitisme est de 9 pour 1000. Après le frottis, A 26 reçoit 0,6 g de trypan bleu. Le lendemain, la température est descendue à 37°9 et le parasitisme à

1,8 pour 1000. Le 11, les urines sont franchement colorées en rouge, l'ictère est interse, la température de 39°8 et le parasitisme de 46 pour 1000. On injecte alors 6 ml de Zothelone par voie sous-cutanée, en trois fois dans la journée. Le lendemain les parasites ont disparu et la température est basse ; cet état persiste pendant plus d'un mois.

B) Réactions immunitaires de la souche A 30.

Le 9 octobre, 5 ml de sang de A 26 sont inoculés à 2 zébus adultes ayant révélé après splénectomie des souches de *B. bigemina* typiques sensibles au trypan bleu.

Il s'agit de :

— A 34 (étudié ci-dessus, splénectomisé le 23 septembre, guéri de son accès à *B. bigemina* par 0,6 g de trypan bleu le 2 octobre ; l'inoculation de sang de A 26 est donc faite 7 jours après guérison de l'accès.

— A 33, zébu hors d'âge originaire de Mangamila (district d'Anjozorobe) et splénectomisé le 23 septembre, comme A 34 ; il a fait du 25 au 27 septembre une sortie importante de *B. bigemina*, disparue sans rechute notable après 0,6 g de trypan bleu ; l'inoculation du sang de A 26 lui est faite 12 jours après guérison de l'accès.

Quatre jours après l'inoculation, les deux zébus ont montré de nombreuses figures de régénération des globules rouges (polychromatophilie, corps de Jolly, cellules à ponctuations basophiles...) qui sont allées en se multipliant intensément pendant 5 jours, pour disparaître ensuite progressivement ; nous n'avons trouvé aucun parasite pendant cette réaction médullaire. Il s'agit donc d'une excellente réaction immunitaire pour un parasite dont la virulence était augmentée par passage sur adulte splénectomisé.

La conclusion à tirer des réactions d'immunité effectuées sur adultes splénectomisés, est la stricte appartenance à l'espèce « *bigemina* » de ces souches qui en diffèrent par la chimiosensibilité et quelques nuances morphologiques que nous étudierons avec le parasite isolé sur adulte.

2° Sur adulte (Tableau V).

A 39 est un zébu hors d'âge originaire d'Ambatolampy (district d'Antsirabe). Il est splénectomisé le 23 octobre ; 5 jours après, apparaissent les *Babesia* ; le 28, moins d'un globule parasité pour 1000. Après le frottis, on injecte 0,6 g de trypan bleu par voie intraveineuse, mais le lendemain,

TABLEAU IV - Passage de la souche A 30 sur adulte splénectomisé

Date	5 oct.	6 oct.		7 oct.	8 oct.	9 oct.		10 oct.	11 Oct.
Température	38°2	39°5		38°8	38°4	40°		37°9	39°8
Parasitisme	< que 1 p.1000	14 p. 1000		2,7 p. 1000	5,7 p. 1000	9 p. 1000		1,8 p. 1000	46 p. 1000
<u>ANAPLASHOÏDES</u>	2 p. 100	0		2 p. 100	1 p. 100	1 p. 100		2 p. 100	3 p. 100
<u>RONDES</u>	18 p. 100	26,4 p. 100		18 p. 100	20,5 p. 100	23,5 p. 100		24,5 p. 100	19,8 p. 100
régul. grandes	13	6,8		3,5	7,5	5		5	3,6
petites	5	14		9,5	10	16,5		16	13,3
irrégul. grandes		0,8		1,5	0,5	1		1	1,6
petites		4,8		3,5	2,5	1		2,5	1,3
<u>ELLIPTIQUES</u>	19 p. 100	31,2 p. 100		28,5 p. 100	30 p. 100	33 p. 100		35 p. 100	26,7 p. 100
régul. grandes	7	12,4		7,5	8,5	10,5		19,5	10,3
petites	9	9,6		12	15	17,5		11	12,6
irrégul. grandes	1	2,4		2	1	0,5			0,6
petites	1	1,2		2,5	2,5	0,5		1	1,3
poire grande	1	4,4		1	1	2		1,5	0,3
petite		1,2		3,5	2	1,5		2	1,6
EN VOIE DE DIVISION	0	0,8 p. 100	injection de trypan bleu	2 p. 100	1 p. 100	0,5 p. 100	injection de trypan bleu	1 p. 100	2 p. 100
<u>GEMINEES</u>	44 p. 100	38,4 p. 100		45 p. 100	42,5 p. 100	40 p. 100		33 p. 100	43,3 p. 100
angle aigu									
fines	18	12,8		17,5	15	17,5		14	21,6
poires	23	15,6		19	17	13		11	16,3
rondes	2	2		1	2				0,6
angle de 90°									
fines	1	2,4		3,5	5	6		3	1
poires	4	2,2		1	1,5	0,5		2	1,3
rondes	2	2		0,5		2		1	1,6
de 90 à 180°									
fines				2	0,5			0,5	0,3
poires								1	
rondes	6	1,2		0,5	1	1		0,5	0,6
<u>TRIPLES</u>	2 p. 100	1 p. 100		0,5 p. 100	1,5 p. 100	1 p. 100		0,5 p. 100	1,6 p. 100
<u>BOURGEONNANTES</u>	3 p. 100	2,2 p. 100		4 p. 100	3,5 p. 100	1 p. 100		4 p. 100	3,6 p. 100

TABLEAU V - Souche atypique de
B. bigemina sur adulte 39

Date	28 oct.		29 oct.	
Température	38°6		38°7	
Parasitisme	← que 1 p. 1000		45,7 p. 1000	
<u>ANAPLASMOIDES</u>	3 p. 100		0,2 p. 100	
<u>RONDES</u>	13 p. 100		16,7 p. 100	
régul. grandes	5		6	
petites	7		8,1	
irrégul. grandes			0,9	
petites	1		1,7	
<u>ELLIPTIQUES</u>	27 p. 100		45,1 p. 100	
régul. grandes	10		30,2	
petites	3		10,5	
irrégul. grandes	4		0,2	
petites	4		1,4	
poire grande	1		1,4	
petite	5		1,4	
<u>EN VOIE DE DIVISION</u>	4 p. 100		0,2 p. 100	
<u>GEMINEES</u>	47 p. 100		35,4 p. 100	
angle aigu				
fines	27		12,8	
poires	15		14,8	
rondes			1,1	
angle de 90°				
fines	3		1,4	
poires			2,6	
rondes			1,4	
de 90 à 180°				
fines	1		0,2	
poires	1		0,2	
rondes			0,9	
<u>TRIPLES</u>	2 p. 100		0,2 p. 100	
<u>BOURGEONNANTES</u>	4 p. 100		2,6 p. 100	

injection de trypan bleu

injection de Zothelone

l'infestation parasitaire est de 45,7 globules pour 1000. On lui injecte alors 6 ml de Zothelone par voie sous-cutanée, en 3 fois dans la journée. Le 30 on peut compter 4 formes anaplasmoïdes et le 31, 3 anaplasmoïdes et 1 ronde régulière petite ; par la suite, aucune rechute à *B. bigemina*.

Réactions d'immunité de la souche A 39.

A 32 est le veau dont l'accès de *B. bigemina* typique a été étudié ci-dessus. 32 jours après sa guérison, grâce au trypan bleu, le 29, on lui injecte 60 ml de sang de A 39 par voie intra-veineuse. L'incubation est de 5 jours et l'infestation débute faiblement pour passer à 4,3 globules parasités pour 1000 le lendemain, 5 pour mille le 7 novembre et 3,8 pour mille le 8 ; le 9, sans

aucun traitement, elle cesse définitivement. Dès le début de la rechute, les figures de régénération du sang sont nombreuses, puis elles diminuent et disparaissent en même temps que les parasites. Nous avons d'ailleurs remarqué que dans un frottis où il y a pratiquement autant de globules « normaux » que de polychromatophiles, cellules à ponctuations basophiles, érythroblastes, il est très rare de trouver des *Babesia* parasitant ces globules « jeunes ». Le protozoaire semble ne vivre que dans les cellules à hémoglobine.

Dans ce faible accès de rechute, sans signe clinique, sans hyperthermie, les parasites avaient au plus fort de l'infection une morphologie de souche atypique exactement superposable à l'infection du donneur A 39. L'accès de rechute, faible, étant disparu de lui-même, il s'agit d'une réaction d'immunité.

3° Remarques.

Il n'y a pas de différence entre une souche isolée sur veau, puis passée sur adulte splénectomisé : la répartition des formes dans les différents groupes est la même, les dimensions du parasite sont semblables.

Mais on peut noter que si l'infection croît lentement chez le veau, elle est explosive chez l'adulte. La « résistance innée des jeunes bovins âgés de quelques semaines » (4) n'atténue que l'intensité de l'infection ; il ne paraît pas y avoir de modification de la morphologie du parasite.

Pour ces souches atypiques dans la répartition des éléments parasitaires et la résistance au trypan bleu, l'immunologie précise qu'il ne s'agit que de variétés de l'espèce *Babesia bigemina*.

DISCUSSION

1° Sur le pourcentage des différentes formes (Tableau VI) nous voyons qu'il est intéressant de considérer la répartition des éléments géminés. Pour cela nous avons extrait des tableaux I à V le nombre de géminées pour cent parasites, en séparant les infestations faibles (moins de 1 pour 1000) des fortes nous avons constaté que les chiffres obtenus sont semblables dans les deux cas, et nous en donnons les moyennes.

L'originalité des souches résistantes au trypan bleu consistant dans le pourcentage élevé de

Géminées à angle aigu			
- fines	6	16	14,1
- poires	34,2	18	17
- rondes	3,1	0	1,5
Géminées à angle de 90°			
- fines	0,7	1,6	2,7
- poires	0,6	5,3	1,9
- rondes	0,5	2	1,3
Géminées de 90 à 180°			
- fines	0,2	0,3	0,2
- poires	0	0,3	0,1
- rondes	0	1,3	0,9
<u>Poires à angle aigu</u>	3,1	0,6	0,7
Autres formes géminées	SOUCHES TYPIQUES	SOUCHES ATYPIQUES avant tout contact avec le trypan bleu	SOUCHES ATYPIQUES après traitement par le trypan bleu

formes fines ou rondes, et surtout le nombre de figures de division à 90 et 180°, nous avons établi le rapport : $\frac{\text{Poires à angle aigu}}{\text{Autres formes géminées}}$, il est de 3,1 pour les souches typiques.

Pour les souches atypiques, il nous a semblé normal de distinguer les pourcentages établis avant tout traitement au trypan bleu (et pour ce chapitre nous n'avons pas tenu compte de la souche A 30 passée sur adulte, et qui pouvait être un parasite entraîné au contact avec le trypan bleu), et les pourcentages dans les rechettes après traitement. La distinction entre infestations faibles et fortes est, là aussi, inutile. Les moyennes établies avant tout contact avec le trypan bleu et après traitement sont comparables. Dans ces deux cas le rapport :

$\frac{\text{Poires à angle aigu}}{\text{Autres formes géminées}}$ est de 0,6 et 0,7.

Pour ce qui est du pourcentage des différentes formes géminées il existe une différence nette entre souches typiques et atypiques. Cette différence peut être objectivée par le rapport

$\frac{\text{Poires à angle aigu}}{\text{Autres formes géminées}}$ élevé pour les souches typiques, très faible pour les autres. Il est important de noter que les valeurs sont semblables avant tout contact du parasite avec le trypan bleu ; on peut donc, à l'examen des frottis quotidiens successifs, prévoir la sensibilité ou la résistance au trypan bleu ; c'est ce que nous avons vérifié de nombreuses fois.

2° Dimensions des parasites. Les souches atypiques présentent plus de formes petites. Si l'on additionne les pourcentages de : petites formes rondes régulières ou non, petites formes elliptiques régulières ou non, petites poires, la moyenne des résultats est de :

- souche typique veau : 16.
- souche typique adulte : 6.
- souche atypique veau : 21,2.
- la même passée sur adulte : 29,6.
- souche atypique adulte : 21.

Nous avons été amenés à comparer les dimensions de ces souches atypiques à celles des *Babesia major*. De la description donnée par les auteurs

de l'Institut Pasteur d'Algérie (4) il n'y a pas de confusion possible. Mais les reproductions d'articles de KNUTH et de KNUTH, MEISSNER dans l'ouvrage de C. C. CERNAIANU (10) nous permettent de penser que le parasite trouvé dans les rares cas cliniques de « rupture de rate » pourrait bien n'être qu'un *B. bigemina* atypique, et ne faut-il attribuer qu'à une coïncidence fortuite la similitude entre une *Babesia* dont le pouvoir pathogène est la rupture de la rate, et une *Babesia* modifiée par l'opération chirurgicale de la splénectomie ?

3° Formes triples et bourgeonnantes : leur nombre est comparable pour toutes les souches.

4° Action du trypan bleu. Le trypan bleu est très efficace pour les souches où la majorité des formes géminées est représentée par la figure caractéristique de poire géminée à angle aigu. Ce sont ces formes qui sont les plus sensibles au médicament (voir le pourcentage des formes circulantes après traitement, Tableau II). L'inefficacité du trypan bleu peut être relative (Tableaux III et IV) ou absolue (Tableau V) ; dans les deux cas, la morphologie est à peu près identique ; les données morphologiques permettent de prévoir la sensibilité ou la résistance au médicament. Nous avons trouvé intéressant de voir que ce caractère « sensibilité au trypan bleu » dont les auteurs de l'Institut Pasteur d'Algérie avaient fait un élément de diagnostic de genre (*Piroplasma-Babesiella*), reposait sur des éléments morphologiques précis à l'intérieur de l'espèce *bigemina*.

5° Immunologie. Sur adultes splénectomisés, 7 et 12 jours après guérison d'un accès aigu, la prémunition vis-à-vis de souches hétérologues, est absolue.

CONCLUSION

Sur 30 bovins splénectomisés, nous avons étudié les souches de *Babesia bigemina* apparues quelques jours après l'opération. Quinze animaux ont dû être traités au trypan bleu qui reste le seul médicament utilisé expérimentalement pour la séparation de *Babesia bigemina* des autres espèces de *Babesia*.

Influence de la splénectomie sur les accès à *B. bigemina* : en comparant avec les chiffres donnés par tous les auteurs classiques, nous avons remarqué que la splénectomie augmente le nombre des formes bourgeonnantes et triples, qui sont à l'origine des formes géminées se divisant à 90 ou 180°.

Nous avons pu distinguer :

— **13 souches typiques** par la morphologie (les petites formes rondes ou elliptiques sont peu nombreuses, les poires divisées à angle aigu forment la majorité des formes géminées) et la sensibilité au trypan bleu.

— **2 souches atypiques**, où les petites formes rondes et elliptiques sont nombreuses, tandis que les poires divisées à angle aigu ne sont qu'en minorité parmi les formes géminées. La sensibilité au trypan bleu est faible ou nulle. Les animaux guéris d'accès de *B. bigemina* typiques sont bien prémunis contre les souches atypiques.

Institut d'élevage et de médecine vétérinaire
des pays tropicaux.

Laboratoire central de l'Élevage de Madagascar
Service d'entomo-protozoologie.

RÉSUMÉ

Des souches de *Babesia* apparues après splénectomie de 30 bovins sont étudiées du point de vue de leur sensibilité au trypan bleu. *Babesia bigemina* est ainsi isolé. Treize souches typiques et deux souches atypiques sont distinguées et les animaux guéris de babesiellose à *B. bigemina* typiques sont prémunis contre les souches atypiques.

SUMMARY

Morphology, Chemo-sensitivity and Immunity Tests of *Babesia bigemina* strains revealed through splenectomy of bovine

Strains of *Babesia* appearing after splenectomy of 30 bovines are being studied from the point of view of their response to Trypan blue. *Babesia bigemina* is thus isolated. Thirteen typical and two aty-

pical strains have been identified, and the animals, cured from babesiellosis caused by typical *Babesia bigemina* have been protected against atypical strains.

RESUMEN

Morfología, quimiosensibilidad y reacciones inmunizantes de la especie de protozoarios *Babesia bigemina* (Smith y Kilborne 1893), puestas en evidencia con la esplenectomía de los bovinos

Medios de *Babesia* aparecidos después de la esplenectomía de 30 bovinos, son estudiados desde el punto de vista de su sensibilidad al azul tripano. *Babesia bigemina* es así aislada. Trece especies típicas y dos especies atípicas fueron identificadas y los animales curados de babesiasis de origen *B. bigemina* típica tienen premunición contra las especies atípicas.

BIBLIOGRAPHIE

1. RAYNAUD (J. P.). — Une méthode de splénectomie des bovins adultes par résection de la 12^e côte gauche. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1961, 14 (3) : 321-7.
2. DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — Sur l'emploi du trypan bleu dans le traitement des piroplasmoses des ruminants. *Bull. Soc. Path. exo.*, 1927, 20 (1) : 64-77.
3. NEITZ (W. O.). — Classification, transmission and biology of Piroplasms of domestic animals. *Ann. New-York Acad. Sci.*, 1956, 64 (5) : 56-115.
4. SERGENT (E.), DONATIEN (A.), LESTOQUARD (F.). — Etudes sur les piroplasmoses bovines. *Institut Pasteur d'Algérie*, Alger, 1945.
5. CURASSON (G.). — *Traité de protozoologie vétérinaire et comparée*. Tome III : Sporozoaires. Vigot Frères édit., Paris.
6. LAVERAN (A.) ET NICOLLE (M.). — Contribution à l'étude de *Piroplasma bigeminum*. *C. R. Soc. biol.*, 1899, 51 : 748.
7. NUTTAL (G. H.) et GRAHAM SMITH (G. S.). — The mode of multiplication of *Piroplasma bovis*, *P. pitheci* in the circulating blood compared with that of *P. canis* with notes on other species of *Piroplasma*. *Parasitology*, 1 (2) : 134-42.
8. DELPY — (L.-P.). — Description de formes schizogoniques de *Babesia bigemina*, comparaison avec des formes identiques décrites par Dschunkowsky (E.) 1937 sous le nom de *Lushia Bovis* n. sp. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 1946, 21 (5-6) : 225-34.
9. ROUSSELOT (R.). — *Notes de Parasitologie tropicale*, tome I, 1953. Vigot Frères édit., Paris.
10. CONSTANTIN et CERNAIANU (C.). — *Piroplasme si Piroplasmoze*, 1958, 2. Academici Republici Populare Romini, édit. Bucarest.

Les zoonoses à Madagascar

par G. BUCK et J. COURDURIER

Il est maintenant admis que le terme « zoonoses » désigne « les maladies et infections qui se transmettent naturellement des animaux vertébrés à l'homme, et vice-versa ».

Le nombre des zoonoses actuellement identifiées dépasse la centaine. Un certain nombre

sont bien connues à Madagascar, les unes son fréquentes, d'autres rarement constatées ou du moins identifiées par le laboratoire ; enfin certaines sont simplement suspectées.

Leur liste est donnée ci-après :

I. — MALADIES A VIRUS

Maladie	Agent pathogène	Animaux affectés à Madagascar	Incidence chez l'homme à Madagascar	Animaux susceptibles d'être affectés principalement
Rage	Virus de la rage	Chiens, chats, bovins équinés	Personnes mordues fréquemment, subissant le traitement antirabique	Tous les mammifères
Maladie des griffes du Chat (lymphoréticulose bénigne d'inoculation)	Virus de la lymphoréticulose bénigne	Rien de signalé	Un seul cas à ce jour diagnostiqué par allergie	Chats (simplement porteurs de virus)
Maladie de Newcastle	Virus de la Maladie de Newcastle	Gallinacés	Cas suspects cliniquement	Gallinacés
Vaccine	Virus vaccinal	Bovins très rarement	Pas de cas de variole signalé depuis 1927	Bovins
Dermatite pustuleuse ovine (ecthyma contagieux)	Virus de la dermatite pustuleuse ovine	Ovins Caprins	Pas de cas signalé	Ovins Caprins

Il n'est pas possible d'infirmier que les porcins et les équidés de Madagascar ne soient pas porteurs du *Virus grippal Type A* ; des recherches sont à effectuer pour être fixé.

Il a été observé à Tananarive des cas d'encéphalite équine chez des chevaux porteurs de tiques (*Boophilus fallax* et *Otobius megnini*), mais la mise en évidence d'un virus n'a pu être réalisée malgré les essais.

La fièvre aphteuse si répandue dans le monde, qui existe en Afrique Orientale (virus européens et virus africains) et en Afrique du Sud (virus

africains seulement) n'est pas apparue à ce jour à Madagascar. On comprend ainsi la sévérité du service de l'élevage en ce qui concerne les importations en provenance de pays contaminés, en particulier lorsqu'il s'agit de cirques qui sont passés auparavant dans les zones contaminées.

La fièvre de la Vallée de Rift affectant principalement les ovins et les bovins, la fièvre de Wesselsbron affectant les ovins, observées en Afrique Orientale, n'ont pas été identifiées à Madagascar.

La maladie d'Aujeszky ou pseudo-rage, la psittacose-ornithose, n'existent pas à Madagascar.

Des analyses sérologiques ont montré que

II. — RICKETTSIOSES

Maladie	Agent pathogène	Animaux affectés à Madagascar	Incidence chez l'homme à Madagascar	Animaux susceptibles d'être affectés, principalement
Fièvre Q	<i>Coxiella burneti</i>	Pas de cas signalé *	Un cas signalé *	Bovins, ovins, caprins, Oiseaux et mammifères sauvages et domestiques
Typhus murin	<i>Rickettsia typhi</i> (moo-seri)	Rickettsies non encore mises en évidence chez les rats	Peu fréquent (diagnostic sérologique)	Rats

(*) Quelques tests sérologiques positifs, pas d'isolement de la souche.

III. — MALADIES BACTÉRIENNES

Maladie	Agent Pathogène	Animaux affectés à Madagascar	Incidence chez l'homme à Madagascar	Animaux susceptibles d'être affectés, principalement
Charbon bactérien	<i>Bacillus anthracis</i>	Ruminants, équidés, porcins	Cas mortels cliniquement suspectés, un frottis de pustule maligne positif	Ruminants, équidés, porcins
Peste	<i>Pasteurella pestis</i>	Rats, parfois lapins	Maladie installée à Madagascar, beaucoup moins fréquente qu'il y a 30 ans	Rongeurs
Pasteurellose	<i>Pasteurella multocida</i>	Oiseaux très souvent, mammifères	Pas de cas signalé	Oiseaux, mammifères
Mélioïdose	<i>Whitmorella pseudomallei</i>	Une seule souche isolée d'un cobaye inoculé avec un ganglion de porc	Pas de cas signalé	Rongeurs, ovins, caprins, équidés, porcins
Salmonellose	<i>Salmonella</i> sp.	Mammifères, volailles et autres	Assez fréquente	Mammifères, volailles et divers
Infection à <i>Klebsiella</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Bovins, Lapins, cobayes (formes septicémiques)	Pas de cas signalé	Rongeurs, bovins
Tuberculose	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> ; var. <i>bovis</i>	Bovins, porcins, ovins, équins, chats	Très probable	Ruminants, porcins, chats.
	var. <i>hominis</i>	Chiens	Fréquente	Chiens, porcins
	var. <i>avium</i>	Gallinacés	Pas encore de var. <i>avium</i> isolée de l'homme	Volailles, porcins, bovins
Vibriose	<i>Vibrio foetus</i>	Bovins	Pas de cas signalé	Bovins, ovins
Léptospirose	<i>Leptospira</i> sp.	Bovins, porcins, cas cliniques, tests sérologiques +, une souche isolée d'un porc non identifiée	Un cas signalé, tests sérologiques +, pas d'isolement de souche	Rongeurs, ovins, bovins, porcins

l'hépatite contagieuse du chien (*maladie de Rubarth*) devait être suspectée à Madagascar.

Virus orphelins.

On a découvert à Madagascar, comme ailleurs, chez l'homme comme chez l'animal, par culture de tissus, des souches de virus dont le rôle pathogène n'est pas connu, qu'on considère comme des « virus en quête de maladie ».

La *fièvre boutonneuse* consécutive à des piqûres de tiques a été observée cliniquement chez l'homme.

La *brucellose* n'existe pas à Madagascar : une vache européenne importée en 1948, avorta en 1949 ; le diagnostic de brucellose confirmé au laboratoire entraîna l'abattage de l'animal, la mise en interdit et le contrôle sanitaire de l'exploitation contaminée ; aucun autre cas n'a été constaté depuis.

Le *rouget*, la *morve*, la *tularémie*, la *pseudo-tuberculose*, n'existent pas non plus à Madagascar.

La *listériose* n'a pas encore été mise en évidence.

Les *colibacilloses*, les *infections à staphylocoques*, celles à *streptocoques*, sont bien constatées à Madagascar chez nos animaux domestiques, mais jusqu'alors il n'a pas été prouvé de relation entre les infections humaines et les infections animales.

Les *toxi-infections alimentaires* rencontrées à Madagascar sont essentiellement dues à des salmonelles. Les sérotypes les plus fréquemment rencontrés sont *Salmenella typhi murium*, *S. anatum*, *S. Newport*, *S. London*, *S. Saint-Paul*. D'autres salmonelles peuvent cependant être occasionnellement rencontrées, telles que *S. cholerae suis*, *S. Manhattan*, *S. Muenchen*.

Les autres causes de toxi-infections alimentaires existent peut-être, mais n'ont pas été étudiées.

IV. — MYCOSES

Maladie	Agent pathogène	Animaux affectés à Madagascar	Incidence chez l'homme à Madagascar	Animaux susceptibles d'être affectés, principalement
Teigne, favus	<i>Microsporium</i> sp.	Chevaux, chiens	Pas de cas signalé	Chiens, chats, chevaux
	<i>Trichophyton</i> sp.	Chevaux, bovins	Pas de cas signalé	Chevaux, bovins, volailles, petits mammifères

V. — MALADIES A PROTOZOAIRES

Maladie	Agent pathogène	Animaux affectés à Madagascar	Incidence chez l'homme à Madagascar	Animaux susceptibles d'être affectés, principalement
Toxoplasmose	<i>Toxoplasma Gondii</i>	Lémurien	Pas de cas signalé	Mammifères, oiseaux
Balantidiase	<i>Balantidium coli</i>	Porcins	Pas de cas signalé	Porcins

La *leishmaniose* a été constatée chez deux chiens importés à des époques différentes à Madagascar, ils furent abattus dès confirmation du diagnostic au laboratoire ; ils provenaient de la région méditerranéenne.

Les *trypanosomes* pathogènes sont inconnus à Madagascar.

La *toxoplasmose* vient d'être identifiée chez un *Lemur catta*.

VI. — HELMINTHIASES

Maladie	Agent pathogène	Animaux affectés à Madagascar	Incidence chez l'homme à Madagascar	Animaux susceptibles d'être affectés, principalement
Dipylidiase	<i>Dipylidium caninum</i>	Chiens, chats	Pas de cas signalé	Chiens, chats
Hydatidose	<i>Echinococcus granulosus</i>	Chiens, ruminants porcins	Pas de cas signalé	Chiens, ruminants, porcins
Hyménolépiose	<i>Hymenolepis nana</i>	Rats, souris	Pas de cas signalé	Rats, souris
Bothriocéphalose et Sparganose	Sparganum forme larvaire correspondant à <i>Diphyllbothrium erinacei-europaei</i>	Sparganum chez les porcins, oiseaux, grenouilles, reptiles	Un cas humain signalé sous-cutané	Sparganum chez de nombreuses espèces animales
		Bothriocéphale chez les chiens, chats et carnivores sauvages		Bothriocéphale chez les carnivores
Taeniasis et cysticer-cose	<i>Taenia saginata</i> , forme larvaire <i>Cysticercus bovis</i>	Bovins	Taeniasis observé chez l'homme	Bovins
	<i>Taenia solium</i> , forme larvaire <i>Cysticercus cellulosae</i>	Porcins	Taeniasis observé souvent chez l'homme, cysticer-cose parfois	Porcins
Ankylostomiase et myiase rampante cutanée	<i>Ancylostoma caninum</i>	Chiens, chats	Myiase rampante cutanée à la côte est	Chiens, Chats.
Toxocariase (Myiase rampante viscérale)	<i>Toxocara canis</i> <i>Toxocara cati</i>	Chiens, chats	Pas de cas humain signalé	Chiens, chats

VII. — INFESTATIONS TRANSMISES PAR LES ARTHROPODES PAR LES INSECTES

Maladie	Agent Pathogène	Animaux affectés à Madagascar	Incidence chez l'homme à Madagascar	Animaux susceptibles d'être affectés, principalement
Acariases	<i>Dermanyssus</i> sp. <i>Sarcoptes</i> sp.	Oiseaux, animaux domestiques	Non signalé	Oiseaux, animaux domestiques
Myiases	<i>Oestrus ovis</i>	Ovins	Non signalé	Ovins
Piqûres de puces	<i>Tunga penetrans</i>	Porcins, rats	Fréquente	Porcins, rats
	<i>Xenopsylla cheopis</i> , <i>Synopsyllus fonquer-niei</i>	Rats	Fréquente	Rats
	<i>Ctenocephalus</i>	Chiens, chats		Chiens, chats
Piqûres de tiques	<i>Uroboophilus fallax</i> , <i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Amblyomma variegatum</i> , <i>Argas persicus</i> , <i>Ornithodoros moubata</i> , <i>otobius megnini</i>	Animaux domestiques Oiseaux	Occasionnelle	Animaux domesti-ques, oiseaux

Nous donnons ci-après des renseignements sur les principales zoonoses de Madagascar.

LA RAGE

A Madagascar, la rage est essentiellement une maladie du chien qui apparaît comme le principal réservoir de virus.

D'après une statistique établie sur 5.791 cas de morsures chez les humains ayant motivé un traitement, il s'agissait dans 90,4 p. 100 des cas de morsures de chiens. Viennent ensuite, mais très loin derrière et dans l'ordre, le chat, les bovins, les porcins et les équidés.

En ce qui concerne la répartition géographique, dès 1901, THIROUX signalait que la rage canine sévissait sur l'ensemble de l'île, ce qui est exact encore aujourd'hui. Mais on doit noter quelques particularités.

La rage sévit plus souvent en certains points de l'île, ces points constituent des zones d'endémie.

La rage apparaît de façon sporadique en d'autres points, entraînant une bouffée épidémique limitée dans le temps. Les zones d'apparition sporadique sont, la plupart du temps, en relations routières et ferroviaires avec les zones d'endémie.

L'enzootie apparaît comme touchant de façon permanente la côte est au niveau de Tamatave, puis gagnant les Hauts-Plateaux en suivant l'axe routier et ferroviaire pour s'établir au lac Alaotra et dans la région de Tananarive de façon endémique. La région de Tananarive constitue alors une véritable plaque tournante pour l'enzootie que l'on voit gagner vers l'ouest, dans l'Otasy, et vers le sud, dans le Betsiléo.

Au point de vue saisonnier, c'est au mois d'août que l'on note le maximum de résultats positifs à l'inoculation expérimentale, ce qui coïncide avec le chiffre maximum enregistré au même moment de l'année quant aux gens mordus.

En 1959, la rage a été observée dans toutes les provinces, exception faite de celle de Tulear ; le diagnostic a été confirmé à l'Institut Pasteur pour 33 chiens, 2 chats et un bœuf.

En 1959, 6.269 chiens et 67 chats ont été vaccinés avec le vaccin Flury. Durant la même année 3.770 chiens errants ont été abattus contre 6.062 en 1958, 13.618 en 1957 et 22.915 en 1956.

Le nombre de chiens abattus, qui est allé en diminuant depuis cinq ans, ne représente qu'une faible partie du nombre des chiens errants chez lesquels le virus rabique est entretenu.

En 1960, il y a eu 47 foyers de rage confirmés par l'Institut Pasteur, et 7.384 animaux, presque exclusivement des chiens, ont été vaccinés avec le vaccin Flury L. E. P. Ce vaccin, maintenant préparé au laboratoire central de l'élevage, présente un premier avantage, celui de ne nécessiter qu'une seule injection, et un second, celui de provoquer une immunité de trois ans.

En moyenne 300 à 400 personnes subissent chaque année le traitement antirabique à l'Institut Pasteur de Tananarive ou dans les centres secondaires provinciaux.

En 1961, le nombre des personnes traitées a nettement diminué en rapport avec le nombre de foyers rabiques. Il est permis de penser que la vaccination antirabique des chiens avec le vaccin Flury, effectuée principalement dans les agglomérations et dans les lieux contaminés, n'est pas étrangère à ce résultat.

Le traitement des personnes comporte 20 injections de vaccin phéniqué, type Fermi, préparé à l'Institut Pasteur de Tananarive et si besoin est, des injections de sérum antirabique de l'Institut Pasteur de Paris, conformément aux directives du Comité des experts de la rage.

En 1959, un enfant de 7 ans est mort de rage à Diégo-Suarez dix-sept jours après la morsure, il avait été mordu à la cuisse gauche, les symptômes avaient débuté après la 13^e injection ; l'examen anatomo-pathologique des lésions et l'inoculation aux souris confirmèrent le diagnostic.

En septembre 1960, une femme réunionnaise, mordue par un chien qu'elle crut reconnaître en vie quelques jours après le début du traitement l'interrompt de son propre gré, et mourut de rage vingt jours après.

Les mesures prises contre la rage visent la suppression des chiens errants qui constituent le principal réservoir de virus et propagent la maladie.

Dans les agglomérations, la vaccination des chiens et des chats avec le vaccin Flury est effective. Les mesures sanitaires classiques, administratives et autres, sont prescrites chaque fois qu'un cas de rage est constaté.

Les mesures prescrites ne sont pas appliquées avec la rigueur désirable.

L'efficacité de la prophylaxie antirabique dépend de l'autorité administrative qui doit être appuyée par l'autorité gouvernementale.

La lutte contre la rage est parfaitement définie dans les textes législatifs pris ces dernières années par le gouvernement de la République Malgache, en particulier dans le décret 60-189 du 9 juillet 1960.

LA TUBERCULOSE

La tuberculose bovine.

Elle a été constatée dès 1860 dans le sud de l'île. Les déplacements des troupeaux destinés au ravitaillement des usines de conserves et frigorifiques, des centres urbains (de Tananarive surtout) ont très largement contribué avec la pratique du parcage nocturne du bétail, à propager la maladie.

Actuellement la région la moins touchée est le nord de l'île (7,36 p. 100 de poumons tuberculeux dans les abattoirs de la province de Diégo-Suarez avec un pourcentage de saisies totales peu élevé de 0,09 p. 100).

Dans la province de Majunga, ce pourcentage de tuberculose pulmonaire varie pour les abatages contrôlés (années 1958 et 1959) entre 27 et 46 p. 100.

Dans la province de Tamatave, entre 36 et 45 p. 100.

Dans la province de Tananarive, entre 28 et 52 p. 100.

Dans la province de Fianarantsoa, entre 29 et 40 p. 100.

Dans la province de Tuléar, entre 10 et 20 p. 100.

A l'usine de la S. E. V. I. M. A. de Tananarive le pourcentage de tuberculose pulmonaire atteint 52 p. 100 pour 18.000 bovins abattus ; le pourcentage des saisies totales est, par rapport au nombre de bœufs abattus, de 0,21 p. 100. Par rapport au nombre des bœufs présentant des lésions pulmonaires, le pourcentage est de 0,41 p. 100.

La tuberculose porcine.

Moins fréquente que la tuberculose bovine. Le pourcentage basé sur les lésions pulmonaires et les atteintes des ganglions de la tête et du cou,

varie pour les années 1958 et 1959 dans la province de Diégo-Suarez, entre 0,19 et 13 p. 100.

Dans la province de Fianarantsoa, aux environs de 7 p. 100.

Dans la province de Majunga, entre 0,18 et 0,14 p. 100.

Dans la province de Tamatave, entre 0,43 et 16,45 p. 100.

Dans la province de Tuléar, entre 0,22 et 3,72 p. 100.

Dans la province de Tananarive, entre 1,06 et 17,45 p. 100.

Aux abattoirs de Tananarive, le pourcentage de tuberculose s'est élevé à 9,25 p. 100 pour 28.581 porcs abattus, le pourcentage de saisies totales a été de 0,01 p. 100.

Il n'est actuellement pas possible de donner des précisions sur le rôle joué par les animaux dans la contamination humaine et sur son importance.

En ce qui concerne la tuberculose porcine, la détermination du type bacillaire en cause effectuée sur un nombre minime d'animaux a montré qu'il s'agissait du type bovin.

La tuberculose, confirmée par les examens de laboratoire, a été observée chez des moutons à jarre et à grosse queue (type Persan) qui avaient été placés dans des parcs où séjournèrent des bovidés tuberculeux.

Elle a été observée très rarement chez des chevaux contaminés par des bovins.

Dans les élevages relevant de l'administration, et quelques-uns contrôlés par le service de l'élevage, la prophylaxie de la tuberculose est basée sur les principes préconisés par l'O. M. S., c'est-à-dire principalement sur la tuberculination et l'élimination des réagissants.

Les disponibilités financières de Madagascar d'une part, les possibilités de remplacement des bovins réagissants d'autre part, ne permettent pas, étant donné le pourcentage élevé des réagissants, d'étendre cette méthode prophylactique à tout le cheptel.

Cela ne signifie pas que rien ne peut être fait contre la tuberculose. Le parcage nocturne des bovidés, pratiqué pour éviter les vols de bœufs, est considéré depuis toujours comme une des causes principales de la contamination. Des mesures sévères prises depuis dix-huit mois pour réprimer les vols, ont amené la suppression du parcage en de nombreux coins de brousse et

devraient entraîner une diminution de la tuberculose. Le service de l'élevage peut obtenir par une propagande persévérante l'abattage des tuberculeux cliniques là où il intervient non seulement sanitaire mais zootechniquement. C'est dans les élevages laitiers autour des agglomérations que son action est la plus efficace ; il est bien entendu que dans les conditions actuelles, l'ébullition du lait est recommandée.

Dans les élevages laitiers, des plans d'action sont pris pour lutter contre la tuberculose, mais leur réalisation convenable ne peut être bénévole, elle nécessite des moyens financiers qui, pour le moment, sont inexistantes. Nous avons demandé qu'une partie de la taxe sur les bœufs soit consacrée, ce qui serait juste, à la prophylaxie sanitaire et en particulier à la lutte anti-tuberculeuse ; nous avons demandé aussi qu'une partie de la taxe d'importation sur les produits laitiers (plus de 600 millions de Fr CFA de produits laitiers importés par an à Madagascar) soit consacrée au même but.

LE CHARBON BACTÉRIEN

Le charbon bactérien était devenu de moins en moins fréquent chez les animaux à la suite des vaccinations massives répétées chaque année (en 1958, plus de 4 millions de bovins vaccinés pour un cheptel de 7 millions de têtes).

En 1961, des foyers charbonneux se sont révélés en plusieurs endroits, là où les éleveurs n'avaient pas conduit leurs bovins à la vaccination.

Dans la province de Majunga, en particulier, une épizootie a entraîné dans un canton où les éleveurs n'avaient pas fait vacciner leurs bœufs, la perte reconnue de plus de trois cents têtes et l'atteinte de quinze personnes qui avaient manipulé ou mangé les viandes des animaux morts. Cinq d'entre elles sont mortes ; l'assistant d'élevage s'est contaminé à la joue en autopsiant un bovin et a contracté la pustule maligne.

Les peaux et les cuirs commercialisés sont l'objet d'un contrôle officiel.

LES CYSTICERCOSES

Alors que la ladrerie porcine est fréquente à Madagascar, la ladrerie bovine est rarement observée.

La ladrerie porcine est surtout constatée sur les plateaux, là où l'élevage du porc est plus important.

Dans la province de Tananarive, elle a été observée sur 7,25 p. 100 des porcs abattus en 1958.

C'est dans la province de Fianarantsoa qu'elle est la plus fréquente. Suivant les centres, le pourcentage établi dans les abattoirs varie entre 8 et 24 p. 100 en 1958.

En 1959, six cas de cysticerose humaine (*C. Cellulosae*) (quatre malgaches, deux européens) ont été diagnostiqués après biopsie. Cinq cas (malgaches) en 1958. Ces cas proviennent des différentes régions de l'île.

La cysticerose humaine cérébrale a été constatée à Madagascar.

— En 1959, à l'Institut Pasteur, pour 3.171 selles examinées, on relève 9 cas de taeniasis chez des européens et trois cas chez les autochtones.

— En 1959, au laboratoire de l'hôpital de Befelatanana, pour 5.129 selles examinées, on relève 16 cas de taeniasis (européens et autochtones).

Dans tous les centres où se trouve un agent du service de l'élevage, les viandes sont soumises à son inspection ; en son absence, c'est le médecin qui en est chargé. Les viandes farcies de grains de ladre sont saisies, incinérées ou enfouies après avoir été rendues inutilisables. Lorsque l'infestation n'est pas trop prononcée, les viandes sont récupérées après cuisson. Dans les usines, les viandes très légèrement infestées sont récupérées après passage au frigorifique à — 8° pendant huit jours.

L'ÉCHINOCOCCOSE — HYDATIDOSE

L'échinococcose-hydatidose est observée dans les différentes provinces sur les bovins et les porcins, à un degré moindre chez ces derniers.

Bovins.

En 1959, aux abattoirs de Tananarive, pour 28.511 bœufs, 169 poumons ont été saisis pour ce motif, soit 6 p. 1000, et 41 foies, soit 2 p. 1000.

Dans la province de Majunga, le pourcentage des saisies pour les bœufs a été de 1,1 p. 1000 pour les poumons et 7 p. 1000 pour les foies.

Dans la province de Diego-Suarez.

7,87 p. 100 pour les poumons.

1,69 p. 100 pour les foies.

Dans la province de Tulear.

2 p. 100 pour les poumons.

1,2 p. 100 pour les foies.

Dans la province de Tamatave.

0,30 p. 100 pour les poumons.

0,04 p. 100 pour les foies.

Dans la province de Fianarantsoa.

1,62 p. 100 pour les poumons.

0,64 p. 100 pour les foies.

Porcins.

Sur 28.551 porcs aux abattoirs de Tananarive, 5 poumons et un foie atteints.

A Fianarantsoa, 0,25 p. 100 d'échinococcose pulmonaire.

A Tamatave, 0,26 p. 100 d'échinococcose pulmonaire.

La prophylaxie est basée sur l'inspection sanitaire des animaux abattus effectuée partout où cela est possible, la saisie et la destruction des viscères atteints.

LA LEPTOSPIROSE

La leptospirose bovine a été signalée, la porcine suspectée. La recherche des anticorps agglutinants a été positive pour des bovins avec *L. pomona* et *L. grippo-typhosa*.

Un cas de leptospirose humaine a été observé en 1954 à Antalaha (nord-est de l'île) sur un métis. Diagnostic positif avec *L. australis* (agglutination au 1/50.000, lyse au 1/10.000). Pas de cas depuis cette date.

LA FIÈVRE Q

La fièvre Q a été recherchée sur le plan humain et sur le plan vétérinaire. Les techniques employées ont été celles préconisées par GIROUD, à savoir la micro-agglutination sur lames. Des résultats positifs ont été obtenus sur des humains et sur bovins, porcins, ovins.

A noter qu'antérieurement, une enquête effectuée sur des bovins, en utilisant la méthode de déviation du complément avec l'antigène (Nine mile Strain) provenant du « Walter reed army medical research center » (Washington) aimablement fourni par le Docteur J. SMADEL avait donné des résultats négatifs.

LA MALADIE DES GRIFFES DU CHAT

Le premier cas de lymphoréticulose bénigne d'inoculation a été signalé à Madagascar en 1956. Il s'agissait d'un européen résidant à Tananarive.

LA VACCINE

Le nodule des laitiers n'est pas signalé ; le cow-pox est constaté, mais assez rarement.

La variole n'est plus signalée depuis 1927.

LA MALADIE DE NEWCASTLE

Des conjonctivites ont été observées peu après l'apparition de la maladie à Madagascar chez les gallinacés (1945-1946) sur le personnel du laboratoire vétérinaire qui avait manipulé des cadavres de volailles ayant succombé à l'affection.

LE TYPHUS MURIN

Il a été observé à partir de 1946 à Tananarive et sur la côte est de Madagascar. Les sérodiagnostics de Weil Félix pratiqués à ce moment-là avaient été positifs.

A noter qu'une étude systématique effectuée sur les rats en 1951 n'a jamais permis de mettre en évidence les rickettsies responsables.

L'ÉRYSIPELOÏDE

L'erysipéloïde n'est pas observé à Madagascar.

LA PASTEURELLOSE

Elle est fréquente chez les oiseaux, beaucoup moins chez les mammifères.

LA PESTE HUMAINE

Elle existe à l'état endémique à Madagascar sous les formes bubonique et pulmonaire. Des travaux importants ont été publiés sur cette maladie à Madagascar. La maladie naturelle a été observée chez les lapins.

LA VIBRIOSE

La vibriose provoquant des avortements et la stérilité chez les femelles bovines est constatée assez souvent.

Aucun cas d'infection humaine à *V. foetus* n'a été signalé.

BOTHRIOCÉPHALOSE — SPARGANOSE

Un bothriocéphale anatomiquement semblable à *Diphyllobothrium erinacei-europaei* est observé chez les carnivores à Madagascar. Le sparganum correspondant se rencontre chez les porcs, les grenouilles, les serpents.

Un cas de sparganose cutanée humaine a été observé à Tananarive en 1959. Ce cas est actuellement en cours de publication.

En conclusion, disons qu'actuellement les zoonoses les plus préoccupantes sont la rage, la tuberculose, la cysticerose.

Si l'on veut obtenir des résultats dans la prophylaxie de ces affections, il faut, bien entendu, que les gens soient éduqués et bien éduqués, mais il faut surtout que les services techniques

qui ont la responsabilité de la prophylaxie soient aidés et appuyés par l'autorité administrative et par des moyens financiers donnés par le gouvernement.

Le gouvernement prône avec juste raison une politique du lait en vue de l'alimentation adéquate des populations, tout particulièrement des enfants. Une telle politique, si elle n'incluait pas dans son programme la constitution d'élevages bovins laitiers sains, indemnes de tuberculose, se verrait conduite à de graves déboires.

Région de recherches vétérinaires
et zootechniques de Madagascar.

Institut Pasteur de Madagascar.

SUMMARY**Zoonoses in Madagascar**

A complete list of zoonoses existing in Madagascar is being established, with a short note on each.

RESUMEN**Las zoonosis en Madagascar**

Los autores hacen en primer lugar una lista completa de las zoonosis que existen en Madagascar y luego presentan, para cada caso, un breve comentario.

BIBLIOGRAPHIE

- Rapports annuels de l'Institut Pasteur.
Rapports annuels du service de l'élevage.
Rapports annuels du laboratoire central de l'élevage.
- GRANDMOUGIN. — **La ladrerie du porc en Imerina.** *J. O. Madagascar*, 1901, 2^e semestre, 28 Août : 6259.
- CAROUGEAU (J.). — **Recherche et existence de *C. Bovis* à Madagascar.** *Bull. Soc. Sc. Méd., Madagascar*, 1910 (2) : 30.
- CAROUGEAU (J.). — **Tuberculose des animaux domestiques à Madagascar.** *Bull. Soc. Sc. Méd., Madagascar*, 1911 (4) : 75-98.
- CAROUGEAU (J.). — **Note sur l'existence de l'échinococcose à Madagascar.** *Bull. Soc. Sc. Méd., Madagascar*, 1915 (2) : 7.
- MOUSSU (G. L.). — **La tuberculose du zébu à Madagascar.** *Rec. Méd. Vét.* 1924 (30 juin).
- LE MÉTAYER. — **La tuberculose du zébu dans les principales régions d'élevage de Madagascar.** *Bull. Soc. Sc. Vét., Lyon*, 1925 (28) : 49-79.
- POISSON (H.). — **Sur un cas d'échinococcose pulmonaire chez le Lemur *Mongoz* variété *rufifrons*.** *Bull. Soc. Sc. Méd., Madagascar*, 1926 (1) : 21.
- POISSON (H.). — **Note sur la ladrerie.** *Bull. Soc. Sc. Méd., Madagascar*, 1926 : 44.
- POISSON (H.). — **Note sur la localisation curieuse du *Cysticercus bovis*.** *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1934, 27 (10) : 956.

- BUCK (G.), LAMBERTON (R.) et RANDRIAMBELOMA. — Localisation hépatique de *Cysticercus Bovis* et *C. cellulosae*. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1935, 678.
- POISSON (H.). — Où en est actuellement le problème de la lutte contre la tuberculose du bétail ? *Agr. Elev. Madagascar*, 1935, 3 (2) : 5.
- POISSON (H.). — Helminthiase et tuberculose. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1936, 29 (8) : 931.
- BUCK (G.) et LAMBERTON (R.). — Tuberculose chez les moutons malgaches. *Soc. Sci. Méd. Madagascar*, Décembre 1939 et *Rapport annuel du laboratoire central de l'élevage*, 1939.
- KRICK. — La tuberculose bovine à Madagascar. *Gazette médicale de Madagascar*, 1942, 5 (15) : 58.
- POISSON (H.) et RANDRIAMBELOMA. — Cysticercose bovine à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1928, 21 (3), 272 et *Rec. Méd. Vét. Exo*, 1929, 2 : 20.
- GEOFFROY (P.). — Instructions pour la recherche de la ladrerie dans l'inspection du porc à Madagascar. *Rec. Méd. Vét. Exo.*, 1929, 2 : 50.
- POISSON (H.). — La ladrerie du porc à Madagascar. *Rec. Méd. Vét. Exo.*, 1929, 2 : 9 et 70.
- KRICK. — La tuberculose bovine dans la région Ouest Sakalava. *Bull. Soc. Path. Exo.* 1930, 23 : 93.
- POISSON (H.). — Echinococcose massive du poumon du bœuf. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1930, 23 : 873.
- POISSON (H.). — Sur la cysticercose du chien à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1930, 23 : 877.
- POISSON (H.). — Infestation ladrique massive du porc. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1930, 23 : 880.
- GEOFFROY (P.). — La tuberculose du bétail à Madagascar. *Rec. Méd. Vét. Exo.*, 1930, 3 : 76-83.
- POISSON (H.) et BUCK (G.). — A propos d'un cas de tuberculose pulmonaire du chat. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1931, (9) : 861.
- RANDRIAMBELOMA. — Note sur l'échinococcose à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1931, (10) : 969.
- JOYEUX (Ch.), BAER (J. C.) et GAUD (J.). — Recherches sur des cestodes d'Indochine et sur quelques *Diphyllobothrium*. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1950 : 487.
- COURDURIER (J.), BUCK (G.) et QUESNEL (J. J.). — Recherches sur la « Q Fever » à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1952 (45) : 602-4.
- BRYGOO, LAURENT, HUMBERT, BUCK et RAJOANERA. — La cysticercose humaine à Madagascar. *Soc. Sc. Méd. Madagascar.*, Séance du 28 Septembre 1954.
- F. A. O. — O. M. S. — Zoonoses — Connaissances des techniques nouvelles. Rome, juin 1954.
- SALLES (P.), BRYGOO (E. R.) et SAINT-AMANS. — A propos d'un cas de leptospirose humaine avec confirmation sérologique observé à Madagascar. Extrait du rapport annuel 1955 de l'Institut Pasteur de Madagascar.
- PORTE (L.), COURDURIER (J.) et MEYER (G.). — Premier cas de lymphoréticulose bénigne d'inoculation à Madagascar. Extrait du rapport annuel 1956 de l'Institut Pasteur de Madagascar.
- KOLOCHINE ERBER (B.) et BRYGOO (E. R.). — Enquête sur les leptospiroses à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1956 (49) : 686-98.
- KOLOCHINE ERBER (B.), BUCK (G.), et QUESNEL (J. J.). — La leptospirose bovine doit être suspectée à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1956 (49) : 681-86.
- F. A. O. - O. M. S. — Rapport du Comité Mixte O. M. S./F. A. O. d'experts des Zoonoses, Stockholm. 11-16 août 1958.
- PORTE (L.), CAPRON (A.), SUREAU (P.), et DERAN (C.). — A propos de la première observation clinique sérologiquement confirmée de fièvre Q à Madagascar. *Bull. Soc. Path. Exo.*, 1959 (52) : 78-82.
- SUREAU (P.). — Enquête sérologique concernant la fièvre Q à Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur, Madagascar*, 1959 (27) : 35-6.
- BUCK (G.) et LE NOC. — Rapport conjoint service de l'élevage. Institut Pasteur de Madagascar, sur le séminaire de la santé publique vétérinaire. Nairobi, 24 novembre, 3 décembre 1960.

BRYGOO (E. R.) et SUREAU (P.). — **La rage à Madagascar de 1901 à 1958.** *Arch. Inst. Pasteur, Madagascar*, 1960 (28) : 61-96.

DODIN (A.). — **Les salmonelloses à Madagascar vues au laboratoire.** *Arch. Inst. Pasteur, Madagascar*, 1960 (28) : 19-34.

MAILLOUX (M.) et KOLOCHINE ERBER (B.). — **Mise au point sur les leptospiroses outremer : Bilan des sérotypes rencontrés.** *Bull. Soc. Path. Exo*, 1960, (53) : 657-66,

BUCK (G.) et COURDURIER (J.). — **Rapport conjoint de l'Elevage — Institut Pasteur sur la rage à Madagascar.** Décembre 1960.

EXTRAITS — ANALYSES

Maladies à virus

50. CAPSTICK (P. B.) et COACKLEY (W.). — **Vaccination des bovidés contre la lumpy skin disease.** — I. Essai à l'aide d'un vaccin contre l'infection due à un virus type orphelin. (Protection of cattle against lumpy skin disease. — I. Trials with a vaccine against neethling type infection.). *Res. Vet. Sci.*, 1961, 2 : 362-68.

Parmi les trois types de virus responsables de la lumpy skin disease, apparue au Kenya en 1957, n'ont été reconnus que ceux qui entrent dans la catégorie des virus dits « orphelins ». Il a été démontré qu'il était possible de vacciner contre ce type de maladie à l'aide de virus claveleux et les auteurs décrivent les épreuves de sécurité et d'efficacité d'un vaccin préparé à partir de culture de tissu, ainsi que quelques résultats d'une large expérimentation. Parmi 3 souches de virus claveleux susceptibles d'avoir une action vaccinante, la souche Kedong a été choisie car elle a été isolée avant 1957, date d'apparition de la lumpy skin disease, et entretenue depuis dans un laboratoire qui ne s'intéresse pas à cette maladie, de façon à éviter des contaminations qui auraient été difficiles à déceler du fait que les deux virus se comportent de la même façon, soit en culture de tissus, soit sérologiquement.

La dose protectrice 50 p. 100 pour les bovins a été déterminée par la méthode des totaux cumulatifs de Reed et Muench, et la dose vaccinale utilisée sur le bovin a été de 9.000 D. P. 50.

Le virus de la clavelée inoculé au bétail n'a pas diffusé chez les moutons et des passages alternés bœuf-mouton ont été infructueux.

Dans une première expérience 1.000 animaux vaccinés ne montrèrent pas de réactions locales et en 1959 une très large expérimentation portant sur 110.000 animaux a été mise en train. Des précautions sévères ont été prises pour éviter la dissémination du virus claveleux. Les résultats de l'enquête à laquelle ont bien voulu

répondre 57 éleveurs ont montré qu'il y avait eu des réactions locales individuelles peu alarmantes sur 0,3 p. 100 des bovins vaccinés et que dans 10 fermes où les bovins vaccinés étaient au contact des moutons aucun cas de clavelée n'a été enregistré.

Il a été difficile de savoir si la vaccination a eu un effet protecteur car l'enzootie de lumpy skin disease s'est éteinte d'elle-même assez rapidement.

51. COACKLEY (W.) et CAPSTICK (P. B.). — **Vaccination des bovidés contre la lumpy skin disease.** — II Facteurs affectant la production a petite échelle d'un virus-vaccin en culture tissulaire. (Protection of cattle against lumpy skin disease. — II. Factors affecting small scale production of a tissue culture propagated virus vaccine. *Res. Vet. Sci.*, 1961, 2 : 369-75.

La souche de clavelée dite Kedong a été utilisée pour préparer un vaccin tissulaire vivant contre la lumpy skin disease dont le virus est de type « orphelin ». Cette souche de virus a été cultivée sur cellules testiculaires d'agneau selon la méthode de PRYDRIE et COACKLEY. Les titrages de virus ont été faits en tubes roulants par ensemencement de 5 tubes par dilution, à raison de 0,1 ml d'inoculum, et fixation de 1 h à 37°. Les lectures se faisaient le 10^e jour lorsque les cultures cellulaires étaient utilisées en vue de la production du virus. Entre le 3^e et le 8^e jour suivant leur préparation les titres du virus récolté ne subissaient pas de variation. Les titres maximum de virus ont été obtenus au bout de 48 h de culture après inoculation de virus de titre élevé alors que 8 jours étaient nécessaires lorsque l'inoculum était de titre faible.

La congélation des cellules, suivie de décongélation a libéré le virus en quantité suffisante et il n'y a aucun avantage à broyer les cellules. La

lyophilisation n'entraîne pas une baisse du titre et la stabilité du virus-vaccin porte au moins sur 1 an lorsqu'il est conservé à l'obscurité entre + 4 °C et - 20 °C. Le vaccin lyophilisé à l'état sec ou reconstitué voit son titre baisser après exposition à la lumière solaire (2 log en 6 h). Cela peut être évité si l'on utilise des flacons ou des ampoules de verre coloré.

52. DARBYSHIRE (J. H.). — **Etude à l'aide de la diffusion en gélose de la maladie muqueuse des bovidés. — I. Résultats préliminaires (Agar gel diffusion studies with a mucosal disease of cattle. I. Preliminary results with the technique).** *Res. vet. Sci.*, 1962, 3 : 118-24.

Les « maladies muqueuses » qui sont des maladies du bétail caractérisées par de la diarrhée et des ulcérations des muqueuses pouvant ressembler à la peste bovine forment un groupe d'entités dont il est raisonnable de penser que nombre d'entre elles sont d'étiologie virale et l'auteur a pensé à appliquer à ce groupe, en vue du diagnostic, la technique de diffusion en gélose. Il a ainsi examiné 1323 spécimens tissulaires provenant de 223 animaux cliniquement atteints. Les tissus de 85 animaux ont donné des lignes de précipitation avec l'antisérum donc une réaction positive et, pour 14 autres sujets, la réaction a été douteuse. Les tissus et les organes provenant de 20 animaux sains ont donné des réactions négatives.

Parmi 731 échantillons de sérums provenant d'animaux malades ou convalescents, 187 réagirent positivement en présentant des lignes de précipitation et, pour 31, les réactions furent douteuses.

Dans les cas où la « maladie muqueuse » n'était pas suspectée, les tissus et organes de 64 bovins furent négatifs, mais 2 autres furent douteux et les sérums de 115 animaux apparemment sains ont donné 3 réactions positives et 1 douteuse.

Pour l'auteur la technique de diffusion en gélose fournit un test intéressant pour le diagnostic de la maladie muqueuse bovine.

53. DARBYSHIRE (J. H.). — **Etudes à l'aide de la diffusion en gélose de la maladie muqueuse des bovidés. — II. Parenté sérologique entre la maladie muqueuse et la peste porcine (Agar gel diffusion studies with a mucosal disease of cattle. — II. A serological relationship between a mucosal disease and swine fever).** *Res. vet. Sci.*, 1962, 3 : (2) 125-8.

Au cours d'une réaction d'Ouchterlony où étaient testés dans la même boîte un système maladie muqueuse et un système peste porcine, il fut constaté l'apparition d'une ligne de précipité entre l'antigène d'un système et l'antisérum de l'autre.

Une disposition particulière des cupules permit d'établir qu'il s'agissait bien d'une ligne d'identité (selon la terminologie de Elek, Bjorklund et Ouchterlony). Ce fut confirmé par des tests d'absorption où cette dernière était pratiquée soit avec des tissus infectés, soit avec des tissus sains de contrôle.

Cette parenté sérologique entre la maladie muqueuse des bovidés et la peste porcine n'est pas sans analogie avec celle qui existe entre la peste bovine et la maladie de Carré. Il ne semble pas que ce soit la particule virale qui soit responsable de la réaction, mais plutôt un antigène soluble. Ces antigènes solubles auraient des arrangements moléculaires similaires avec un ou plusieurs groupes communs utilisables pour la combinaison avec l'anticorps. Il est également possible de penser qu'un produit cellulaire est libéré au cours de la multiplication virale à l'intérieur de la cellule. Ce produit, qui pourrait être identique dans les deux virus, agirait comme un auto-antigène dans la stimulation des anticorps spécifiques. Les antisérums possèderaient en commun cet anticorps qui serait décelé par la diffusion en gélose.

54. KONO (Y.). — **Interférence entre le virus de la maladie de Newcastle et le virus de l'encéphalomyélite équine du Venezuela (The interference between Newcastle disease virus and Venezuela equine encephalomyelitis virus).** *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, 1962, 2 (1) : 1-9.

Les exemples d'interférence entre le groupe de virus constitué par les oreillons, la maladie de Newcastle, et l'influenza d'une part et les virus

Arbor d'autre part, aussi bien dans les cultures cellulaires que chez l'animal, sont connus. En particulier, les résultats obtenus par VILCHES et HIRST combinant un système entre l'influenza et l'encéphalite équine de l'ouest (E. E. W.) sont intéressants, car l'influenza ne détermine pas d'encéphalite et n'a qu'un cycle de multiplication après inoculation intracérébrale. L'auteur a essayé un système où entrent le virus de Newcastle et le virus de l'encéphalite équine du Vénézuéla (E. E. V.). Les milieux étaient constitués par des cultures d'embryons de souris préparés selon la technique connue de Youngner. La culture du virus de Newcastle, mise en évidence par hémagglutination et recherche de l'inféctivité, a été pauvre mais certaine. Son activité interférente à l'égard du virus de l'E. E. V. a été considérable, se développant progressivement jusqu'à la 24^e heure après l'inoculation. L'interférence est inhibée par l'addition de sérum anti-Newcastle si ce dernier est ajouté dans les 30 minutes qui suivent l'inoculation. Un interféron semble, par ailleurs, être produit dans les cultures. Il semble que le virus de Newcastle cultive dans les cellules d'embryon de souris mais n'accomplit pas un cycle complet.

L'importance de l'interférence est fonction de la dose du virus inoculé le premier et du temps qui sépare cette première inoculation de la seconde. Dans le cas présent, en dépit de l'utilisation d'un virus vivant, l'interférence ne s'est bien développée qu'après 24 heures, ce qui ressemble à une interférence par virus inactivé. De plus, le virus de l'E. E. V. n'a pas été bloqué, ce qui rejette l'hypothèse du blocage ou de la destruction, mais laisse supposer, en raison du retard des cultures de l'E. E. V. que l'interférence se produit à l'intérieur des cellules.

55. WEISS (K. E.). — **La fièvre de la vallée du Rift. Étude de l'immunité active et passive chez l'agneau. (Studies on Rift valley fever-passive and active immunity in lambs.)** *Onderst. J. Vet. Res.*, 1962, **29**, 3-9.

Au 102^e passage par voie intracérébrale sur la souris, le virus neurotrope de la fièvre de la vallée du Rift peut être utilisé pour la préparation d'un vaccin inoffensif destiné à immuniser les moutons mérinos adultes.

Pour ses expériences l'auteur a effectué une

reconstitution à l'eau distillée d'une suspension de virus lyophilisé titrant $10^{7,5}$ sur la souris adulte et les tests de séro-neutralisation in vitro ont été réalisés sur des sérums prélevés à des intervalles variables chauffés 30 mn à 56°. Les expériences ont porté sur 10 brebis gestantes. Sept ont été vaccinées 7 à 23 jours avant terme et les agneaux issus des 3 autres brebis l'ont été dans les heures qui suivirent la naissance sans qu'ils puissent absorber de colostrum.

Les résultats montrent que ce vaccin peut être administré sans danger à de jeunes agneaux et qu'il est immunisant. Son administration à la brebis gravide ne peut toutefois être recommandée car le virus inoculé traverse le placenta et le résultat de cette infection intra-utérine peut être, soit la mort du fœtus avec ou sans avortement, soit une parturition apparemment normale, mais avec mortalité néo-natale, soit la naissance d'agneaux vaccinés (ce qui est apparemment nouveau).

Il a pu également être à nouveau mis en évidence l'existence d'une immunisation colostrale, sous réserve que le colostrum soit absorbé dans les premières 24 h de la vie. Dans un cas, il y a eu une transmission intra-utérine des anticorps sériques de la mère au fœtus.

Le nombre d'animaux utilisés pour cette expérience est bien trop faible pour que les résultats puissent en être généralisés mais ces dernières n'en revêtent pas moins une importance aussi bien théorique que pratique pour cette maladie à Arbor-virus qui sévit à la fin de l'été et à l'automne et disparaît aux premiers froids.

56. KEMRON (A.) et NOBEL (T. A.). — **Les anticorps fluorescents dans le diagnostic de la rage (Fluorescent antibody in the diagnosis of rabies).** *Refuah. Vet.*, 1961, **18** (4) : 212-208.

Les auteurs, qui ont déjà utilisé la technique des anticorps fluorescents pour la mise en évidence du virus rabique dans les cerveaux de souris inocuées et les glandes salivaires des animaux naturellement infectés, ont cherché à appliquer cette méthode aux prélèvements reçus de façon routinière au laboratoire pour recherche de rage.

La technique décrite en détail a été utilisée sur 424 prélèvements provenant de 22 espèces mais en majorité du chien et du chat. Les corps de

Négri étaient recherchés, en même temps, sur les mêmes prélèvements et l'inoculation à la souris n'était pratiquée que lorsque les corps de Négri étaient absents ou lorsqu'il y avait discordance entre corps de Négri et anticorps fluorescents.

La recherche des corps de Négri ne s'est avérée positive que dans 26 cas sur 40 (soit 65 p. 100), décelés par l'inoculation à la souris. Les anticorps fluorescents ont été concordants avec l'inoculation dans tous les cas, sauf un, où il s'agissait d'un enfant de 6 semaines mort après des signes nerveux, chez lequel l'autopsie montra un abcès du cerveau.

Par contre, dans un autre cas humain, il fut nécessaire d'avoir recours à une seconde inoculation à la souris, la première étant restée négative, pour mettre en évidence le virus, alors que la fluorescence avait été positive d'emblée. L'existence possible et récemment signalée d'inhibiteurs dans la matière cérébrale serait responsable des difficultés rencontrées lors de l'isolement de cette souche. Du point de vue hygiène publique, il est significatif que la recherche des corps de Négri a été négative 14 fois sur 40 cas, alors que les anticorps fluorescents ont décelé tous les cas positifs.

57. EDDY (E. B.) BORMAN (G. S.) GRUBBS (E. G.) et YOUNG (R. D.). — **Identification de la substance oncogène des cultures cellulaires de rein de singe Rhésus au virus simien 40.** — (Identification of the oncogenic substance in Rhesus monkey kidney cell cultures as simian virus 40). *Virology*, 1962, 17 : 65-75 (résumé de l'auteur modifié).

L'article apporte la preuve que le virus oncogène des extraits de cellules rénales de singes Rhésus, responsable de la production de tumeurs lorsqu'il est injecté à des hamsters nouveau-nés, est le virus simien 40 (S. V. 40).

Deux virus ont été isolés de tumeurs sur des hamsters âgés de 203 et 304 jours qui, nouveau-nés, avaient été inoculés avec l'extrait de culture de rein de singe Rhésus. Ces virus, injectés à leur tour à des hamsters nouveau-nés, ont déterminé la formation de tumeurs.

Les tumeurs ne sont pas formées, lorsqu'une souche de virus A 246 a été mélangée, avant inoculation aux hamsters, avec du sérum anti S. V. 40 préparé sur lapin.

Dans les cultures cellulaires rénales issues de *Cercopithecus aethiops*, les deux virus ont déterminé la vacuolisation du cytoplasme cellulaire, caractéristique du S. V. 40, et cet effet cytopathogène a été inhibé par le sérum anti S. V. 40 préparé sur lapin. Une culture sur S. V. 40 a également induit des tumeurs chez 11 hamsters sur 13 inoculés. Ces tumeurs ne pouvaient être distinguées macroscopiquement et les 6 qui furent examinées histologiquement n'ont pas pu être distinguées des tumeurs induites par les extraits de culture de cellules rénales de singe Rhésus. Les tumeurs se sont développées sous la peau à l'endroit de l'injection mais quelques animaux ont montré des tumeurs du poumon ou des reins. En général, les tumeurs étaient des sarcomes indifférenciés, mais quelques parties ressemblaient à des fibrosarcomes.

Les autres propriétés du virus oncogène d'extrait de cultures cellulaires rénales de singe Rhésus correspondaient à celles décrites par SWEET et HILLEMANN (1960) pour le S. V. 40. Les deux virus n'ont pas de propriétés hémagglutinantes à l'égard des érythrocytes de cobaye et n'ont pas causé de mort ou de maladie sur la souris blanche ; les deux virus se sont montrés filtrables, ont résisté à l'éther diéthylique, se sont montrés stables à 70 °C et ont fait preuve d'une grande thermorésistance. Le S. V. 40 n'a pas pu être isolé d'un extrait de cultures cellulaires de rein de singe Rhésus qui n'avait pas induit de tumeurs, mais était présent dans 3 extraits qui se sont révélés oncogènes.

Ces résultats sont en faveur du fait que le singe, comme la souris, peut héberger un virus possédant la faculté de former des tumeurs dans une autre espèce animale et de déterminer des effets cytopathogènes dans des cultures cellulaires. L'isolement d'un S. V. 40 typique de hamsters présentant des tumeurs, la formation de tumeurs sur des hamsters par un S. V. 40 connu, ces tumeurs n'étant pas différenciables de celles provoquées par des extraits de cultures de cellules rénales de singe Rhésus, l'isolement d'un S. V. 40 des extraits de ces cellules qui étaient oncogènes pour les hamsters, l'impossibilité d'isoler le S. V. 40 d'un extrait qui n'a causé de tumeurs, sont autant de preuves que l'agent oncogène dans les extraits de cultures cellulaires rénales est le S. V. 40.

Maladies microbiennes

58. HATAKEYAMA (H.), YUGI (H.) et NEMOTO (H.). — **Une enzootie de maladie de Johne chez la chèvre (An outbreak of Johne's disease among goats)**. *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, 1961, 1 (4) : 209-11.

Les auteurs avaient déjà décrit les lésions histologiques d'une vache infectée de la maladie de Johne et avaient pensé à la possibilité d'une enzootie de cette maladie insidieuse au Japon. C'est alors qu'une affection, qui s'était surtout attaquée aux chèvres appartenant à une station d'élevage, fut identifiée comme étant la maladie de Johne d'après les constatations histologiques. L'œdème des ganglions mésentériques, s'accompagnait d'une prolifération de cellules épithélioïdes qui contenaient de nombreux bacilles acido-résistants. Ces ganglions cultivés sur le milieu de Taylor qui est habituellement utilisé pour le bacille tuberculeux donnèrent naissance à de fines colonies qui après 4 générations étaient encore dysgoniques. Les résultats de la fixation du complément, de l'hémagglutination passive et de l'hémolyse concordèrent en général avec les autres constatations ; l'existence de *Mycobacterium johnei* au Japon était confirmée par le fait qu'il n'a pas été possible d'isoler un bacille de Koch de mammifère, et qu'il n'existe pas à l'heure actuelle de tuberculose aviaire au Japon.

59. CELIKER (A.) et ARIK (F.). — **Vaccin contre la clavelée adsorbé sur gel d'alumine (Aluminium - gel - adsorbed seep pox virus vaccine)**. *Brit. vet. J.*, 1962, 118 (4) : 159-61. (Résumé des auteurs).

Des expériences réalisées à l'Institut Pendik, à Istanbul ont permis de dégager les conclusions suivantes :

1^o Le virus-vaccin claveleux adsorbé sur gel d'alumine et additionné de 0,01 p. 100 de formol est inoffensif pour le mouton, même lorsqu'on l'utilise à une dose 20 fois supérieure à la dose normale.

2^o Ce vaccin conservé à la température ambiante et dans l'obscurité conserve son pouvoir immunisant pendant au moins 7 mois.

3^o Le virus-vaccin adsorbé claveleux sur gel d'alumine, provoque l'établissement d'une immunité suffisante pour que les animaux sensibles

résistent à l'épreuve, dès le 14^e jour après la vaccination.

4^o Ce virus-vaccin adsorbé sur gel d'alumine et contenant 0,01 de merthiolate confère aux moutons sensibles une immunité qui dure au moins 12 mois.

60. CHODNICK (K. S.) et STEVENS Jean (W.). — **Immunité contre la maladie du Rouget chez les porcs. L'épreuve directe par la voie intradermique avec *Erysipelothrix rhusiopathiae*. (Immunity to swine erysipelas in pigs. Direct challenge with *Erysipelothrix rhusiopathiae* by intradermal route)**. *J. comp. Path.*, 1962, 72 (2) : 142-48.

Les auteurs exposent un nouveau test d'immunité des porcs vis-à-vis de la maladie du Rouget, pour remplacer la méthode de la scarification. Différentes dilutions, en bouillon dépourvu de sérum, des cultures de plusieurs souches d'*E. Rhusiopathiae* sont injectées par voie intradermique dans la peau du flanc de l'animal : les plus fortes doses sont inoculées près du côté ventral à cause de la plus grande sensibilité dermique de ce côté par rapport au côté dorsal. La lecture se fait au bout de 24 à 48 heures. La réaction positive, se traduit par une papule bien délimitée avec ou sans nécrose, et d'autant plus marquée et plus rapide que l'animal est moins immunisé et possède le plus bas titre d'agglutinines.

Les porcelets issus des truies immunisées résistent à cette épreuve directe, aussi longtemps que les anticorps maternels sont décelables chez eux. Une fois ces anticorps disparus, les animaux deviennent sensibles s'ils ont été strictement isolés et protégés de tout contact avec des bacilles du rouget vivants ou morts.

61. GORET (P.), PILET (Ch.) et GOUDOT (A.). — **Sur la souche *Brucella abortus* 45/20**. *Rec. Med. Vet.*, 1962, 88 (5) : 357-78. (Résumé des auteurs).

Les essais réalisés dans les conditions expérimentales sur les petits animaux de laboratoires avec la souche 45/20 inactivée et adjuvée par Mc EWEN et SAMUEL, Mc DIARMID et SUTHERLAND, en Angleterre, PILET, JACOTOT et VAL-

LÉE en France, mettent en évidence le pouvoir immunigène très satisfaisant de cette souche (adjuvée en différents excipients suivant les auteurs) et son absence de pouvoir agglutinogène pour la plupart des espèces.

Chez les bovins, dans les conditions expérimentales, Mc DIARMID vérifie le haut pouvoir immunigène de la souche qui, d'autre part, ne produit pas d'agglutinine à un taux susceptible d'interférer avec le dépistage sérologique.

En fait, écrit Mc DIARMID, ce vaccin « répond à la plupart des qualités requises pour un vaccin idéal ». Le seul inconvénient du vaccin préparé en Angleterre réside dans l'adjuvant utilisé : le « Falba » qui produit d'importantes réactions locales. Mais il semble que cette réaction locale soit, en partie tout au moins, nécessaire à l'installation de l'immunité.

Dans les conditions naturelles, les observations rapportées par l'un de nous confirment les résultats communiqués antérieurement par FOUQUET ; de ces observations, réalisées en milieu infecté, portant sur un total de 287 bovins répartis en plusieurs catégories (génisses non gestantes au moment de la vaccination, vaches non gestantes, vaches gestantes de plus de trois mois, vaches gestantes de plus de trois mois et moins de six mois), il ressort que la souche 45/20 inactivée en huile minérale ne provoque, en général, pas d'agglutinine chez les bovins vaccinés ou, en tout cas, pas à un taux qui puisse gêner le dépistage sérologique. Pour seulement 2 animaux sur 190 (soit 1 p. 100), le doute subsiste quant aux agglutinines post-vaccinales, doute tempéré du reste par le fait que ces animaux ont pu être contaminés avant l'installation de l'immunité (milieu infecté).

Sur le plan de l'immunité, les résultats semblent très satisfaisants : sur un total de 98 bovins vaccinés en milieu contaminé par la souche 45/20 et ne présentant pas de stigmates d'infection avant l'installation de l'immunité, 5 seulement avortèrent, soit 5,1 p. 100.

Ce pourcentage apparaît très faible eu égard aux conditions de l'expérience et aux résultats généralement obtenus avec d'autres vaccins.

Sous réserve de la confirmation sur plusieurs milliers d'animaux de la valeur immunigène de la souche 45/20 inactivée et adjuvée, celle-ci pourrait aider considérablement, de par son absence de propriété agglutinogène, à l'éradica-

tion de la brucellose bovine basée essentiellement sur des mesures sanitaires.

62. SHIMIZU (T.). — **Relation entre la concentration et le titre antigénique des suspensions de *B. abortus* destinées à l'agglutination. (Relationship between concentration and antigen titer in *Brucella abortus* agglutination suspension).** *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, 1961, I (4) : 212-4.

Les suspensions de *Brucella abortus* destinées aux épreuves d'agglutination sont préparées dans des conditions de souche et de milieu bien déterminées ; il existe donc une relation entre la concentration et le titre de l'antigène si aucune altération de l'agglutinabilité de la souche ne s'est produite. Les expériences rapportées et qui ont utilisé le sérum standard international en face de différentes concentrations d'antigène ont vérifié ce fait.

Elles ont permis d'établir une corrélation linéaire à pente de 45° entre les concentrations et les coefficients d'extinction exprimés en unités logarithmiques. Une relation linéaire fut également établie entre le coefficient d'extinction et la dilution du sérum international.

63. RENOUX (G.). — **Brucellose caprine. — I. Bactériologie et sérologie d'un troupeau de chèvres observé pendant 2 ans et demi.** *Ann. Zootech.*, 1961, 10 (4) : 233-77. (Résumé de l'auteur).

Des investigations bactériologiques et sérologiques relatives à l'infection par *B. melitensis* sont effectuées sur 59 chèvres tunisiennes, certainement indemnes de brucellose avant l'expérience, pendant une période de 2 ans 1/2.

Les techniques employées décrites en détail dans le texte, sont les cultures du sang, du lait, des sécrétions vaginales, des échantillons prélevés après autopsie ; les réactions sérologiques (agglutination, fixation du complément, anticorps bloquant ou incomplet) et agglutination par le lactosérum.

8.707 cultures sont faites avec 6.950 échantillons : 336 sont positives par *Brucella*. 2.075 colonies de *Brucella* ont été identifiées. 9.149 réactions sérologiques sont pratiquées sur 3.287 sangs ou laits.

Quarante-six chèvres sont infectées par voie

conjonctivale avec 2×10^5 *B. melitensis*, souche 53 H. 38 (nombre de D.I. 50 compris entre 4 et 10) ; la maladie ainsi créée ne sera pas différente de la maladie naturelle.

Neuf mois plus tard on ajoute 13 autres chèvres indemnes à ce troupeau. Les fécondations sont assurées par 4 boucs (3 vaccinés, 1 neuf).

Le premier signe certain de brucellose parmi les chèvres « contact » apparaît 5 mois après ce mélange et 12 jours après un avortement dans le premier groupe. Cependant, pendant la période de mélange des 2 groupes, on avait constaté l'élimination fréquente de *B. melitensis* par le lait ou les lochies de chèvres « infectées ». Donc l'infection des chèvres entre elles nécessite une élimination massive de *B. melitensis* dans le troupeau, telle qu'elle peut être obtenue au moment d'avortements.

Les résultats obtenus sont :

1°. 8 chèvres ont résisté à l'infection brucellose qui n'est démontrée que par des anticorps sériques.

2°. 18 chèvres ont guéri après une maladie de 15 à 18 mois (cultures positives pendant leur vie et négatives après l'autopsie). L'aptitude à la guérison spontanée est propre à certaines chèvres, elle dépend de l'intensité de l'infection brucellose et de la durée de l'observation.

3°. 17 chèvres sont infectées par *Brucella*, d'après les résultats des gestations et des autopsies. Pendant leur vie, ni sang, ni lait, ni sécrétion vaginale n'ont fourni de cultures positives.

4°. 16 chèvres ont donné des cultures positives pendant leur vie et après autopsie.

5°. Les 33 chèvres, décrites aux paragraphes 3 et 4 ci-dessus, peuvent être considérées comme des porteurs chroniques de *Brucella*.

6°. Les résultats des cultures après autopsie démontrent :

A. — La nécessité de multiplier le nombre des échantillons de tissus ou d'organes mis en culture ; en effet, 13 chèvres ne sont positives que par la culture d'un seul échantillon (rate, poumon, foie, mamelle, divers ganglions lymphatiques).

B. — La nécessité de multiplier les techniques de culture ; les résultats obtenus après ensemencement par frottis d'une tranche de section ou broyage individuel de l'échantillon coïncident rarement. L'ensemencement en masse après

broyage collectif de l'ensemble des échantillons prélevés démontre la présence de *Brucella* chez un animal que les autres techniques d'ensemencement laissent supposer négatif.

C. — Si le nombre d'échantillons est limité, quel que soit le choix des lieux de prélèvements il sera impossible d'affirmer qu'un animal était indemne de brucellose.

D. — On ne peut absolument pas conclure de la présence d'une seule culture positive post-mortem à l'imminence de la guérison de l'animal s'il eût vécu.

7°. La bactériémie brucellose, recherchée par des prélèvements hebdomadaires est peu fréquente : seulement 1,5 p. 100 des échantillons sont positifs. En moyenne chez les chèvres positives, cette bactériémie apparaît entre 7 et 8 semaines après l'infection et dure 6 semaines. Même dans le cas d'un avortement subséquent, jamais l'hémoculture n'est positive au delà du 5^e mois qui suit l'infection.

8°. Onze placenta seulement ont été mis en culture : 9 d'entre eux contenaient *B. melitensis*.

9°. Près de 30 p. 100 des chèvres éliminent *Br. melitensis* par les sécrétions vaginales. Un à onze échantillons par chèvre sont positifs.

La plupart des chèvres excrètent *B. melitensis* par le vagin bien avant la parturition. Chez neuf chèvres, cette excrétion précède la mise bas de 7 à 63 semaines et n'est plus constatée après le part. La présence de *B. melitensis* dans les sécrétions vaginales peut être continue pendant 33 semaines.

10°. Plus de 27 p. 100 des cultures de lait sont positives. Avec le lait de chèvre, l'ensemencement du culot de centrifugation fournit des résultats très supérieurs à ceux de l'ensemencement de la crème. L'excrétion de *B. melitensis* est fréquemment présente dans le lait 34 à 114 semaines avant toute fécondation.

L'agglutination du lactosérum est négative dans 3 p. 100 des échantillons de lait bactériologiquement positifs. A l'inverse, une lacto-agglutination positive n'indique pas forcément la présence de *Brucella* dans l'échantillon. Il n'y a pas de corrélation entre la présence d'agglutinines dans le sang et dans le lait ; cependant il semble qu'il y ait quelque rapport entre la sensibilisatrice dans le sang et l'agglutinine dans le lait. Aucune culture de lait n'est positive quand toutes

les réactions sérologiques (sang ou lait) sont négatives.

11° Identifications : la grande majorité des colonies isolées et identifiées correspond à *B. melitensis*, smooth.

Mais les colonies isolées *post-mortem* de trois chèvres et du lait d'une 4^e ont des caractéristiques « atypiques » surtout antigéniques qui les rapprochent de *B. ovis*, Buddle, dont elles ne diffèrent que par leur développement en l'absence de gaz carbonique. Pour trois de ces chèvres on avait isolé, d'autres sources, des colonies typiques de *B. melitensis* smooth.

12° Epreuves sérologiques.

A. — Quel que soit le titre, la 1^{re} réaction sérologique positive n'est observée que 3 à 5 semaines après l'infection. Quelques chèvres avaient été bactériologiquement positives avant l'apparition d'anticorps sériques. Dans bien des cas, il eut fallu attendre plusieurs mois avant de trouver un titre significatif d'agglutinine ou de sensibilisatrice.

B. — On peut décrire au moins neuf types de courbes sérologiques au cours de la brucellose caprine. On peut constater : la disparition de l'agglutinine pendant plusieurs semaines ; des fixations du complément positives alors que l'agglutination est négative, ou vice-versa ; les titres d'agglutination peuvent rester faibles (autour de 25 Unités internationales) pendant toute la durée de la maladie. On n'a pas trouvé d'anticorps sériques chez 7 chèvres pendant le cours de leur maladie, bien qu'elles soient bactériologiquement infectées.

C. — Le phénomène de zone dans l'agglutination est propre à certaines chèvres ; il est dû à la présence concomitante d'anticorps incomplet.

D. — Le phénomène de zone dans la fixation du complément est très peu fréquent ; il est propre à certaines chèvres et sans relations avec celui constaté dans l'agglutination.

E. — L'anticorps bloquant n'apparaît, en général, pas plus précocement que l'agglutinine ou la sensibilisatrice : il persiste dans les périodes où l'agglutination est négative ; au moment de la mort de l'animal, cet anticorps incomplet peut être présent ou absent sans relation avec le statut bactériologique de la chèvre.

F. — Il y a peu ou pas de corrélation, chez les chèvres, entre le titre de l'agglutination et l'existence d'une culture positive à la même date. Il semble qu'une telle corrélation existe avec la réaction de fixation du complément.

G. — Le titre d'agglutination correspondant à la présence de 50 Unités internationales d'anticorps est significatif pour la brucellose caprine ; une déviation du complément à un titre égal ou supérieur à $\frac{1}{4}$ et un titre d'anticorps incomplet égal ou supérieur à $\frac{1}{10}$ sont, l'un et l'autre, également significatifs.

H. — On peut raisonnablement penser que la combinaison de ces trois réactions permet de détecter la brucellose chez 90 p. 100 des chèvres ; à l'exception, toutefois très importante, des jeunes chèvres infectées *in utero* qui restent négatives à tous les examens sérologiques.

Peste bovine

64. JOHNSON (R. H.). — Le virus bovipestique en culture de tissus. — I. Méthode de production de virus. (Rinderpest in tissue culture. — I. Methods for virus production). *Brit. Vet. J.*, 1962, 118 (3) : 107-16.

Cet article est le premier volet d'un tryptique qui traite de la production de virus bovipestique en culture de tissus, de son titrage, et de son uti-

lisation pour une production importante de vaccin.

L'auteur décrit tout d'abord la culture de tissus, basée sur la technique de MADIN et sur les travaux de PLOWRIGHT, aménagés dans le sens d'une simplification afin de l'adapter à une utilisation courante.

Les solutions de base sont constituées par : une

solution saline tampon (P. B. S.) à 0,25 p. 100 de trypsine et 5 p. 100 de lactalbumine, une solution d'extrait de levure à 1 p. 100, une solution de bicarbonate de soude à 7,5 p. 100 en eau désionisée, du sérum de zébu ou de bovin N'Dama filtré sur Seitz, une solution d'antibiotiques contenant de la pénicilline, de la streptomycine et de la polymyxine B, une solution sucrée de Earle à 25 p. 100 de glucose, une solution d'hydrolysats de lactalbumine.

Les deux milieux obtenus sont les milieux H. S. L. et H. S. H., le premier à haute teneur en sucre et faible teneur en L. A. H.* et le second à forte teneur en sucre et faible teneur en L. A. H. Le liquide permettant la mise en suspension est le mélange de trypsine et versène décrit par MADIN et DARBY (1958) ; le virus est une souche de culture Kabete « O » venant de Vom. Les cellules proviennent d'une lignée de cellules rénales de bœuf cultivées en milieu H. S. L. puis subcultivées en milieu de mise en suspension.

Cette technique donne d'excellents résultats en saison humide, moins bons en saison sèche qui permet une désintégration rapide du tissu rénal sous l'action de la trypsine. On modifie alors la technique en utilisant des reins de veau préparés par des injections intraveineuses de L. A. H.

Le résultat de ces opérations est la production de cellules épithéliales géantes donnant des titres de virus hauts et prolongés. Ce virus est alors lyophilisé dans un appareil d'Edwards. Le titrage est effectué par la méthode des dilutions successives et calculé selon la méthode de RED et MUENCH.

65. JOHNSON (R. H.). — **La peste bovine en culture de tissus. — II. Epreuves de séro-neutralisation. (Rinderpest in tissue culture. — II. Serum neutralization tests).** *Brit. Vet. J.*, 1962, 118 (4) : 133-40.

La production du virus ayant été étudiée dans l'article précédent, une épreuve simple et pratique de recherche qualitative et quantitative des anticorps bovipestiques est décrite en détail. Les solutions de base, les milieux de culture et d'entretien, les cellules et le virus utilisés sont les mêmes que précédemment.

En ce qui concerne la séro-neutralisation qualitative, les sérums d'épreuve sont inactivés par

* hydrolysats de lactalbumine.

la chaleur, 1 h à 56 °C. Les mélanges sérum-virus (le titre de ce dernier étant déterminé en culture de tissus) sont incubés pendant 1 h à 37 °C. L'épreuve proprement dite consiste à ajouter 0,1 ml de chacun des mélanges sérum-virus à un tube renfermant 1 ml de suspension cellulaire qui est alors incliné de façon qu'un tapis se développe. Lorsqu'il n'y a pas évidence d'effet cytopathogène au bout de 3 jours, le sérum éprouvé est considéré comme positif.

La séro-neutralisation quantitative procède du même principe à cette différence près que les sérums à titrer sont dilués au 1/25, répartis dans 10 tubes à raison de 0,5 ml par tube et que le virus est ajouté à doses croissantes.

Le résultat final est exprimé sous la forme d'un index de neutralisation après un examen complet de la couche monocellulaire qui se pratique au bout de 5 jours.

L'auteur préconise la standardisation des méthodes par tous les laboratoires de façon que tous les résultats soient comparables.

66. JOHNSON (R. H.). — **Le virus bovipestique en culture de tissus. — III. Utilisation de la souche atténuée comme vaccin pour les bovins (Rinderpest in tissue culture. — III. Use of the attenuated strain as vaccine for cattle).** *Brit. Vet. J.*, 1962, 188 (4) : 141-50.

Le virus à usage vaccinal est produit de la même façon que dans les deux articles précédents, les couches monocellulaires de rein d'embryons de bovidés étant utilisées entre le 66^e et le 70^e passage. Le virus est dilué sous forme de liquide vaccinal à 50 p. 100 dans le « Mist dessicans » modifié, et lyophilisé en ampoules de 1 ml.

Des contrôles d'innocuité et d'efficacité ont été réalisés tant *in vitro* et en culture, que sur des bovins réceptifs et les résultats montrèrent que ce vaccin et le virus-vaccin caprinisé provoquaient approximativement la même formation d'anticorps. Les réactions vaccinales ont été faibles.

La durée de l'immunité est au moins égale à 17 mois et tous les animaux d'expérience ont résisté à l'épreuve de 200 D.M.I.₅₀. L'auteur a aussi tenté de démontrer l'excrétion du vaccin de culture de tissus à partir d'animaux ayant reçu 10.000 D.I.C. T₅₀, cohabitant avec des animaux réceptifs. Dix-sept mois plus tard, les ani-

maux témoins étaient toujours sensibles. Enfin des essais de vaccination d'animaux hypersensibles (N'Dama, Ketuku, Muturu) ont été faits avec des résultats satisfaisants, même à très fortes doses.

Le vaccin est délivré en lots de 50 doses par ampoule, lyophilisé et conservé à -22°C . A cette température, il peut être conservé 6 mois. Le contenu de l'ampoule dilué avec 100 ml d'eau stérile refroidie est injecté à raison de 2 ml par animal.

Le titre initial a été calculé sur les bases suivantes :

1. — La D. I. C. T_{50} minimum d'un lot est de 10_{3,5}/ml, ce qui équivaut approximativement à 1.600 D. M. I_{50} pour les zébus.

2. — Une conservation maximum de 6 mois au laboratoire à -22°C le réduirait à un minimum de 800 D. M. I_{50} par ampoule.

3. — Le transport et la conservation dans la pratique à $+4^{\circ}\text{C}$ pendant au maximum 3 mois détermineraient une nouvelle baisse l'amenant à 300 D. M. I_{50} par ampoule.

4. — L'utilisation dans les conditions de la pratique courante dans l'heure qui suit la reconstitution s'il n'est pas réfrigéré dans les 2 heures, s'il est réfrigéré, le réduirait à un maximum de 100 D. M. I_{50} par ampoule.

A partir de deux reins, il est possible d'obtenir 500.000 doses de vaccin pour une période de six semaines. Ce virus-vaccin en culture de tissus est actuellement utilisé en Nigeria en remplacement de virus-vaccin lapinisé.

67. MOULTON (W. M.) et STONE (S. S.). — **Un procédé de détection de l'anticorps fixant le complément de la peste bovine dans les sérums bovins inactivés par la chaleur. (A procedure for detecting complement-fixing antibody to rinderpest virus in heat-inactivated bovine serum).** *Res. vet. sci.* 1961, 2, 161, 166 (Résumé de l'auteur).

En matière de peste bovine, l'antigène fixant le complément a été mis en évidence dans les sérums de bovins inactivés par la chaleur. La méthode utilise comme antigène un extrait de ganglions mésentériques infectés de peste bovine, des concentrations croissantes de complément de cobaye et une fixation 18 heures à 4° .

Par cette méthode les anticorps spécifiques fixant le complément purent être mis en évidence 5 jours après le clocher thermique ou 10 jours après l'inoculation pendant une période d'au moins 50 jours. Les sérums provenaient de bovidés inoculés avec les souches Nakamura III, Kabete caprinisée, Kabete O et Pendik adaptées à la culture tissulaire.

Les bovidés ayant un anticorps fixant le complément résistèrent à l'épreuve de souches virulentes du virus de la peste bovine.

68. FUKUSHO (K.). — **Etudes sur l'inoculation de virus lapinisé puis avianisé (L. A.) pour la protection contre la peste bovine (Studies on L. A. virus inoculation for the prevention of rinderpest).** *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, 1961, 1 (4) : 179-89.

NAKAMURA et MIYAMOTO d'une part, et FURUTANI et coll. d'autre part ont réussi à atténuer la virulence d'un virus bovine lapinisé par passages en série sur l'embryon de poulet. Ces souches lapinisées puis avianisées (L. A.) qui présentent l'avantage pour les animaux hypersensibles d'être dépourvues de virulence résiduelle ont été expérimentées par l'auteur sur le bétail japonais noir, en même temps que les passages sur œufs étaient continués. Les animaux inoculés avec ces souches (L. A.) entre lesquelles aucune différence n'est apparue, ont présenté des signes cliniques moins accusés et une virémie de plus courte durée et de moindre ampleur que ceux inoculés avec du virus lapinisé. Ces virus n'en sont pas moins capables de conférer, non seulement au bétail japonais autochtone, mais aussi au bétail frison et jerseyais, une solide immunité. Pour le bétail japonais, qui est extrêmement sensible, une dose aussi faible que 10 DL₅₀ pour embryon de poulet peut conférer 100 p. 100 d'immunité au bétail inoculé. A l'image des variantes caprinisées, lapinisées ou adaptées à l'œuf, la souche L. A. confère un pouvoir protecteur par le phénomène d'interférence. Il est à noter que 3 animaux sur 93 bien que solidement immunisés n'ont pas présenté d'anticorps neutralisants, ni d'anticorps fixant le complément. Ces souches peuvent être lyophilisées, ce qui augmente encore son intérêt jugé d'un point de vue pratique.

69. WITCOMB (M. A.), PIERCY (S. E.) et SCOTT (G. R.). — **Mortalité des embryons de poulets inoculés avec les souches avianisées de virus bovipestique (Mortality of fowl embryos inoculated with avianized strains of rinderpest virus).** *Res. vet. Sci.*, 1962, 3 (2) : 111-7.

Les virus-vaccins avianisés contre la peste bovine sont dans une certaine désaffection en dépit de bons résultats obtenus, en particulier récemment au Cameroun. Cette désaffection est due à la nécessité de démontrer, au cours de la production, la présence du virus soit par des tests de fixation du complément utilisant les tissus spléniques des embryons inoculés, soit par inoculation aux bovins ou aux lapins. Les auteurs se sont demandés dans quelle mesure, il pouvait, pour le même objet, être fait confiance à la mortalité observée sur les embryons de poulet inoculés avec les souches adaptées. Dans ce but des œufs fertiles de 1 à 8 jours d'incubation ont été inoculés dans le vitellus soit à l'aide d'une souche bovine avianisée (ISHII et TSUKUDA) soit à l'aide d'une souche lapinisée avianisée (NAKAMURA) qui en étaient, l'une à son 237^e passage, l'autre à son 431^e passage, des œufs témoins étant inoculés avec des produits similaires provenant d'œufs « normaux ».

Quel que soit le virus, le taux de mortalité est significatif, la courbe de mortalité a été constante et reproductible, et bien que le virus bovin ait été plus léthal, la courbe de mortalité n'a pas été influencée par la souche de virus. L'analyse statistique des résultats fait apparaître l'importance de l'âge de l'embryon au moment de l'inoculation ; les très jeunes mouraient alors que les plus âgés avaient tendance à survivre, ce qui explique probablement les différences dans les taux de mortalité observées en fonction des concentrations de virus car on peut établir une relation inverse entre la dose et la durée de la période de latence. C'est pourquoi, lorsque des doses faibles sont inoculées, les embryons sont plus âgés, donc plus résistants, au moment où le nouveau virus est libéré.

Cette mortalité des embryons à la suite d'inoculation de virus avianisé peut servir à rechercher la présence de virus dans l'inoculum et rend moins nécessaire d'inoculer des bovins ou des lapins pour s'en assurer. Il serait possible de contrôler à peu de frais chaque lot de vaccin à

partir d'une ampoule lyophilisée avant de rechercher son innocuité et son efficacité.

70. STRICKLAND (K. L.). — **Vaccination des veaux contre la peste bovine (Vaccination of calves against rinderpest).** *Vet. Rec.*, 1962, 74 (22) : 630-1.

BROWN en 1958 avait attribué des échecs de vaccination des veaux contre la peste bovine à une immunité passive naturellement acquise disparaissant avec l'âge. L'auteur a recherché sur des veaux issus de mères vaccinées au moins 1 fois à l'aide du vaccin caprinisé, la sensibilité à ce virus en fonction de l'âge. Dans ce but, 131 veaux répondant aux conditions énoncées ci-dessus et âgés de 2 à 9 mois ont été répartis en 7 groupes d'âge (de 2 à 3 mois, de 3 à 4 mois etc...). Ces animaux ont été ensuite éprouvés par voie sous-cutanée avec une dose de virus caprinisé. Ils ont été alors l'objet d'un examen clinique et d'une prise de température quotidienne. Ont été considérés comme réagissants les sujets présentant de 3 à 8 jours après l'inoculation, pendant 3 jours ou plus, une élévation thermique de 2° F de la température matinale dont la moyenne sur 100 témoins non inoculés a été estimée à 99,3° F. Les animaux de moins de 4 mois n'ont pas réagi, 50 à 65 p. 100 des animaux de 4 à 7 mois, 90 p. 100 des animaux de 7 à 8 mois et 95 p. 100 des animaux de 8 à 9 mois ont réagi, démontrant ainsi un pourcentage de réagissants en relation directe avec l'âge au moment de l'épreuve, et supérieur à celui trouvé au Kenya par Brown. Dans le Nigeria du nord tous les animaux de plus de 6 mois sont vaccinés, mais seuls ceux de plus de 1 an sont marqués.

Il serait possible, au vu des résultats, de ramener l'âge limite de vaccination de 6 à 4 mois ce qui diminuerait sensiblement le nombre d'animaux sensibles. Cependant, si une immunité à 100 p. 100 est désirable, elle n'est peut-être pas absolument nécessaire. Le système de vaccination actuellement utilisé combiné avec des mesures de quarantaine stricte et des restrictions à la circulation du bétail paraît réussir dans le contrôle de la maladie.

71. SCOTT (G. R.). — **Sérum de bovin hyperimmun dans le diagnostic de la peste bovine. (Bovine hyperimmune serum in the diagnostic of rinderpest.)** *Vet. Rec.*, 1962, 74, 409.

L'application par WHITE en 1958 de la double diffusion en milieu gélifié a permis de surmonter les difficultés du diagnostic de la peste bovine et le test appliqué en Afrique orientale avec beaucoup de succès n'a été limité que par la difficulté à se procurer du sérum de lapin hyperimmun, difficulté liée non pas tant à la technique de préparation qu'à la quasi-impossibilité de maintenir en élevage des lapins sous les climats tropicaux.

Le sérum de convalescent bovin ne précipite pas. Les essais d'hyperimmunisation des bovidés sont très controversés ; Cependant la technique de NAKAMURA semble donner des résultats constants. Elle consiste à inoculer 7 à 10 fois à une semaine d'intervalle des quantités croissantes d'antigènes d'une suspension à 10 p. 100 de ganglions, la dernière étant de 500 ml, à des bovins ayant une immunité de base. Un tel sérum préparé par NAKAMURA a donné entre les mains de SCOTT des précipités avec le stock-virus de Muguga. STEVENS rapportait des conclusions semblables en Egypte en 1961, et, à Muguga, un sérum préparé selon une technique analogue à celle préconisée par NAKAMURA mais s'étendant sur moins longtemps précipitait le sérum de 2 animaux sur 5. Une faible activité est apparue après la 4^e injection. Sur un animal, l'activité a disparu 1 mois après la dernière injection mais a réapparu 6 mois après, à la suite d'une inoculation de rappel.

Le chauffage à 56° pendant 2 heures ne détruit pas cette activité ; il en est de même de la lyophilisation. Les résultats de la précipitation en gélose obtenus avec le sérum de bovin rivalisent avec ceux obtenus avec le sérum de lapin. Le sérum bovin présente cependant deux désavantages mineurs, celui de déterminer un halo dense autour de la cupule à sérum et celui de causer fréquemment des bandes de précipitation non spécifiques lorsque le sérum est mis à diffuser en présence d'antigènes porc et lapin.

72. PLOWRIGHT (W.). — Applications des techniques de cultures de tissus en couches monocellulaires aux recherches sur la peste bovine. — I. Introduction. Utilisation pour les recherches sérologiques et le diagnostic. *Bull. O. I. E.*, 57 (1-2) : 24-47.

En 1954, TAKEMATSU et MORIMOTO publièrent les premières notes concernant la culture

du virus bovine lapinisé sur caillot de plasma, fragments de ganglions lymphatiques, rate et moelle osseuse de lapin, mais sans toutefois signaler d'effets cytopathogènes. Ces effets cytopathogènes ont été remarqués pour la première fois en 1956 (PLOWRIGHT et FERRIS 1957). Des méthodes ont alors pu être mises au point pour la production de virus bovine de titre élevé, son titrage et sa neutralisation. L'exacerbation de la virulence du virus pour les bovins par culture sur cellules rénales de veau en couches monocellulaires, suivie de son atténuation rapide donna l'idée d'utiliser ce virus de culture comme vaccin vivant. Cet article a pour but de résumer les résultats des recherches qui ont été effectuées au cours de ces trois dernières années à l'Organisation de recherches vétérinaires de l'Afrique orientale (E. A. V. R. O.).

Epreuves de neutralisation du virus en culture de tissu.

Le nombre important de lapins (jusqu'à 35 pour un seul sérum) nécessaire aux épreuves de détection et de titrage des anticorps neutralisants conduisit à chercher d'autres méthodes moins onéreuses. Les chercheurs japonais ont également décrit des méthodes pour la mise en évidence de l'anticorps neutralisant de la peste bovine dans des œufs embryonnés ou dans des cultures de suspension de tissu d'embryons de poulet. Mais toutes ces techniques présentent un inconvénient : la multiplication du virus doit être décelée par des épreuves de fixation du complément, épreuves pouvant donner des indications erronées, en raison de la disparition progressive des anticorps fixant le complément chez les bovins et chez les animaux de laboratoire.

A. — *Epreuves de dépistage* : Ce sont des épreuves qualitatives destinées à indiquer si les animaux sont immuns ou réceptifs à la peste bovine. Le principe consiste à cultiver un stock-virus bovine sur cellules rénales de veau en présence du sérum provenant d'un animal suspect. Une expérimentation réalisée sur 3.111 bovins a montré que sur 800 bovins à sérologie négative, 2 seulement ne réagirent pas à l'inoculation de virus caprinisé. L'interprétation des épreuves de dépistage par les cultures de tissus est, par conséquent, extrêmement simple : du sérum non dilué, provenant d'animaux supposés réceptifs, ne réussit pas à neutraliser totalement

des TCD⁵⁰ de 10^{1,8} à 10^{2,8} pour culture de tissus, alors que la protection totale d'un tube sur deux seulement signifie que l'animal dont on a recueilli le sérum est solidement immunisé contre une inoculation d'épreuve.

B. — *Epreuves quantitatives* : Pour ces épreuves on mélange au virus, à parties égales, du sérum non dilué et des dilutions de sérum, comme pour les épreuves de dépistage. Les mélanges sont agités et laissés pendant la nuit à 4 °C. Le lendemain, chaque mélange est inoculé dans cinq tubes de culture auxquels on ajoute des cellules trypsinisées. La lecture finale a lieu le 12^e jour après l'ensemencement et le titre du sérum est exprimé en réciproque du logarithme de la dilution finale du sérum neutralisant totalement la dose d'épreuve du virus dans 50 p. 100 des tubes.

Mise en évidence et titrage du virus virulent de la peste bovine dans les cultures de tissu.

La meilleure preuve de l'infection par la peste bovine est bien la récupération du virus et sa transmission à des espèces sensibles. Cette méthode est difficile à appliquer en raison d'une part du prix élevé des animaux réceptifs que sont les bovins, et d'autre part de l'obligation de connaître l'état d'immunité de ces animaux, chose difficile dans les pays en voie de développement où la peste bovine revêt une importance primordiale. La méthode mise au point, permettant d'isoler le virus à partir de prélèvements de sang effectués sur des bovins infectés est décrite.

Quelques résultats des méthodes de cultures pour la recherche et le titrage des souches virulentes du virus de la peste bovine.

Depuis décembre 1960, 8 souches du virus de la peste bovine ont été isolées au Tanganyika et au Kenya, et identifiées par leur caractère cytopathogène propre, et par des épreuves de neutralisation vis-à-vis de l'immun-sérum standard. On note que l'indice de neutralisation d'un immun-sérum à l'égard des souches de virus récemment isolées est notablement inférieur à celui obtenu à l'égard du virus O de Kabete après passage sur cultures de tissu. Les 8 souches mentionnées ayant été inoculées à des bovins réceptifs à la peste bovine après avoir subi 2 ou 3 passages en série sur culture de tissu, ont provoqué

une maladie non mortelle, sauf sur un animal. Ces bovins, mis à l'épreuve plus tard avec du virus virulent de la souche O de Kabete, se révélèrent complètement immunisés.

L'élévation du titre du pouvoir infectant par traitement aux ultra-sons de suspensions épaisses de cellules de ganglions lymphatiques, incline à penser que la désagrégation de certaines cellules infectées permettrait de libérer plus d'une particule infectieuse. Il est évident que de telles expériences ont besoin d'être renouvelées et étendues pour asseoir sur une base solide les principes impliqués, mais le point important est de reconnaître que ces recherches peuvent maintenant être effectuées à l'aide d'une méthode économique et précise permettant le titrage du virus.

Tentatives pour démontrer les effets cytopathogènes de souches atténuées du virus de la peste bovine en cultures de tissu.

Des tentatives ont été faites pour mettre en évidence les effets cytopathogènes de la souche atténuée K. A. G. du virus caprinisé et de la souche Nakamura III du virus lapinisé, étant donné la facilité avec laquelle les différentes souches avaient pu être isolées dans les cultures de tissus. Mais aucun effet cytopathogène ne put être observé, même en étendant la période d'observation sur une période de 20 jours. De même, des tentatives pour isoler à nouveau le virus atténué par passage en culture du sang de bovins inoculés avec ce même virus, furent des échecs dans 75 p. 100 des cas, bien que les animaux d'expérience aient montré une immunité solide. On peut donc conclure que la technique de culture qui réussit parfaitement à isoler des souches virulentes naturelles ou de laboratoire, ne permet pas d'identifier ou de recouvrer des souches atténuées.

En conclusion, on peut avancer que les méthodes d'isolement du virus bovipestique en culture de tissus permettent d'envisager la possibilité de conserver avec le minimum de risques une collection de souches virulentes diverses. Ces isolements peuvent être identifiés facilement et les relations sérologiques entre différentes souches de virus peuvent être étudiées sans nécessiter un grand nombre de bovins et sans risques de complications causées par des protozoaires parasites.

73. PLOWRIGHT (W.). — **Application des techniques de cultures de tissus en couches monocellulaires aux recherches sur la peste bovine. — II. Utilisation du virus atténué en culture comme vaccin pour les bovins.** *Bull. O. I. E.*, 1962, 57 (3-4) : 277-301.

Dans un article précédent, l'auteur faisait état de l'atténuation de la virulence du virus bovine pestique, après une période d'exacerbation, lorsque ce dernier était entretenu sur culture de tissus. Il avait été envisagé la possibilité d'utiliser cette particularité pour la préparation d'un vaccin vivant, à la suite de quelques essais qui s'étaient révélés prometteurs. Le présent article rend compte des recherches dirigées dans ce sens et des conclusions positives qui en découlent.

— *Matériel et méthodes* : Le matériel virulent fut produit et titré selon la technique déjà décrite (PLOWRIGHT et FERRIS) (1959 a). Les bovins d'expériences étaient des bouvillons de race améliorée dont la réceptivité avait été éprouvée par dépistage des anticorps. L'épreuve d'immunité était faite par inoculation sous-cutanée de 2 ml d'une suspension de rate virulente à 10 p. 100 (souche Kabete « O »). La détection et le titrage ont été effectués sur du sérum sanguin prélevé à la veine jugulaire, 2 à 4 semaines après l'inoculation de virus atténué selon la technique déjà décrite.

Résultats.

1° Il est clairement démontré que le titre du virus en culture donne une indication exacte du titre immunisant sur bovins. Il n'est pas nécessaire, par conséquent, d'éprouver le pouvoir immunisant sur animaux réceptifs.

2° Les animaux inoculés avec une dose supérieure à 10^2 TCD₅₀ deviennent sérologiquement positifs entre le 13^e et le 21^e jour qui suit l'inoculation. Le virus récolté au 34^e ou 35^e passage provoque une réaction thermique chez l'animal inoculé mais n'en provoque plus après le 70^e passage.

3° Autant qu'on puisse en juger d'après des expérimentations réalisées nécessairement sur un petit nombre d'animaux, il semble que la durée d'immunité soit au moins de quatre années.

4° La diminution du taux des anticorps se produit essentiellement pendant les six premiers mois suivant l'inoculation alors qu'il reste rela-

tivement stable par la suite. Cette diminution est très variable d'un animal à l'autre.

5° Un animal ayant été inoculé avec du virus de la 41^e génération, du sang est recueilli le 5^e jour et inoculé à nouveau à un autre animal réceptif en vue d'étudier la faculté du virus de redevenir pathogène par passage en série sur bovins. Ce virus provoqua une hyperthermie marquée et des animaux neufs en contact avec des réagissants ne s'immunisèrent qu'après 25 jours d'exposition. Le virus de la 90^e génération passé en série 7 fois sur bovins ne provoqua aucune hyperthermie, ni aucune réaction cliniquement décelable. Pourtant tous les animaux inoculés étaient immunisés, mais les animaux témoins, simplement en contact avec eux, ne présentèrent aucun anticorps. A la 90^e génération, le virus avait donc perdu la faculté d'une part de provoquer des signes cliniques, d'autre part, de se propager par contact.

Essais sur le terrain avec le vaccin de culture lyophilisé.

On utilise pour la vaccination, du virus de culture lyophilisé après le 20^e passage sur cellules rénales de veau, à la dose de $10^{2,6}$ TCD₅₀.

A. — *Sur veaux de race laitière améliorée* : un groupe de 57 génisses (jerseyaises et frisonnes) ne possédant pas d'anticorps ou seulement des traces, d'origine colostrale, inoculées de la manière indiquée plus haut ne présentèrent aucun signe clinique, ni aucune pyrexie pendant les 10 jours qui suivirent l'inoculation. Les 47 sérums donnèrent une réponse positive à l'épreuve de détection des anticorps le 14^e jour après l'intervention et aussi 1 an plus tard. Des prélèvements de sérum sont actuellement effectués de six mois en six mois sur ces animaux.

B. — *Sur des vaches gravides* : L'inoculation de la même dose du même vaccin provoqua sur les 9 animaux éprouvés une élaboration d'anticorps le 14^e jour suivant l'intervention.

C. — *Sur des jeunes bovins de race améliorée et sur de jeunes zébus* : Un groupe de 130 bovins âgés de 10 à 18 mois, sérologiquement négatifs, inoculés avec le même virus à la dose de $10^{1,9}$ TCD₅₀, ne présentèrent aucune réaction vaccinale et étaient tous immuns six mois plus tard, sauf un qui ne parvint pas à élaborer d'anticorps. L'expérience se poursuit.

D. — *Sur des taureaux Ankole* : Un groupe de 21 taureaux de cette race hyperréceptive fut inoculé avec le même virus à une dose estimée à $10^{1,9}$ TCD₅₀. Trois présentèrent une réaction thermique le 10^e jour après l'intervention accompagnée d'une certaine anorexie. Certains présentèrent un léger jetage et une diarrhée bénigne. A une exception près, tous étaient devenus positifs vers la fin du 2^e mois. Ces bovins font l'objet d'observations concernant la durée de l'immunité.

E. — *Sur des bovins de race améliorée Boran dans des fermes du Kenya* : D'essais nombreux atteignant 25.000 doses réalisés « sur le terrain » avec la coopération du département des Services vétérinaires du Kenya, il résulte que 92 p. 100 des bovins vaccinés étaient devenus sérologiquement positifs au bout de 14 jours.

Dans la discussion, l'auteur rappelle les qualités que doit posséder un virus-vaccin et établit un parallèle point par point avec celles qu'on peut reconnaître au vaccin étudié.

1^o La standardisation est facile puisque le pouvoir immunisant du virus est sensiblement identique au pouvoir infectant pour les cellules. Par ailleurs, le coût des titrages étant presque négligeable, il est facile d'améliorer l'exactitude des résultats en augmentant le nombre de ceux-ci.

2^o L'innocuité est établie dans les limites de l'expérimentation actuelle. Il est certain que ce point demande à être vérifié à grande échelle dans les conditions de la pratique, et sur des races diverses.

3^o Le pouvoir immunigène est démontré de façon non équivoque aussi bien à court terme qu'à longue échéance, même après utilisation de doses minimales de virus. Le taux minimum d'inoculat a été établi (100 TCD₅₀), renseignement qui n'est connu ni pour les souches caprinisées, lapinisées, avianisées ni lapinisées-avianisées.

Enfin, il faut envisager le problème qui résulte du fait que le virus de la 40^e génération semble plus immunigène que celui de la 90^e mais inflige à l'organisme receveur un traumatisme certain, alors que le second semble ne provoquer aucune réaction. L'avenir dira si ce dernier confère une protection égale.

Les premiers résultats étant satisfaisants, l'auteur pense que le besoin de vaccins fortement atténués est toujours grand et c'est ce qui justifie les recherches qui ont été faites et devront encore être faites dans le domaine de l'immunisation contre la peste bovine.

Leptospiroses

74. ALEXANDER (A. D.) et EVANS (L. B.). — **La signification des agglutinines anti-*Leptospira sejroe* dans les sérums bovins (The significance of *Leptospira sejroe* agglutinins in bovine serums).** *Am. J. Vet. Res.*, 1962, **23** : 267-73. (Résumé de l'auteur).

Des études sérologiques ont été effectuées sur 137 sérums de bovins renfermant des agglutinines vis-à-vis du sérogroupe « *hebdomadis* ». Les sérums provenaient de bovins de 10 états de l'Union. Les tests d'agglutination croisée ont été effectués avec 30 sérotypes parmi lesquels 15 appartenaient au sérogroupe « *hebdomadis* ». Les sérums ayant un titre d'agglutinine donné vis-à-vis de *Leptospira sejroe* avaient des titres comparables, voire plus élevés, à l'égard de nombreux autres sérotypes du groupe *hebdomadis*. L'antigène qui s'est montré le plus sensible pour ces réactions a été *Leptospira wolffi*, suivi

de près par *L. kabura* et *L. borincana*. Ces antigènes permettaient d'identifier des agglutinines dans plus de 90 p. 100 des sérums ayant un titre peu élevé, alors que les souches de *L. sejroe* ne donnaient de réactions positives qu'avec 60 à 65 p. 100 de ces sérums.

Les épreuves de séro-agglutination croisée après adsorption, pratiquées sur des sérums de bovins de 8 états de l'Union, ont fourni des présomptions en faveur d'une infection avec *L. hardjo*. L'existence d'une infection par un sérotype du groupe *hebdomadis* autre que *L. hardjo* a été prouvée après adsorption d'un sérum provenant d'une vache de Floride.

Aucune preuve n'a pu être apportée que les agglutinines avec le groupe *hebdomadis* pouvaient être attribuées à une infection à *L. sejroe*, où étaient les témoins de réactions croisées non spécifiques avec *L. pomona*.

Rickettsioses

75. HAIG (D. A.) et DANSKIN (D.). — L'étiologie de la fièvre pétéchiale bovine (La maladie d'Ondiri). The aetiology of bovine petechial fever (Ondiri disease). *Res. vet. Sci.*, 1962, 3 (2) : 129-38.

La « maladie d'Ondiri » ou fièvre pétéchiale bovine n'est connue qu'au Kenya où elle a été décrite pour la première fois en 1933. La description de l'aspect clinique à propos de sept petites enzooties, mentionne surtout une fièvre élevée et une inflammation pétéchiale des muqueuses avec un certain pourcentage de mortalité. La transmission expérimentale de la maladie à partir de sang prélevé sur des animaux malades a pu être réalisée sept fois et quelques passages en série ont pu être menés à bien. L'examen des frottis de sang périphérique colorés au Giemsa montre, dans les monocytes en particulier, ce que l'auteur considère être l'agent étiologique. Il s'agit d'organismes, soit isolés, soit en colonies de 8 μ sur 3-4 μ se colorant en mauve. La matière de ces colonies présente différents degrés de densité selon l'aspect morphologique. On distingue les corps élémentaires et les corps initiaux. Ces micro-organismes sont rattachés aux para-rickettsias, ce qui explique les effets bénéfiques de la thérapeutique par les cyclines. Les auteurs le classe parmi les « Erlichias » mais il ne serait ni *E. bovis* ni *E. phagocytophila*. Il est possible que cet agent qui est pathogène, non seulement pour les bovins, mais aussi pour les moutons et les chèvres, le soit aussi pour les ruminants sauvages qui pourraient être des réservoirs d'infection. Quant à la transmission, bien qu'aucune preuve formelle ne puisse pour le moment être donnée, il semble bien que les tiques soient à incriminer.

76. POOLE (J. D. H.). — Immunisation des moutons et des chèvres contre la « heart-water ». — I. Recherches concernant l'immunisation pratique des troupeaux de moutons. (Flock immunisation of sheep and goats against heart-water. — Part I. Investigations regarding routine flock immunisation of sheep). *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1962, 33 (1) : 35-41.

Les antibiotiques du groupe tétracycline permettent de réaliser l'immunisation des troupeaux de moutons dans les régions où un laboratoire peut fournir du sang infectieux d'animal atteint de heart-water.

La lutte contre le vecteur, *Amblyomma hebraeum*, est efficace et a beaucoup contribué à réduire l'importance de la maladie, mais les bains antiparasitaires ne sont pas pratiqués de façon suffisamment rigoureuse pour éliminer la heart-water ; ils sont, en outre, très coûteux.

Des expériences, sur des moutons mérinos adultes et des agneaux de 4 mois, ont été réalisées en infectant artificiellement ces animaux, puis en faisant avorter l'évolution rickettsienne au moyen d'auréomycine.

Deux techniques se sont révélées économiques et sûres chez le mérinos adulte :

a) le traitement par l'auréomycine en solution huileuse à la dose de 2 mg/livre de poids vif, le 10^e et le 12^e jour après l'inoculation de sang infectieux.

b) le traitement par de la poudre d'auréomycine (mélangée à de l'eau) à la dose de 2,5 mg/livre de poids vif, le 10^e et le 11^e jour après l'inoculation infectante.

Les deux méthodes décrites n'exigent que le minimum de travail et de compétence habituellement nécessaires aux traitements par la voie intramusculaire et il n'est pas besoin de prendre les températures.

Un traitement unique au 8^e jour après l'infection ne suffit pas, même avec une dose d'auréomycine atteignant 6 mg par livre de poids vif.

Un traitement unique au 10^e jour après l'infection à 2,5 mg d'auréomycine en solution huileuse par livre de poids vif ne semble pas apporter une pleine sécurité.

77. CLARCK (R.). — Physio-pathologie de la heart-water. (*Rickettsia Ruminantium*). [The pathological physiology of heart-water (*Cowdria (Rickettsia) Ruminantium-Cowdry, 1926*)]. *Onderst. J. Vet. Res.* 1962, 29 (1) 25-33.

L'absence de documents récents portant sur la valeur des constantes sériques a incité l'auteur

à rechercher qu'elles pourraient être les modifications des constantes physiologiques au cours de l'évolution de la heart-water. Dans ce but, 15 mérinos adultes et 2 bœufs hollandais ont été inoculés par la voie veineuse à l'aide de sang de mouton infecté et les taux de divers constituants sériques (Na, K, Mg, Cl, CO_3H , Ca, P inorganique, urée, créatinine, hémoglobine, protéines, globulines, sucre) ainsi que les constantes physiologiques (pression artérielle, vitesse de sédimentation, bilan Na/20, volume sanguin, hématocrite) déterminés sur ces animaux inoculés qui tous moururent en présentant les signes nécropsiques de la maladie. L'étude a été entreprise en vue de trouver les bases raisonnées d'un traitement supportif non spécifique. Il ressort des résultats qu'aucune modification significative n'a pu être mise en évidence dans les constituants du sang. On a, par ailleurs, remarqué une disparition des éosinophiles circulants et une sym-

pathicolyse se traduisant, d'abord par une chute de l'hématocrite due à une « relaxation » de la rate suivie d'un collapsus vasculaire périphérique avec effondrement dramatique de la pression artérielle diastolique, puis par une chute catastrophique du volume plasmatique liée à une augmentation de la perméabilité capillaire qui permet l'évasion des protéines. L'emploi de sympathicomimétiques et la transfusion de sang entier ou de globules rouges sont recommandés.

L'étude du phénomène de la disparition des éosinophiles sera poursuivie dans un but d'application pratique.

Trois moutons ayant reçu un traitement chimiothérapeutique tardif ont montré un collapsus généralisé avec décérébration fonctionnelle, les fonctions végétatives continuant plus ou moins normalement. Les lésions cérébrales semblent irréversibles.

Maladies à protozoaires

78. ISHIHARA (T.). — **L'Eperythrozoonose du bétail au Japon. (Eperythrozoonosis in cattle in Japan).** *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, 1962, 2 (1) : 21-9.

Des échantillons de sang prélevés sur des vaches indigènes (Japon) parasitées par *Gonderia* spp. ont été inoculés à des veaux, également indigènes, dont certains avaient été splénectomisés. *Eperythrozoon wenyonii* fut trouvé sur les veaux inoculés. C'est la 1^{re} fois que cet hémocytozoaire est décrit au Japon. Mesurant $0,3 \mu$ à $0,9 \mu$ on le trouve à proximité des hématies, ou de préférence sur les hématies, et dans le plasma. Sur les veaux faiblement parasités, ils étaient localisés surtout dans le plasma. Ils apparaissent dans la circulation de 18 à 21 jours après l'inoculation et y persistent de 5 à 17 jours.

Les signes cliniques sont la fièvre, l'anémie, l'anorexie, l'hypérémie de la conjonctive, le larmolement et une augmentation des neutrophiles, moins fréquemment des éosinophiles. Il fut également noté une agglutination spontanée des érythrocytes et une augmentation de la vitesse de sédimentation. Ces mêmes signes ont

été trouvés sur des veaux non splénectomisés, aussi est-il possible que des cas cliniques naturels se manifestent. L'inoculation de sang parasité à des veaux non splénectomisés reproduisit la maladie clinique du 13^e au 29^e jour après l'inoculation mais sans que les parasites apparaissent dans le sang périphérique.

79. MAHONEY (D. F.). — **Piroplasmose bovine : Le diagnostic par fixation du complément (Bovine babesiosis : Diagnosis of infection by a complement fixation test).** *Aust. Vet. J.*, 1962, 38 (2) : 48-52.

La détection des infectés latents, qui présente les avantages que l'on sait pour la prophylaxie des maladies à hémoprotozoaires, se heurte à de nombreuses difficultés ; mais les résultats encourageants obtenus à l'aide de la déviation du complément en d'autres hémocytozooses (dourine, anaplasmose) ont incité les auteurs à étudier la méthode pour le dépistage des infectés chroniques de piroplasmose vraie et de babesiellose.

L'antigène est préparé à partir de sang infecté dont la virulence a été exaltée selon les méthodes

préconisées depuis longtemps par l'Institut Pasteur d'Algérie (passages rapides) permettant d'obtenir en 24 h des parasitemies de 460 p. 1000 pour *Piroplasma bigeminum* et 330 p. 1 000 pour *Babesiella argentina*. La réaction de fixation du complément se fait selon les méthodes habituelles. Elle permet de mettre en évidence des anticorps qui apparaissent dans la circulation environ 3 semaines après l'infection et s'y maintiennent pendant au moins 30 semaines et en tout cas longtemps après que les parasites aient disparu

de la circulation périphérique tout en étant présents dans l'organisme ainsi que le montre l'inoculation du sang à des animaux splénectomisés. Ces anticorps semblent présenter une certaine spécificité, mais des réactions de groupe ont cependant été notées.

Il est encore nécessaire d'établir une corrélation entre le titre des anticorps sériques et la présence des parasites dans le sang circulant pour avoir une plus grande précision dans l'interprétation des résultats.

Trypanosomiasés *

80. HUTCHINSON (M. P.) et WATSON (H. J. C.). — **Le Bérénil dans le traitement des infections à *T. gambiense* chez l'homme (Berenil in the treatment of *Trypanosoma gambiense* infection in man).** *Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 1962, **56** (3) : 227-30.

Les bons résultats enregistrés en médecine vétérinaire dans la thérapeutique des infections à *Trypanosoma congolense* et *T. vivax* à l'aide du Bérénil ont incité les auteurs, après un essai fait par EVANS au Congo ex-belge portant sur 4 patients atteints par *T. gambiense*, à pratiquer eux-mêmes un essai sur 17 malades en même temps que, par ailleurs, 31 malades étaient traités à la pentamidine seule. Cet essai a été réalisé dans la région nord de la Nigeria par l'Institut de recherches sur les trypanosomiasés de l'ouest africain et les résultats en sont donnés après 3 ans et 3 mois d'observation.

Le Bérénil injecté à raison de 2 mg par kg par voie intramusculaire pendant 7 jours consécutifs, soit au total 14 mg/kg, a été bien toléré. 16 malades sur 17 ont guéri, le 17^e fit une rechute et dut être traité à l'Antrypol et à la tryparsamide. Parmi les 31 sujets traités à la pentamidine, 2 avaient fait une rechute un an après, et les autres à ce moment présentaient une détérioration de leur condition physique mise en évidence par la présence d'albumine dans le liquide cérébro-spinal et une augmentation du nombre des cellules dans ce même liquide.

* Voir aussi : Entomologie et partie bibliographique (rapport annuel de l'E. A. T. R. O.).

Dans ce cas particulier, le Bérénil s'est révélé plus efficace dans les formes récentes de maladie du sommeil à *T. gambiense* que la pentamidine.

81. GODFREY (D. G.) et KILLICK-KENDRICK (R.). — ***Trypanosoma evansi* chez le chameau au Nigéria : taux d'infection élevé démontré par l'inoculation du sang au rat. (*Trypanosoma evansi* of camels in Nigeria : a high incidence demonstrated by the inoculation of blood into rats).** *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1962, **56** (1) : 14-19.

L'inoculation du sang d'animal suspect à des rats blancs est une aide précieuse dans le diagnostic des trypanosomiasés, ainsi que les auteurs l'avaient déjà constaté pour révéler un taux d'infection subclinique important du bétail par *T. brucei* (1961). Ils ont appliqué la même méthode à la recherche de l'endémicité trypanosomienne chez le chameau, dans une région de la Nigeria du Nord bordant la partie sud-ouest du lac Tchad. Ces recherches ont été effectuées sur 145 dromadaires de bât auxquels 100 ml de sang ont été prélevés à la jugulaire. Ce sang était utilisé, soit pour des frottis minces ou épais, soit pour inoculation au rat.

Sur les 145 échantillons examinés, 18, soit 12,4 p. 100, se sont avérés positifs à l'examen microscopique direct, mais 40, soit 27,6 p. 100, l'ont été après inoculation au rat ; tous les cas positifs à l'examen direct l'ont été également par inoculation.

Une seule espèce de trypanosome a été identifiée. Il s'agissait de *Trypanosoma evansi* et il fut

possible à son sujet de confirmer les observations de HOARE (1956) concernant l'apparition sporadique de polymorphisme dans l'espèce.

82. GRAY (A. R.). — **L'influence des anticorps sur la variation sérologique de *Trypanosoma brucei*. (The influence of antibody on serological variation in *Trypanosoma brucei*).** *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1962, **56** (1) : 4-13.

Les trypanosomes isolés à partir des animaux chez lesquels ils ont été soumis à l'action des anticorps ou à des doses subthérapeutiques peuvent être sérologiquement différents de la souche qui a déterminé l'infection. Les variations du taux d'anticorps des animaux infectés sont en relation avec les variations sérologiques des organismes infectants et, dans le but d'en éclaircir le mécanisme, les auteurs ont étudié un tel système avec une souche de *Trypanosoma brucei* sur le lapin. Ils isolèrent plusieurs populations de trypanosomes, appelées « variants », par passage hebdomadaire de lapin à lapin avec passage latéral sur souris. Ces variants présentaient des taux d'agglutination assez différents vis-à-vis du sérum de la première semaine pour en permettre l'identification.

Chaque lapin pouvait éventuellement produire des anticorps vis-à-vis de tous ces variants bien que les animaux eussent été infectés individuellement avec des populations de trypanosomes sérologiquement différentes. Il fut également constaté que la production d'anticorps était en rapport avec la variation de la souche.

Des sérums anti obtenus sur le lapin ont été employés pour modifier le type de variation et pour produire des populations de trypanosomes de type sérologique particulier. L'auteur en conclut que la souche de *T. brucei* en question possède ou peut produire, plusieurs antigènes différents et suggère que les proportions relatives d'antigènes sont modifiées par les anticorps, ce qui a pour conséquence une altération des caractères sérologiques de la souche.

83. LEHMANN (D. L.). — **Effets différentiels de la pression osmotique et du Moranyl sur les cultures de *T. congolense* et *T. rhodesiense* (Differential effects of osmotic pressure and of suramin upon cultures of *Trypanosoma congolense* and *T. rhodesiense*).** *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1962, **56** (1) : 1-3.

Une communication précédente a rapporté les résultats des cultures de *Trypanosoma rhodesiense*, *T. brucei* et *T. congolense* en divers milieux diphasiques et indiquait que si *T. brucei* ne poussait que faiblement, voire même pas du tout, *T. congolense* et *T. rhodesiense* cultivaient bien et donnaient des subcultures. Si l'on pouvait considérer que la souche de *T. brucei* utilisée était caractérisée par une faible culture, il était raisonnable de rechercher des milieux différentiels pour *T. rhodesiense* et *T. congolense*. Dans ce but le milieu de base déjà utilisé (gélose nutritive au sang) a subi des modifications portant sur la pression osmotique de la phase liquide. Il a été ainsi constaté qu'avec l'eau distillée les deux souches se reproduisent et donnent des subcultures. Au contraire lorsque la phase liquide est du NaCl à 1,8 p. 100, *T. congolense* peut être subcultivé aussi facilement que les témoins alors que *T. rhodesiense* ne se multiplie pas et finalement meurt. L'action sélective du NaCl n'est pas expliquée et demande encore des recherches.

L'addition du Moranyl à raison de 10 à 20 mg/ml à la phase liquide amène la destruction aussi bien des souches entraînées que des souches sanguicoles, tant pour *T. rhodesiense* que *T. congolense*. Ce qui est un fait assez surprenant car le Moranyl n'a pas d'action *in vivo* sur *T. congolense*.

84. ROBSON (J.). — **Prophylaxie des trypanosomiasés chez le zébu. — III. Essais de potentialisation et essai du R. D. 2902 dans une zone à risque trypanosome moyen. (Prophylaxis against trypanosomiasis in zebu cattle. — III. Potentiation trials and a trial of R. D. 2902 in an area of medium trypanosome risk).** *Vet. Rec.*, 1962, **74** (16) : 481-4

Un premier groupe de veaux zébus a été traité avec des mélanges de médicaments connus pour leur action trypanocidique prophylactique, administrés à faible dose, un second groupe recevant du R. D. 2902, produit nouveau dont l'utilisation avait été jusqu'à maintenant réservée à l'expérimentation, et un troisième groupe recevant de l'Antrycide aux doses habituelles. Ces animaux traités ont été en même temps que des témoins, exposés à l'infection naturelle dans une zone où la densité apparente des glossines était de 30 à 128 avec un taux d'infection de 7,07 p. 100

Les groupes traités avec 0,5 mg/kg de Prothidium en association avec 0,5 mg/kg d'Isometamidium, ou avec 0,5 mg/kg de Prothidium associés à 1,85 mg/kg d'Antrycide, ou bien encore avec 0,5 mg/kg d'Isometamidium associé à 1,85 mg/kg d'Antrycide donnèrent des résultats encourageants en comparaison des groupes traités à l'Antrycide à 7,4 mg/kg et au R. D. 2902 à 3,00 mg/kg.

La moyenne de la période de protection dans le groupe traité à l'association Prothidium-Isometamidium a été de 164 jours (de 111 à 196 jours) ; pour l'association Isometamidium-Antrycide, cette période a été de 156 jours (de 37 à 203 jours) alors que dans le groupe traité à l'Antrycide cette période a été de 124 jours (84 à 195 jours) et dans le groupe traité au R. D. 2902, elle a été de 150 jours (107 à 209 jours). Les animaux témoins contractèrent tous la maladie après un délai moyen de 40 jours (14 à 109 j.).

Aucune réaction locale ou générale n'a été signalée. Il s'agit là du premier essai de synergie médicamenteuse en ce qui concerne la prophylaxie des trypanosomiasés.

85. HOPE CAWDERY (M. J.) et KNIGHT (R. H.). — **Nouvelle méthode d'administration de médicaments trypanocides. (A new method for the administration of trypanocidal drugs to animals).** *Vet. Rec.*, 1961, 73 (40) : 982-4.

Le but de la présente communication est d'attirer l'attention sur une nouvelle méthode d'injection des médicaments irritants qui sont utilisés dans la prophylaxie de la trypanosomiasé des bovins. Les recherches décrites ont été commencées à l'« East African Trypanosomiasis Research Organisation, Tororo », et continuées par l'un de nous (M. J. H. C.) au centre de recherche sur la santé animale.

Au cours des récentes années un certain nombre de nouveaux trypanocides ou de complexes trypanocides de la série des phénanthridines ont été produits. L'un des principaux inconvénients de ces nouvelles phénanthridines et de leurs complexes est la réaction excessive des tissus au point d'injection ayant pour conséquence de grosses enflures parfois accompagnées de ruptures (ROBSON et CAWDERY, 1958 ; STEPHENS, 1958 ; SMITH et BROWN, 1960). Dans le cas du moranylolate d'homidium plusieurs

essais infructueux ont été réalisés en vue de réduire la réaction locale (STEPHEN et WILLIAMSON, 1958). Ce complexe, bien qu'il soit prometteur comme préventif, produit une réaction locale trop sévère pour une utilisation pratique.

En vue d'améliorer la tolérance locale, on a décidé de mettre en suspension le moranylolate d'homidium dans un excipient huileux de viscosité élevée et d'injecter ce mélange au moyen d'une pompe à graisse à levier, modifiée de façon à être pourvue d'un embout Luer à verrou et d'une aiguille hypodermique.

La suspension de moranylolate d'homidium (13 p. 100, concentration de cation homidium dans de la lanoline anhydre, de l'huile d'olive et de l'eau dans les proportions de 8-1-1) a été injectée par voie sous-cutanée dans le fanon de deux bouvillons. La dose unitaire était de 5 mg de cation d'homidium par kilo de poids vif. En ce qui concerne leur taille, les enflures étaient considérées comme tolérables mais à la dixième semaine il y eut rupture. D'autres essais avec ce complexe ont montré que, bien que cette méthode réduise le volume de la réaction locale, elle n'est pas capable d'empêcher l'élimination du dépôt de ce médicament très irritant.

Le bromure de prothidium a alors été essayé en suspension à 10 p. 100 dans un mélange de lanoline anhydre (80 p. 100) et d'huile d'olive (10 p. 100). Au début deux bouvillons ont été traités avec cette suspension l'un à raison de 1,5 mg l'autre à 3,0 mg par kg de poids vif. Les réactions locales ont été considérées comme tolérables ; les deux animaux ont été éprouvés par l'injection d'une souche récemment isolée de *Trypanosoma congolense* deux mois après le traitement. Comme ni l'un ni l'autre n'ont montré de parasites 3 mois et demi plus tard, ils ont été soumis à une deuxième épreuve avec la même souche de *T. congolense* et ne présentaient encore aucun parasite 10 semaines plus tard.

La réaction locale après l'injection de prothidium sous cette forme était semblable au début à celle que provoque le prothidium en solution aqueuse ; mais à la différence de cette dernière, elle diminuait rapidement si bien que, entre 10 et 13 jours après l'injection, elle était nettement plus petite. A ce moment, la réaction était constituée par une enflure sphérique dure apparemment non douloureuse atteignant 7 cm de dia-

mètre après administration d'une dose calculée à raison de 4 mg par kg. Les doses plus faibles ont donné des réactions plus petites mais semblables à tous les autres points de vue. Par comparaison, la réaction locale au prothidium injecté en solution aqueuse à cette dose (4 mg par kg) était constituée par une enflure en plaque ou en corde qui atteignait 15 à 20 cm de long sur 7 cm de large et 7 à 15 cm d'épaisseur.

Six animaux ont été traités par voie sous-cutanée dans le fanon avec du chlorhydrate de métamidium à la concentration de 14,7 p. 100, dans un mélange de lanoline (80 p. 100) et d'huile d'olive (5 p. 100), à la dose unitaire étant de 4 mg par kg de poids vif. Ils ont été soumis à l'infection naturelle transmise par *Glossina morsitans* (densité apparente 40 *, taux d'infestation 12 p. 100) à Ankole dans le sud ouest de l'Uganda. Actuellement, 20 semaines après le traitement, ces animaux sont encore sans trypanosome. Les réactions locales cependant ne sont pas acceptables étant donné leur tendance à la rupture. Deux autres animaux non infectés qui furent traités avec la même suspension dans le fanon à la dose de 2 ml de métamidium par kg de poids vif donne entière satisfaction.

On a l'impression qu'il existe certains avantages en faveur de cette méthode particulièrement en ce qui concerne les traitements préventifs de masse.

Le premier est que le pourcentage de médicament en suspension peut être accru considérablement par rapport aux solutions normales ou aux suspensions dans l'eau, ce qui réduit le volume à injecter (par exemple le prothidium est normalement utilisé en solution aqueuse à 2,5 p. 100 dans l'eau au lieu de 10 p. 100 en suspension dans la lanoline). Deuxièmement, un grand nombre de doses peut être contenu dans le réservoir de l'appareil ce qui représente un gain de temps par

rapport au délai de remplissage de seringues ordinaires. L'appareil décrit peut contenir 40 à 50 doses et injecte environ un gramme de substance à chaque pression du levier, l'erreur dans l'injection est de moins de 5 p. 100.

Jusqu'ici on sait peu de chose sur la résorption du médicament à partir de ce nouvel excipient. Une protection adéquate a été obtenue chez des souris ayant reçu une injection de bromure de prothidium dans l'huile (WOOLFE, 1961) si bien qu'il existe une possibilité d'obtention de la prévention. La méthode présente semble prometteuse du fait qu'elle réduit partiellement la réaction locale bien qu'elle ne soit pas capable d'empêcher la rupture et l'élimination du dépôt du médicament lorsque ceci constitue une caractéristique habituelle du médicament, par exemple le moranylolate d'homidium. On considère qu'un certain degré de réaction locale est inévitable mais que celle-ci n'a pas grande importance pourvu qu'elle ne gêne l'animal que temporairement.

Dans le cas de certaines phénanthridines, le fabricant recommande de les administrer par voie intra-musculaire. Nous pensons que pour un traitement préventif cette voie est contre-indiquée en raison des lésions musculaires, particulièrement dans le cas de traitements à intervalles réguliers nécessités par la prophylaxie.

Si la méthode décrite ci-dessus permet l'emploi sous-cutané de ces médicaments un progrès considérable aura été réalisé.

D'autres recherches sont entreprises sur le même principe avec d'autres médicaments et excipients, tant au point de vue de la tolérance locale que de l'activité trypanocide.

(*) La densité apparente est le nombre de mâles ne s'étant pas encore nourris capturés sur 10 000 yards de secteur exploré.

Parasitologie

86. CORNWELL (R. L.). — Production de l'immunité contre *Dictyocaulus viviparus* par l'administration par voie parentérale de larves au quatrième stade. (Production of immunity to *Dictyocaulus viviparus* by the parenteral administration of fourth stage

larvae). *J. comp. Path.*, 1962, **72** (2) : 181-9. (Résumé de l'auteur).

Huit veaux ont été répartis dans deux groupes, de quatre chacun. Le groupe I recevait une injection par voie intrapéritonéale de larves de

Dictyocaulus viviparus, au 4^e stade de développement (L₄), et 29 jours plus tard une seconde inoculation par voie intrapéritonéale en même temps qu'une autre par voie sous-cutanée. Le groupe II servait de témoins et n'était pas inoculé. Au 60^e jour, les 2 groupes furent éprouvés avec des larves infectantes (L₃) par la voie orale et sacrifiés au 91^e et 92^e jour.

La réaction de fixation du complément était négative pour les 2 groupes avant l'épreuve et il n'y avait pas entre eux de différence significative dans le rythme respiratoire. Le nombre des leucocytes éosinophiles a augmenté dans le groupe I, après la seconde inoculation, mais il est resté dans les limites des variations normales. Avant l'épreuve, des infections manifestes se sont produites sur 3 des 4 veaux du premier groupe ; le 2^e groupe était resté indemne.

Après l'épreuve, les animaux du groupe I présentaient plus rapidement des anticorps fixant le complément, et un taux d'éosinophiles plus élevé que ceux du groupe II. Le rythme respiratoire et l'excrétion des larves dans les fèces étaient moins grands dans le groupe I, et le nombre moyen de parasites découverts *post-mortem* était de 375 contre 1.200 chez les animaux du groupe II, montrant ainsi une réduction de 70 p. 100.

Le degré de solidification des poumons était plus grand dans le groupe II, mais cette différence n'était pas aussi marquée que celle concernant les quantités de parasites. Histologiquement, les lésions chez les animaux du groupe I étaient caractérisées par une sévère réaction éosinophile, mais, sous d'autres rapports, étaient semblables à celles du groupe II.

Les résultats ont montré que l'immunité vis-à-vis de *D. viviparus* pouvait être obtenue par l'administration par la voie parentérale de larves au 4^e stade.

87. CORNWELL (R. L.). — Réaction éosinophile des veaux aux larves normales et irradiées de *Dictyocaulus viviparus*. (Blood eosinophil response of calves to normal and irradiated larvae of *Dictyocaulus viviparus*). *J. comp. Path.*, 1962, 72 (2) : 170-80. (Résumé de l'auteur).

L'éosinophilie était observée chez 27 veaux, 6 d'entre eux servaient de témoins et le reste était traité de différentes manières.

On a administré une dose de larves normales de *D. viviparus* à 5 veaux dont 2 étaient réinfectés plus tard. Douze veaux ont reçu deux doses de larves irradiées et six d'entre eux étaient éprouvés avec 5.000 larves normales. Quatre veaux ayant reçu 2 doses de larves irradiées étaient examinés après une épreuve comportant de 5.000 à 10.000 larves.

En réponse à la première dose de larves normales, il apparaissait une éosinophilie qui était caractérisée par une courbe à double sommet, le premier du 9^e au 15^e jour et le second plus élevé vers le 40^e jour. Après la réinfection, la réponse était plus rapide et plus marquée et le premier pic était le plus élevé.

La première dose de larves irradiées provoquait une seule réponse avec un sommet au 18^e jour, tandis que la seconde inoculation donnait une seule augmentation de même intensité au 14^e jour.

Après l'épreuve avec des larves normales, les veaux vaccinés développaient une éosinophilie quatre fois plus importante que lorsqu'il s'agissait de larves irradiées et avec deux sommets au 14^e et 40^e jour, le second étant le plus bas.

La signification de l'éosinophilie est discutée et il semble que la réponse initiale après l'infection est provoquée par un grand développement des larves dans les poumons et la seconde par l'activité reproductive des femelles adultes.

88. DINNIK (J. A.) et DINNIK (N. N.). — La croissance de *Paramphistomum microbothrium* Fiscoeder jusqu'à maturité ; longévité dans le bétail (The growth of *Paramphistomum microbothrium* Fiscoeder to maturity and its longevity in cattle). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, 10 : 27-31 (Résumé repris *ibid*).

La douve gastro-intestinale *Paramphistomum microbothrium* Fiscoeder est très commune en Afrique. Son hôte intermédiaire est *Bulinus truncatus* dans le nord de l'Afrique et *Bulinus tropicus* en Afrique au sud du Sahara.

Les auteurs ont infecté expérimentalement des bovidés qu'ils ont sacrifiés à des époques différentes dans le but de déterminer :

1^o La durée du séjour des larves dans l'intestin avant leur migration vers le rumen,

2^o La durée de l'état larvaire,

3° La durée de la croissance des larves et des adultes,

4° La longévité du parasite chez l'hôte définitif.

Les auteurs arrivent aux conclusions suivantes :

1) Les larves séjournent 2 1/2 à 6 semaines dans le duodénum avant d'émigrer vers le rumen.

2) La maturité du parasite se situe vers le 62^e jour de l'infestation expérimentale et la première ponte commence entre le 87^e et le 107^e jour.

3) En 5 à 9 mois la longueur des adultes s'accroît de 4 mm à 12 mm et pendant cette même période ils atteignent le maximum de leur production d'œufs.

4) La longévité de *Paramphistomum microbathrium* Fischoeder chez le bétail dépasse 7 ans.

89. GRETILLAT (S.). — **Un molluscicide (zirame) actif contre les formes larvaires de *Culicidae*.** *Bull. Org. mond. Santé*, 1962, 26 : 67-74. (D'après le résumé de l'auteur).

La toxicité du zirame (diméthyl-dithiocarbamate de zinc) pour les larves de *Culicidae* a été découverte fortuitement au cours des tests sur les propriétés molluscicides de ce produit.

Les essais de laboratoire montrent qu'à des concentrations de 1-5 p. p. m., le zirame ne détruit que 20-80 p. 100 des larves, mais que les autres meurent au bout de trois à vingt jours, à l'état de formes naines ou monstrueuses, ou de nymphes incapables de donner des imagos.

Traitées à 10 p. p. m., les eaux d'un marigot et d'un bassin en ciment (gîtes à *Taeniorhynchus* sp. et à *C. fatigans*), étaient encore toxiques pour les larves de *Culicidae* 30 jours après leur traitement.

Le zirame détruit les plantes aquatiques du genre *Pistia*.

A la fois molluscicide et larvicide, le diméthyl-dithiocarbamate de zinc permettrait de grouper en une seule intervention les prophylaxies antibilharzienne et antipaludique.

Il est bon d'ajouter que le zirame utilisé aux doses indiquées n'est pas toxique pour les humains et les mammifères qui consomment l'eau ainsi traitée. Toutefois les poissons y sont en plus sensibles, surtout les alevins. En ce qui concerne les batraciens la dose de 10 p. p. m. ne les tue pas mais les larves périssent. Enfin les insectes aquatiques résistent ainsi que les nématodes aquatiques.

Entomologie *

90. FORD (J.). — **Faune sauvage africaine et maladies transmises par la mouche tsé-tsé (African wildlife and the tse-tse fly-borne diseases).** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, 10 : 9-12 (Résumé repris ibid).

La mouche tsé-tsé qui infeste des régions d'Afrique d'une immense superficie, constitue un obstacle sérieux au progrès de l'élevage. Elle transmet la trypanosomiase des animaux sauvages, réservoir naturel de cette maladie, aux animaux domestiques. Il semble certain que l'éradication de cet insecte entraînerait automatiquement la disparition de la trypanosomiase dans la faune sauvage qui, de ce fait, deviendrait inoffensive pour l'homme et les animaux domestiques.

Les méthodes de lutte contre la glossine peuvent être classées dans trois catégories :

1) Altération des conditions écologiques qui font d'un lieu un habitat favorable pour la mouche tsé-tsé : déboisement total ou sélectif.

2) Affamement des tsé-tsés en supprimant leur hôte de prédilection qui constitue en même temps le réservoir de la trypanosomiase : destruction totale ou partielle de la faune sauvage.

3) Destruction directe des mouches tsé-tsé par l'emploi d'insecticides.

Il est impossible de préjuger, sans essais préalables sur le terrain, du succès de chacune de ces méthodes appliquées ensemble ou séparément. Une chute de 90 p. 100 dans la population glossinaire est généralement suffisante pour juguler une épidémie de maladie du sommeil dans une

* Voir aussi Trypanosomiasés.

population humaine mais non pour protéger le bétail contre la trypanosomiase.

Dans le courant de ces dernières années, l'emploi de trypanocides préventifs a modifié les vues sur ce problème étant donné qu'il est actuellement possible d'importer du bétail dans des régions infestées avant l'éradication complète des tsé-tsés et de compter ensuite sur les pratiques agricoles des éleveurs pour liquider les glossines résiduelles.

En insérant le facteur humain dans l'équation constituée par l'écosystème végétation-faune sauvage-glossines, nous constatons que là où la densité de la population s'élève à 40 unités par km carré, le déboisement et l'absence de faune sauvage écartent toute possibilité de multiplication de la tsé-tsé. De telles densités de population sont rares en Afrique mais existent dans certaines régions fertiles qui *ipso facto*, sont indemnes de tsé-tsé. La désorganisation de la société africaine de certaines régions, causée par l'arrivée des européens, a ainsi certainement provoqué des épidémies alarmantes de maladie du sommeil dans le courant des 40 premières années de ce siècle.

Il est souvent impossible de mettre en valeur des savanes boisées infestées de tsé-tsé et d'y établir des populations stables. Une campagne anti-glossinaire ne peut donc être envisagée que là où elle se justifie par une forte pression démographique.

91. SHANON (D.). — **Contrôle des maladies transmises par les tiques en Afrique. (Tick-borne disease control in Africa).** *Vet. Rec.*, 1962, 74 : 380-381.

Les difficultés d'imposer l'éradication obligatoire des tiques du Kenya sont les mêmes qu'au Nyassaland et au Tanganyika.

L'auteur s'interroge sur la sagesse d'imposer de telles mesures à des populations qui entretiennent leurs troupeaux sur une base tribale, en commun, et ne voient pas la relation entre tiques et maladies. Si ces populations voient d'un bon œil l'amélioration de l'aspect de l'animal, leur jugement ne va pas plus loin. Un réel changement d'attitude est noté quand les africains clôturent leurs terres, et qu'il leur devient possible d'acheter des animaux plus productifs que les zébus locaux. De tels animaux leur apporteront des profits supérieurs grâce au lait et à la viande. Ayant acquis ces animaux avec l'idée d'en tirer bénéfice, le propriétaire africain peut devenir un véritable fermier. Les conseils vétérinaires ont alors un sens et le coût des mesures anti-tiques est considéré davantage comme une nécessité que comme un impôt gouvernemental. Le risque est grand cependant, si elles ne sont pas rendues générales et obligatoires, de voir ce type d'exploitation devenir un îlot indemne au milieu d'une zone infestée de tiques, encore que ce risque puisse stimuler leur application à condition toutefois qu'on dispose de pâturages suffisants et de points d'eau.

Il est hors de question actuellement d'utiliser les prairies collectives surpaturées et infestées. Aussi doit-il améliorer ses propres pâturages qui ne seront pas surpaturés. L'H. C. H. ou d'autres produits pourront alors protéger efficacement et à bon marché ces petits lots d'animaux en utilisant des pulvérisateurs au lieu d'avoir à construire des bains détiqueurs onéreux.

L'auteur pense que c'est la clôture des terres et non pas l'éradication des tiques sur les troupeaux qui est la clé du progrès agricole et de l'amélioration du bétail.

Chimiothérapie

92. GUILHON (J.). — **Propriétés anthelminthiques d'un dérivé de l'Imidazole.** *Bull. Acad. Vét. France*, 1962, 35 (2) : 49-54.

Le 2-(4'-thiazolyl) benzimidazole dont les propriétés anthelminthiques ont été mises en évi-

dence récemment en Amérique et en Australie, a fait l'objet d'une expérimentation sur plusieurs helminthes de diverses espèces animales. L'administration de ce dérivé de l'Imidazole, à la dose unique de 50 mg/kg ou de 100 mg/kg par voie orale à 21 animaux (douze moutons, sept

chiens, deux chevaux) diversement parasités a donné les résultats ci-après :

1^o Les œufs de *Strongyloides papillosus* disparaissent des fèces et restent absents au moins durant 30 jours ;

2^o Les œufs des strongles gastro-intestinaux sont également éliminés en 2 ou 3 jours et peuvent réapparaître au bout d'un mois sur 25 p. 100 des moutons traités ;

3^o Les œufs de *Trichuridés* diminuent irrégulièrement (*Trichuris ovis*) ou persistent (*Trichuris vulpis*) ;

4^o Les œufs d'*Ancylostomidés* sont peu influencés dans leur rythme d'expulsion ;

5^o Les larves d'*Angiostrongylus vasorum* disparaissent des fèces au moins pendant 15 jours ;

6^o Les œufs de *Strongylidés*, parasites des chevaux, sont rapidement éliminés des fèces et sont toujours absents au moins durant quinze jours après l'intervention.

Ces résultats s'accordent assez bien avec ceux qui ont été publiés par quelques auteurs américains et australiens, en 1961, en ce qui concerne l'action du médicament sur les nématodes parasites du mouton.

Par ailleurs, le produit ingéré per os n'a provoqué aucune réaction défavorable de l'organisme cliniquement décelable.

Alimentation — Carences — Intoxications

93. PARR (W. H.). — **La proportion de magnésium soluble dans les pâturages et les matières fécales en relation avec la tétanie d'herbage.** (The proportion of soluble magnesium in pastures and faeces in relation to hypomagnesaemia in cattle). *Res. Vet. sci.* 1961, **2**, 320-25.

Plusieurs hypothèses ont été émises quant à la nature intime du processus qui déclenche la chute du taux de magnésium dans le cas de tétanie d'herbage. La première est que dans l'herbe provenant des prairies à tétanie le Mg est combiné sous une forme insoluble donc inassimilable, la seconde, que les fermentations du rumen produisent des substances qui se combinent au magnésium pour produire un sel insoluble.

Dans ce cadre, l'auteur a recherché les teneurs en Mg et Ca de l'herbe provenant de prairies sur lesquelles le bétail contractait une tétanie d'herbage et a comparé ces chiffres à ceux obtenus à partir d'échantillons analogues provenant de prairies réputées ne pas provoquer de tétanie d'herbage. Ca et Mg ont été dosés sur des extraits aqueux pratiqués à divers pH allant de 5 à 9. Des échantillons de matières fécales d'une vache normale et d'une vache atteinte de tétanie ont été également traités de la même façon. Aucune différence significative en ce qui con-

cerne la solubilité du magnésium n'a été trouvée entre les herbes de différentes origines et les matières fécales des vaches qu'elles soient normales ou tétaniques.

94. FERRANDO (R.), M^{lle} HENRY (N.) et VAIMAN (M.). — **Etude sur la valeur alimentaire des farines de viande (I^{re} Note).** *Rec. Med. Vét.*, 1962, **88** (5) : 379-84.

La digestibilité *in vitro* des farines de viande ne correspond pas obligatoirement à sa valeur biologique en raison de la proportion qui peut être différente, selon les échantillons, de substance osseuse, tendineuse, conjonctive et musculaire. Les auteurs après avoir préparé une farine composée uniquement de tissus conjonctifs et tendineux, en déterminent la teneur en matières protéiques brutes (96,2 p. 100) puis sa digestibilité, qui est satisfaisante. Ils administrent alors cette farine à des rats qui meurent au bout de 18 jours. Ils en tirent une première conclusion qui est qu'une farine valable en apparence d'après la teneur théorique en matière protéique et ayant subi les tests de digestibilité avec succès *in vitro* peut n'être pas biologiquement satisfaisante.

Dans une deuxième expérience, les auteurs étudient l'influence du chauffage sur les qualités

biologiques de la viande. A cet effet, ils préparent à des rats un régime en utilisant de la farine de muscle (filet de bœuf) traitée par la chaleur. La teneur en matière protéiques brutes est satisfaisante, (85 p. 100) de même que la digestibilité (96 p. 100) mais cette farine introduite dans la ration ne permet pas le développement normal des rats d'expérience, au même titre

que la farine de tendons et de conjonctif de la première expérience.

Les auteurs tirent donc la conclusion générale suivante que la teneur en tissus osseux, riches en collagène ou en élastine, de même que l'intensité du chauffage apparaissent comme de véritables facteurs limitants de la valeur biologique des protides des farines de viande.

Pâturages — Plantes fourragères

95. BUCK (G.), CARRE (D.) et METZGER (G.). — **Le pennisetum à collet rouge** (*Pennisetum merckeri*). *Bull. Madagascar*, 1962, 12 (188) : 73-81.

Le *Pennisetum merckeri* permet de résoudre, au moins partiellement, le problème du ravitaillement en fourrage vert pour les bovidés en hiver. Découvert en 1958 dans la collection d'une station agronomique de Madagascar, il fut tout d'abord multiplié à proximité de Tananarive, puis essayé en 1960, dans neuf centres agricoles et d'élevage, ainsi que chez des particuliers.

Il résulte de ces essais que la plante donne les meilleurs résultats lorsqu'elle est bouturée par éclat de souche, espacés de 0,80 m dans les deux sens (ce qui représente un total de 15.625 pieds à l'hectare) après épandage de fumier à raison de 30 tonnes à l'hectare.

Les parcelles, plantées en novembre, décembre et janvier, peuvent être exploitées en saison sèche, de juin à novembre, soit une coupe par an. Selon la richesse du sol, les tiges atteignent 2,50 à 4 mètres de haut. Après chaque coupe, une fumure s'impose, en ouvrant un sillon entre les lignes et en y répandant 30 tonnes de fumier par hectare. Des essais sont actuellement faits pour étudier la possibilité d'utiliser une fumure minérale.

L'administration aux animaux se fait après hachage dans un appareil à tronçonner qui débite environ 300 kg à l'heure. La coupe a lieu au fur et à mesure des besoins. L'appétence par les bovins est très bonne et si l'on arrive à un rendement moyen réel de 90 tonnes à l'hectare de produit consommable, un hectare suffira à faire franchir le cap de la saison sèche à un trou-

peau de 30 têtes, à raison de 15 kg de *Pennisetum* haché par animal et par jour.

La composition du *Pennisetum merckeri*, évaluée sur 7 échantillons s'établit comme suit :

Phosphore (en mg pour 100 g) :	111 à 510.
Calcium (en mg pour 100 g) :	130 à 273.
Carotène (en mg/kg) :	9,50 à 29,21.
Matières protéiques digestibles (en g pour 100 g) :	1,90 à 5,23.
Unités fourragères (par kg) :	0,35 à 0,43.

Il semble que la fécondité des femelles ait été augmentée par l'administration de *Pennisetum*.

En conclusion, les auteurs estiment que si l'on distribue par jour et par femelle 20 kg de fourrage frais, représentant environ 2 unités fourragères, on aura un accroissement de la production laitière de 2,50 litres. Si l'on y ajoute 0,500 kg de tourteau d'arachide, la quantité de lait atteindrait 5 litres. En tenant compte de la valeur du litre de lait, 30 francs, et de celle du demi-kilo de tourteau d'arachide, 7 francs, la culture d'un hectare de *Pennisetum* se solderait par un rapport de 600.000 francs. Par ailleurs cette culture est actuellement suffisamment au point pour être vulgarisée dans le milieu malgache.

96. WHYTE (R. O.). — **Le mythe des pâturages tropicaux.** — (*The myth of tropical grassland*). *Trop. Agric. Trin.* 1962, 39 (1) : 1-11 (Repris dans *Bull. analy. mens. B. I. S.* 1962, 12 (4) : 76.

L'auteur considère que l'on a surestimé les espoirs d'une bonne production en appliquant les méthodes d'aménagement des pâturages à climat tempéré humide aux pâturages tropicaux.

Ceux-ci que l'on considérait autrefois comme des climats écologiques, sont considérés actuellement comme des stades de régression écologique plus accusés que les diverses associations arborées ou forestières. La longueur de la saison sèche et le mode de développement des graminées tropicales sont deux facteurs limitants de la valeur des pâturages mais il s'agit surtout d'une carence de qualité.

La plupart du bétail est en équilibre avec le pâturage limité, disponible. Il présente des variations parallèles à celle de la végétation naturelle, qui a des périodes d'accroissement ou de repos, mais il souffre d'une période de privation pendant une partie de l'année.

Les grandes étendues de pâturages naturels inutilisées par suite de pénurie d'eau devraient attendre l'application d'une irrigation rationnelle plutôt que d'être ouvertes dès l'établissement des points d'eau. Une telle pratique peut convertir très rapidement un pâturage semi-aride sur sol sableux en dunes.

Les pâturages tropicaux ne possèdent pas en eux-mêmes la grande valeur potentielle et la productivité qu'on leur attribue fréquemment. Il est possible de les améliorer par un aménagement écologique de grande envergure ou par des labours et réensemencements sur des superficies plus réduites, convenablement choisies.

L'introduction de semences améliorées doit

être faite grâce à une association pâturage-culture. Les légumineuses cultivées et fertilisées sont une source de protéine, de phosphore et de calcium très importante. Cependant qu'un mélange graminées/légumineuses ne semble être possible que dans certains cas particuliers.

Les industries anciennes du bétail de vastes régions se sont peu développées, exception faite des soins vétérinaires.

Au lieu d'attendre des agronomes qu'ils procurent pâturages et fourrages pour des formes d'élevage inefficaces, il serait préférable que les industries du bétail soient adaptées aux ressources disponibles, compte tenu des conditions économiques et sociales, de la structure agraire et des régimes fonciers.

Les états devraient évaluer leurs ressources actuelles et leur potentiel en pâturages et fourrages afin d'établir de nouveaux plans pour les industries du bétail sur ces bases, tout en gardant à l'esprit qu'il sera essentiel de réaliser d'autres recherches et d'autres développements.

En attendant, on peut conclure que les grandes possibilités des pâturages tropicaux et subtropicaux demeurent en grande partie un mythe et que les pâturages des latitudes tempérées continueront pendant longtemps à fournir la plus grande partie de la production mondiale de produits animaux.

Techniques de Laboratoire

97. FERRIS (R. D.) et PLOWRIGHT (W.). — **Cultures en série de cellules rénales de veau pour utilisation en virologie.** (*The serial cultivation of calf kidney cells for use in virus research*). *Res. Vet. Sci.*, 1961, 2, 387-95.

Les auteurs ont cherché à créer une souche de cellules rénales de veau qui pourrait être utilisée en virologie. Ils sont partis de suspensions cellulaires obtenues par trypsination à froid de reins de veau agés de 1 à 4 semaines. Les cultures ont été effectuées dans de nombreux types de flaconnage (boîte de Roux, flacon à dilution etc...). La dispersion des cellules a été obtenue à l'aide d'un mélange de versène et de trypsine. Pour toutes les souches, sauf une, le milieu de

culture était celui de Hanks additionné de 5 p. 1000 d'hydrolysate de lactalbumine et de 1 p. 1.000 d'extrait de levure. Lors du changement de milieu on remplaçait la solution saline de Hanks par celle de Earle. Selon leur utilisation, les milieux étaient supplémentés avec du sérum, soit de bœuf, soit de cheval, soit d'agneau. Les passages étaient effectués avec des suspensions cellulaires titrant 2 à 300.000 cellules par ml. Lorsque les concentrations étaient plus hautes ou plus basses, les repiquages se faisaient mal.

Six cultures sur neuf ont pu être ainsi passées en série pendant 11 à 24 semaines, ce qui représente de 10 à 22 passages ; au-delà, les cultures ont échoué rapidement et totalement. Deux autres

lignées ont subi respectivement 50 et 66 passages pendant 21 et 17 mois ; les cultures se sont avérées satisfaisantes jusqu'à la 37^e et 41^e génération *in vitro*, mais n'ont pas montré par la suite une vigueur suffisante pour être utilisées à des fins virologiques. Aucun type de cellule « transformée » ou « altérée » n'est apparu dans ces cultures.

La dernière lignée (BK/165) s'est révélée susceptible d'avoir une multiplication rapide et constante pendant plus de 70 passages au cours de 18 mois. Cette dernière n'a pas été du type « transformé ». Elle a pu être conservée pendant au moins 10 mois à — 70 °C dans un milieu contenant de la glycérine tout en conservant une bonne vitalité.

Toutes ces lignées de cellules rénales de veau entretenues en série se sont montrées très sensibles au virus bovine pestique cultivé en cellules rénales de première explantation.

De bonnes récoltes ont été rarement obtenues à l'aide de ces lignées après quelques passages, sauf avec la souche BK/165, grâce à laquelle cela a été possible. Cette dernière s'est également révélée valable pour le passage en série du virus de la fièvre catarrhale maligne et sensible à un virus para-influenza bovin.

98. PLOWRIGHT (W.) et FERRIS (R.). — **Préparation de couches monocellulaires à partir de thyroïdes bovines pour recherches virologiques** (*The preparation of bovine thyroid monolayers for use in virological investigations*). *Res. vet. Sci.*, 1961, 2, 149-59.

Les thyroïdes utilisés proviennent de veaux âgés de 1 mois sacrifiés par exsanguination. Au laboratoire, les glandes sont, après rinçage au P. B. S., découpées en fins fragments de 1 à 2 mm. Cette opération est importante car elle conditionne le rendement ultérieur en cellules. Les fragments ainsi découpés sont lavés 3 à 4 fois au P. B. S. avec agitation vigoureuse puis encore une fois au Hanks. Ils subissent alors une pré-trypsinisation à chaud (37°) avec uné trypsine à 0,4 p. 100 en P. B. S., à pH 7,4 pendant 30 à 60 minutes. Le moment choisi pour arrêter cette pré-trypsinisation est celui où de petits amas granuleux de cellules commencent à flotter sur la masse mucineuse qui manque rarement de se former. Les cycles de trypsinisation sont de 1 h 1/2 à 2 h à 37°.

Les cellules primitivement mises en culture

dans le Hanks le sont actuellement dans un milieu dit « E. S. V. », similaire de celui décrit par COOPER en 1959, mais moins tamponné. Au comptage, ce sont les agrégats de cellules qui sont pris en considération ; par agrégats, il faut entendre 2 cellules ou plus. L'optimum pour l'ensemencement se situe entre 50 et 75.000 agrégats par ml. La récolte cellulaire est en moyenne de 100 ml.

L'attachement des cellules ainsi que leur migration et leur mise à plat sont relativement lents et il est préférable de laisser les cultures 48 à 72 h sans y toucher. Il commence alors à se former des îlots, et la couche est complète en général entre le 4^e et le 8^e jour. Les cellules n'ont pas un métabolisme très actif et le milieu reste en général à pH 7,6-7,4 pendant les 3 ou 4 premiers jours pour ensuite baisser rapidement. Le premier changement de milieu se fait le 5^e ou le 7^e jour.

Il n'a pas été rencontré d'agents cytopathogènes spontanés dans les cultures non inoculées de 60 séries dont certaines ont pu être conservées 1 mois.

En plus du virus de la fièvre catarrhale maligne, ces cellules sont sensibles au virus bovine pestique (101^e passage sur rein de veau et sang virulent) au virus claveléux, aux virus de la lumpy skin disease, de la stomatite papuleuse, de la dermatite pustuleuse contagieuse, et de la fièvre de la vallée du Rift.

Les cellules thyroïdiennes de veau diffèrent des cellules humaines en ce que leur attachement au verre et leur croissance sont plus lents et que, dans les conditions de travail des auteurs, il n'a pas été observé de « transformation » cellulaire fréquente pour les cellules humaines entre 3 et 6 semaines après l'ensemencement

99. FAGARD (P.). — **De la possibilité de différencier *Clostridium chauvoei* du *Clostridium septicum* par la réaction d'agglutination rapide**. *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, 10 : 19-26.

La différenciation rapide de culture de *Clostridium chauvoei* et *Clostridium septicum* est rendue indispensable par la fréquence de la contamination des prélèvements qui arrivent au laboratoire et de celle des cultures qui s'ensuit. Leur aspect morphologique en culture liquide est souvent identique et tous deux sporulent bien. L'inoculation au cobaye donne de bonnes indications mais cette méthode n'est ni infaillible, ni rapide.

Une différenciation basée sur les propriétés agglutinantes mutuelles des deux germes serait donc souhaitable.

L'auteur étudie les agglutinogènes H de 10 souches de *Clostridium septicum* et de 7 souches de *Clostridium chauvoei*, tous d'origine bovine. La préparation de l'antigène a été effectuée grâce à un milieu contenant une solution de peptone à 4 p. 100 et de chlorure de soude à 5 p. 1000 ajusté au pH 7,8. Après stérilisation et filtration, il est ajouté du glucose à raison de 0,5 p. 100, de la cystéine hydrochloride à 0,05 p. 100 et on réajuste au pH 7,4.

On a préparé les sérums hyperimmuns par 7 injections au lapin à 4 jours d'intervalle de 2 ml d'une suspension formolée de chaque souche. Le sang est prélevé 10 jours après la dernière injection.

Les résultats sont nets par agglutination rapide :

a) Les antigènes de *Clostridium chauvoei* sont agglutinés de façon spécifique par les différents sérums hyperimmuns *anti-chauvoei* et non par les sérums *anti-septicum* ; par contre, les antigènes préparés à partir des différentes souches de *Clostridium septicum* ne sont pas agglutinés par les sérums *anti-chauvoei*.

b) Avec du sérum de cobayes vaccinés depuis 15 jours, les résultats sont les mêmes.

c) Avec du sérum de bovidés vaccinés depuis 6 mois contre le charbon symptomatique, les réactions sont semblables.

d) Enfin avec un sérum commercial protecteur *anti-chauvoei*, on obtient des résultats identiques. Si on met en œuvre l'agglutination lente :

a) Tous les sérums hyperimmuns de lapin *anti-chauvoei* agglutinent indistinctement les antigènes correspondants avec un titre agglutinant compris entre 1.280 et 5.120. Aucun n'agglutine les antigènes *septicum*. On obtient des résultats identiques avec les sérums de cobayes vaccinés, et le sérum commercial protecteur déjà utilisé.

b) Aucun des 10 sérums *anti-septicum* n'agglutine l'un des antigènes *chauvoei*.

La fixation du complément a été exécutée selon la méthode décrite par RENOUX.

Il résulte d'une quinzaine d'épreuves que les antigènes et les sensibilisatrices des deux groupes *septicum* et *chauvoei* ne sont pas spécifiques et le plus souvent communs.

L'auteur conclut à la spécificité des agglutinogènes de *Clostridium chauvoei* et non à celle des agglutinogènes de *Clostridium septicum* ainsi qu'à la possibilité d'identifier *Clostridium chauvoei* et de le différencier de *Clostridium septicum* par la réaction d'agglutination. Il indique pour terminer une technique rapide pour effectuer cette réaction d'agglutination en ajoutant que si cette réaction est expéditive elle n'est cependant pas de valeur absolue et doit être considérée comme telle.

100. LABOUCHE (C. L.). — **Méthode d'appréciation de la séparation des fractions obtenues par microélectrophorèse en milieu liquide.** *Ann. Inst. Pasteur*, 1962, 102 (5) : 556-60.

Après nous avoir indiqué la meilleure méthode pour exploiter les courbes densitométriques obtenues à partir d'électrophorégrammes, l'auteur s'attache principalement à la précision dans la mesure des surfaces des courbes gaussiennes obtenues précédemment. Ses calculs nous démontrent le peu de précision que l'on peut attendre des tracés obtenus habituellement. Les séparations doivent être parfaites pour qu'une évaluation non erronée puisse être faite.

101. LABOUCHE (C. L.). — **Méthode mathématique d'interprétation quantitative des électrophorèses.** *Ann. Inst. Pasteur*, 1962, 102 (5) : 561-66.

On peut améliorer l'exploitation des clichés résultant de la microélectrophorèse en milieu liquide.

Au repérage du point d'inflexion, on substitue celui du point de séparation par mesure des distances séparant les franges d'interférence obtenues sur les clichés expérimentaux.

Ce procédé, plus précis, est justifié en reprenant une étude théorique sur la microélectrophorèse même, faite par LABHART et STAUB, et permet la construction d'une courbe ; celle-ci est composée de courbes en cloche séparées par des pics aigus seulement quand les fractions sont correctement séparées. Sinon, aucun pic caractéristique n'apparaît sur le graphique portant en abscisse le numéro d'ordre des franges et en ordonnée l'écartement correspondant.

On ne calcule la concentration de chaque fraction que si le tracé révèle la présence des pics caractéristiques.

Divers

102. GUILBRIDE (P. D. L.), COYLE (T. J.), McANULTY (E. G.), BARBER (L.) et LOMAX (G. D.). — **Quelques agents pathogènes trouvés chez les hippopotames en Uganda (Some pathogenic agents found in hippopotamus in Uganda).** *J. comp. Path.*, 1962, 72 (2) : 137-41.

Au cours des autopsies de 287 hippopotames, les auteurs ont, sur 149 prélèvements, identifié 10 souches de *Salmonella* dont 5 *S. uganda* et 2 *S. bareilly*. Huit échantillons de sérum sur 144, sont positifs au test d'agglutination en tube de *Brucella abortus*. Aucune souche de *B. anthracis* n'a été isolée de 278 prélèvements. Des parasites externes comme *Rhipicephalus S. simus*, *Amblyomma tholloni*, *Limnatis nilotica*, des parasites internes comme divers *Paramphistomidae*, *Fasciola nyansae* et des œufs de *Strongyloïdes* sont trouvés fréquemment.

103. ASPINALL (K. W.). — **Note sur les relations entre les animaux domestiques et sauvages dans le domaine des maladies au Nyassaland (Note on the relationship of wild animals to animal husbandry and disease in Nyassaland).** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, 10 : 5-8. (Résumé repris *ibid*).

L'auteur expose les différents aspects sous lesquels la faune sauvage peut devenir nuisible à l'élevage d'animaux domestiques au Nyassaland. Il passe en revue les diverses affections qui se transmettent des animaux sauvages aux animaux domestiques.

Les grands herbivores constituent un facteur important dans la survivance de la mouche tsé-tsé, bien qu'ils ne semblent pas héberger des trypanosomes pathogènes. Dans une certaine région on a trouvé des buffles infectés de gonorrhée maligne. Le rôle des petites antilopes dans l'infestation helminthique est probablement minime.

Parmi les omnivores, les suidés sauvages constituent un danger réel pour l'élevage du porc domestique, étant donné qu'ils sont porteurs du virus de la peste porcine africaine.

Les carnivores, à part leur rôle nuisible comme prédateurs, constituent un réservoir pour la rage

qu'ils peuvent transmettre aux animaux domestiques et à l'homme.

Le rôle des oiseaux dans la transmission de maladies semble être négligeable. Par contre, les oiseaux de proie constituent un obstacle sérieux pour l'élevage rural de volailles domestiques.

Plusieurs espèces de gibier agissent comme hôte intermédiaire pour des parasites humains : la trichine, le ténia, et l'échinocoque. La préparation de « biltong » (viande séchée au soleil) ne détruit pas ces parasites.

104. DASMANN (Raymond F.). — **L'exploitation du gibier dans la mise en valeur de l'Afrique (Game ranching in african land-use planning).** *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1962, 10 : 13-17. (Résumé repris *ibid*).

La production commerciale du gibier pour la viande et pour le revenu qui en découle a été étudiée en Rhodésie du Sud de même que dans d'autres régions d'Afrique et s'est avérée possible et profitable.

Une comparaison des poids des ongulés sauvages maintenus à la ferme Henderson en Rhodésie du Sud avec ceux des autres régions de l'Afrique centrale et de l'Afrique de l'est a démontré qu'il y a moins de gibier chez Henderson. Malgré cela, il a été établi que l'exploitation du gibier à la ferme Henderson donnera un plus grand rendement de viande et des bénéfices nets plus élevés que si la même terre est employée pour le bétail. Ce rendement, appliqué à des régions mieux peuplées, serait donc bien supérieur.

Il est nécessaire de comparer le potentiel, au point de vue élevage, du gibier des savanes, des parties boisées et des déserts avec leur valeur économique s'ils devaient être utilisés de toute autre façon. C'est donc là le premier acheminement vers l'établissement d'une production de gibier comme méthode reconnue de l'utilisation de la terre.

Il est important de commencer la production commerciale de gibier le plus tôt possible dans ces régions où existe le potentiel, avant que les troupeaux ne soient réduits davantage. Point n'est besoin de faire des recherches approfondies avant de mettre un programme sur pied ; ces recherches seront cependant nécessaires pour

obtenir un degré d'efficacité maximum et réaliser des bénéfices. Pour l'instant, toutefois, il faudrait accorder une haute priorité à des études brèves, à l'établissement de lois, et il faudrait prévoir la manutention et la vente du gibier et des produits.

Le lancement d'un programme pour l'élevage du gibier présente le risque d'une réduction illégale des nombres. Des sauvegardes légales s'imposent. En l'absence d'un tel programme, de gros troupeaux disparaîtront de plusieurs régions d'Afrique.

BIBLIOGRAPHIE

BONADONNA (T.). — *Viaggio « Zootechnico » intorno al mondo (Voyage d'un zootechnicien autour du monde)*. 16 × 24 broché, 311 pages, 49 figures. « *Progresso zootechnico* » édit., Milan 1961.

L'auteur est titulaire de la chaire de zootechnie générale de l'Université de Milan et fondateur-directeur de l'Institut expérimental « Lazzaro Spallanzani » pour la fécondation artificielle.

Au cours de trois missions en 1959, 1960 et 1961, il a visité successivement l'Inde, les Philippines, le Japon, puis la Colombie, l'Equateur, le Pérou, l'Argentine, l'Uruguay, le Brésil et le Venezuela.

Dans son livre, il a rassemblé des conférences et des articles publiés dans des journaux et revues italiennes ou étrangères, dans lesquels il expose les observations faites dans les différents pays qu'il a parcourus, ainsi que les impressions et les considérations qui en découlent.

Etant donné la personnalité de l'auteur et l'intérêt de cet ouvrage qui, quoique disparate, présente un large panorama du monde animal, et des activités qui s'y rattachent, dans des pays de climats souvent tropicaux ou sub-tropicaux, nous en présentons ici une large analyse.

Après un certain nombre de considérations politico-économiques, l'auteur aborde la production agricole, principale richesse des pays d'Asie et d'Amérique du Sud et la description de leur patrimoine zootechnique, seul aspect de ce livre que nous retiendrons.

Considérations générales sur l'élevage et les productions animales en Asie et en Amérique du Sud.

A) *Considération sur l'élevage* : Au nombre de têtes de bétail existant dans chaque pays ne

correspond pas une égale valeur zootechnique. Il y a beaucoup plus de bétail en Asie qu'ailleurs mais, en règle générale, d'une valeur modeste, parfois même d'aucun intérêt sur le plan du commerce international.

L'Asie est le continent qui possède le cheptel bovin le plus nombreux (34,40 p. 100 du monde) mais pas qualitativement le meilleur et d'une importance limitée sur le marché international. De bien plus grande valeur est le bétail d'Europe. Les équidés (chevaux, ânes, mulets) sont en constante diminution partout, sauf dans les pays moins développés où ils sont encore largement utilisés comme montures ou bêtes de somme. L'élevage du porc est en accroissement général, alors qu'il baisse en Europe (— 6,7 p. 100), en Amérique du Nord (— 8,9 p. 100) et tandis qu'il augmente en Asie (+ 36 p. 100). L'élevage du mouton qui est encore sérieux en Europe (16,2 p. 100) du monde a tendance à diminuer. Les autres gros producteurs sont l'Asie (24,3 p. 100) et l'Océanie (32,3 p. 100). Les chameaux et dromadaires ont encore une grosse importance dans certains pays. On en compte 10 millions dans le monde dont 300.000 en U. R. S. S., 3 millions en Asie, 7 millions en Afrique et quelques milliers en Océanie. Enfin l'élevage des volailles est en augmentation partout pour la production de viande et des œufs.

B) *Considérations sur les produits d'origine animale* : Tous les pays cherchent actuellement à augmenter la production animale, soit pour satisfaire les besoins locaux, soit pour mieux participer, dans l'avenir, aux marchés internationaux. L'augmentation des disponibilités en viande (sauf le cas particulier de l'Inde) et en lait préoccupe actuellement tous les pays. Les pays tropicaux rencontrent des difficultés en ce

qui concerne le lait du fait de mauvaises conditions d'ambiance, de climat, de parasitisme, d'alimentation, etc... surtout pour l'élevage des races laitières.

Mais le principal problème est celui de la viande, particulièrement celle de bœuf. En valeur absolue, le plus gros producteur est l'Amérique septentrionale et centrale (31,5 p. 100) puis l'Europe (23,7 p. 100) mais les continents dont les excédents sont exportés pour couvrir les déficits de l'Europe et des U. S. A. sont l'Amérique du Sud (19 p. 100) et l'Océanie (4 p. 100). Néanmoins la production mondiale est encore insuffisante pour satisfaire la demande, compte tenu de l'accroissement de la population, du niveau de vie moyen et des exigences des consommateurs. Le plus gros producteur de porcs est l'Asie (40,2 p. 100) mais la viande est entièrement consommée sur place. Suit l'Europe (32,9 p. 100) et l'Amérique septentrionale et centrale (22,8 p. 100), alors que la production de l'Afrique est minime à cause de la prédominance des religions islamique et hébraïque. Le plus gros producteur de moutons et chèvres est encore l'Asie mais les plus gros exportateurs sont l'Océanie (18,4 p. 100) et l'Amérique du Sud (8,3 p. 100). Deux cent onze milliards d'œufs sont produits dans le monde, ce qui représente environ 80 œufs par an par habitant. Les gros producteurs sont l'Amérique septentrionale et centrale (75 milliards ou 35,8 p. 100 de la production mondiale et 299 œufs par habitant et par an) puis l'Europe (68.400 millions ou 32,6 p. 100 et 264 œufs par habitant et par an) l'Asie (21,8 p. 100 et 290 œufs par habitant et par an) l'Amérique du Sud (5,4 p. 100 et 820 œufs par habitant et par an) et enfin l'Océanie (1,5 p. 100 et 191 œufs par habitant et par an).

Un autre produit très demandé est la laine, en particulier la laine fine du type mérinos dont la production est pratiquement limitée à l'Australie. En effet l'Australie produit 49,1 p. 100 de la production mondiale ; elle est suivie de l'Amérique du Sud avec 15,1 p. 100.

Situation zootechnique dans les pays d'Asie.

A) L'INDE : L'économie indienne est basée essentiellement sur l'agriculture, mais de grands efforts sont accomplis pour développer l'industrialisation du pays.

La superficie est de 3.288.800 km² ; sa population de 400 millions d'habitants soit 121 au km² ; elle s'accroît chaque année d'environ 7 millions.

Le niveau économique est extrêmement bas et environ 80 p. 100 de la population est analphabète.

En ce qui concerne l'agriculture et les ressources alimentaires, l'Inde est chroniquement déficitaire, ce qui préoccupe sérieusement le gouvernement pour l'avenir.

La population animale de l'Inde est très importante. Au total, 204 millions de bovidés dont 159 millions de zébus et 45 millions de buffles, 40 millions de moutons, 55 millions de chèvres, 1 million et demi de chevaux, 1 million d'ânes, 800.000 chameaux, 5 millions de porcs.

Et pourtant alors que, pour les autres pays, le troupeau représente une richesse qu'ils cherchent à accroître, en Inde cela représente surtout une catastrophe pour l'agriculture et le pays tandis qu'une grande partie de la population est sous alimentée. Et cela parce que la religion interdit la consommation de la viande et le sacrifice des animaux.

Les mâles sont surtout utilisés pour les travaux agricoles, effectués avec des moyens généralement primitifs. Les veaux qui ne sont pas conservés pour le travail ou la reproduction sont abandonnés à leur sort. Les vaches sont sacrées, s'identifiant avec le symbole de la maternité.

La vache, pense-t-on, donne cinq produits outre la maternité : le lait, le travail, l'urine, la sueur et les excréments. Les ablutions rituelles à l'urine sont considérées comme de haute valeur propitiatoire, de même pour la sueur. Quand aux excréments, ils ne sont jamais utilisés comme fumier pour régénérer la fertilité des sols, mais comme combustible.

Les vaches vieilles, qui ne donnent plus ni lait, ni veaux sont elles aussi abandonnées à elles mêmes et vont librement où bon leur semble.

C'est ainsi que le bétail représente un double poids pour l'économie agricole, par le fourrage consommé et par l'impossibilité d'utiliser la viande. Pour l'instant du moins, il n'est pas pensable que cette viande puisse être utilisée par des entreprises chrétiennes pour la fabrication de farine de viande, de conserve, ou d'engrais, parce que cela heurterait trop la sensibilité des populations. Pas davantage n'est possible

la création d'élevage par les Hindous, pour l'exportation de viande sur pied.

Pendant dans les villes, quelques entorses à la règle ont lieu, on y tue quelques bœufs et on en utilise les peaux.

Les races zébrées sont nombreuses en Inde, plus encore au Pakistan. La race laitière la plus répandue est la race « Hariana » qui donne 900 à 1.000 l de lait par an. Pour les buffles, la race la plus laitière est la « Murrah » qui donne 1.300 à 1.500 l, voire 2.500 l de lait. Les chèvres sont petites et vivaces. Les bonnes laitières sont de race « Jamunapari », celles à viande, de la race « Barbari ». Les moutons sont généralement à toison grossière et peu fournie. Les meilleurs sont les « Bikaniri » qui donnent une laine blanche (environ 2 kg par tête) très utilisée pour les tapis. On tente leur amélioration avec la race « Corriedale » ; chèvres et moutons contribuent à une exportation de peaux assez importante.

Il est intéressant de signaler que malgré les nombreuses contradictions et les impératifs religieux, la fécondation artificielle est très développée en Inde. Il existe 82 centres d'insémination artificielle, pour les zébus et les buffles surtout, qui dépendent soit des institutions expérimentales, soit de l'Université.

On compte 16 écoles vétérinaires, toutes de niveau universitaire. L'« Indian Veterinary Research Institute » d'Izathagar est fort bien considéré et doté de laboratoires importants avec un personnel scientifique nombreux et d'un niveau élevé qui généralement sort des instituts spécialisés anglais ou américains. L'importance des nombreux travaux scientifiques dans les différents secteurs de la production animale (alimentation, technique d'élevage, physiologie et pathologie de la reproduction, insémination artificielle etc...) est déjà remarquable.

A signaler le projet pour la fourniture du lait pasteurisé dans les grands centres urbains. La laiterie de New Delhi a une capacité de 300.000 litres par jour et est, pour le moment, la plus grande d'Asie. D'autres sont prévues à Bombay, Calcutta, Madras, Patna.

B) LES PHILIPPINES : La population animale est assez importante mais de qualité médiocre. Le bovidé caractéristique est le « Carabao » ou buffle d'eau. On en compte environ 3.500.000. Ils sont utilisés principalement pour le travail

dans les rizières mais aussi pour le portage, le trait ou comme monture car ils ont un pas très rapide.

On trouve également 900.000 têtes du type zébu (*Batangas*) ou des races européennes dont les sujets les plus valables ne se rencontrent que dans les fermes expérimentales.

Les moutons ne sont guère que 200.000, les chèvres, un peu plus de 500.000, les chevaux, environ 2.200.000. Quant aux porcs, de races indigènes ou importées, ils sont au nombre d'environ 6 millions.

L'élevage avicole est en voie de développement, particulièrement pour la production de « broilers ». L'élevage des canards est également développé principalement près des grands lacs, et donne lieu à une production très particulière, les « balots », qui sont des œufs incubés jusqu'au 18^e jour, puis mangés bouillis.

La pêche, bien que pratiquée avec des méthodes généralement primitives, est l'objet d'une forte production de même que d'une exploitation importante sous forme de farine de poissons.

C) LE JAPON : C'est de loin le pays le plus développé de l'Asie, tant du point de vue cultures que développement industriel. L'aspect le plus caractéristique, et d'où découle sa situation politique, économique et sociale, est qu'il possède 92 millions d'habitants pour 370.000 km² soit 248 habitants au km² de superficie territoriale mais plus de 1.500 au km² de superficie cultivable. La production industrielle est importante et se développe sans cesse. Cependant, seulement 17 à 18 p. 100 de la population active est employée dans le secteur industriel alors que 48 p. 100 est encore attachée à l'agriculture.

Si les cultures principales sont celles du riz, du thé, et du mûrier, la forêt occupe près de la moitié de la superficie territoriale (ce qui est remarquable si l'on considère la densité énorme de la population). En contre partie, les herbages et la production fourragère sont limitées, ce qui explique le développement relativement faible de l'élevage.

Les bovins sont un peu plus de 3 millions, les moutons moins de 1 million, les chevaux 800.000, les porcs environ 1 million et demi. L'île de Hokkaïdo est le plus gros centre pour la production animale. Le gouvernement japonais et diverses institutions ont pris de nombreuses ini-

tatives pour développer les élevages et augmenter la productivité. Il existe deux élevages distincts : les races à lait, qui sont toutes d'importation ; les races à viande et de travail qui sont d'origine locale.

La plus nombreuse parmi les races à lait, est la race Holstein qui représente 97 p. 100 du troupeau avec 660.000 têtes (1958) puis la Jerseyaise et, la Brune des Alpes. La production moyenne annuelle est excellente et atteint 4.500 litres. La fécondation artificielle est appliquée à 95 p. 100 des vaches laitières.

Les bovins pour la viande ou le travail sont de 3 variétés : la plus nombreuse, noire, avec 1.900.000 têtes, marron, représentant 550.000 têtes, et une variété sans corne, d'environ 25.000 têtes.

L'élevage du porc est très développé. Les races élevées sont celles du *Middle White* (90 p. 100) et du *Berkshire* (10 p. 100).

L'élevage de la volaille pour la chair et les œufs est également très développé.

L'industrie laitière est en plein essor, avec des établissements ultra-modernes à Osaka, Tokyo, etc...

Enfin le peuple japonais est l'un des plus gros consommateurs de poissons. L'industrie de la pêche est la première du monde avec plus de 5 millions de tonnes de poissons par an et occupe plus de 2 millions de travailleurs. Outre la consommation de poissons frais (poissons, crustacés, mollusques) qui est de 23 kg par habitant et par an, la pêche donne lieu à une grosse industrie de conserves et à une forte exportation de produits. Ajouter également le produit de la pêche à la baleine (plus de 8.000 captures en 1956-57).

Situation zootechnique dans les pays de l'Amérique latine.

Faisant contraste avec les pays asiatiques, l'Amérique du Sud est un pays immense mais peu exploité. Des possibilités énormes de productions demeurent encore. C'est également un pays très peu peuplé. Les cultures tropicales, canne à sucre, café, riz, sont produites sans beaucoup d'efforts et de dépenses. Naturellement les rendements sont faibles mais lorsqu'une chose coûte peu ou rien à produire, la faible production unitaire présente moins d'importance. Cette grande richesse disponible crée, en outre, une

situation grave du point de vue psychologique pour les populations qui, évidemment, finissent par perdre le sens réel de l'économie et de la technique de production.

Les voies de communications manquent et, en général mal entretenues, sont souvent impraticables, sinon à cheval à certaines saisons de l'année. La population, limitée en nombre, l'est aussi en qualification technique. La grande masse de la population étant constituée par les « *peones* » qui savent tout faire, c'est-à-dire rien, ou un peu de tout, comme toutes les masses non qualifiées et dont le rendement est extrêmement bas. Les problèmes qui se posent à ces pays sont d'ordre technique, économique et surtout social. Il faut rompre une tradition quasi médiévale en morcelant les grandes propriétés pour donner accès à la propriété à la masse de la population, et mettre en exploitation rationnelle les terres, dont la plupart sont abandonnées à la pâture, avec une charge de bétail minime, d'où un rendement dérisoire.

La population animale est très nombreuse, surtout en ce qui concerne les bovins et par rapport à la population (il y a, en moyenne, 1,6 bœuf par habitant en Amérique du Sud). Malgré cela, à part l'Argentine et le Brésil, la plupart des républiques sud-américaines manquent de viande pour des raisons diverses : le prix de vente ne compense pas toujours le coût de production et d'expédition du bétail au marché. La distribution des viandes est difficile en raison du manque de voies de communications et d'abattoirs bien conditionnés. Les centres urbains surtout en bénéficient pour des raisons d'ordre pratique et économique. C'est ainsi que l'Argentine par exemple doit exporter au maximum pour équilibrer sa balance commerciale et, de ce fait, bien que produisant bien au delà de ses besoins internes, elle limite la consommation intérieure. Le problème de la viande a également d'autres aspects. Tous ces pays élèvent beaucoup de bovins et tous aspirent plus ou moins à s'introduire sur les marchés internationaux. Mais ces marchés imposent des normes sévères. Or, dans ces pays tropicaux, le premier fait consiste dans l'état des animaux à l'abattage. Ils ne présentent pas souvent les qualités nécessaires à l'exportation. Cela provient des conditions d'élevage et de climat. Lorsqu'il pleut, les pâturages sont luxuriants et les animaux engrais-

sent puis vient la sécheresse et ils maigrissent. De ce fait le développement est tardif et ils n'atteignent un poids convenable pour l'abattage qu'à 4 ou 6 ans avec toutes les conséquences que cela implique. En définitive, la viande revient cher bien que le pâturage coûte moins que dans les autres pays.

La situation est différente en Argentine où l'on trouve du bétail de première qualité et des races spécialisées pour la viande, avec des éleveurs très compétents. Les trois races principales : hereford, shorthorn et aberdeen angus sont actuellement handicapées parce qu'elles donnent de la viande trop grasse. On tend vers l'introduction du charolais qui donne une viande moins grasse.

En Amérique subtropicale, l'élevage des bovins reste rudimentaire. Les conditions alimentaires et climatiques sont difficiles pour les races européennes, particulièrement pour les races sélectionnées et plus particulièrement encore pour les laitières, où les difficultés sont les mêmes qu'en Asie et qu'en Afrique tropicale.

En Amérique du Sud, comme dans les autres pays tropicaux, on tend vers l'utilisation du zébu amélioré qui résiste mieux à l'ambiance tropicale et à toutes les maladies locales ; ces races ont été remarquablement améliorées au Brésil et dans le sud des Etats-Unis, surtout en vue de la production de viande.

En ce qui concerne le lait deux méthodes sont utilisées :

a) Sélection du zébu à lait : il faudra de nombreuses années pour obtenir des races hautement productives sans courir le risque de compromettre leur résistance naturelle.

b) Croisement de première génération entre le zébu et les races européennes. Naturellement de la première génération, on glisse facilement aux générations successives, créant des conditions d'extrême variation génétique.

On cherche également à créer des races nouvelles. En Amérique tropicale, il existe les « Criollos » bovins d'origine espagnole. Au cours des siècles ces animaux ont subi une sélection naturelle et se sont adaptées aux conditions locales. Elles sont d'un rendement assez maigre mais ont cependant une certaine tendance à la production laitière. On voudrait les sélectionner, mais c'est un travail de longue haleine, et certains vou-

draient alors obtenir des résultats plus rapides en les croisant avec la race brune des Alpes en particulier. Ces croisements sont actuellement en cours avec des résultats, pour l'instant, assez médiocres.

A) LA COLOMBIE : Elle est, en puissance, l'une des plus riches républiques d'Amérique latine, bien que les richesses du sous-sol ne soient pas toutes connues. Pays agricole, il possède d'énormes possibilités de développement grâce à son orographie et à ses zones climatiques.

La production du lait est localisée à quelques régions plus favorisées par le climat et proche des gros centres de consommation. Les races principales sont les « Criollas », vaches d'origine européenne, adaptées depuis des siècles au climat par sélection naturelle. Des croisements sont essayés avec des races améliorées, zébu brahman des Etats-Unis, zébu nelore du Brésil Santa Gertrudis du Texas. Le problème de l'élevage est d'une importance capitale pour l'économie colombienne. Il faudra transformer la production tant du point de vue quantité que qualité, par l'aménagement d'abattoirs et par l'amélioration des méthodes de préparation et de conservation des viandes, de façon à obtenir une meilleure valeur commerciale. Ce résultat serait obtenu très rapidement si les frontières étaient ouvertes au libre trafic avec l'extérieur. Mais le gouvernement colombien interdit « officiellement » toute exportation de viande depuis 1948, protestant que la production actuelle est inférieure aux besoins internes et que l'exportation entraînerait une raréfaction provoquant une augmentation impopulaire des prix. Néanmoins l'auteur pense que les possibilités matérielles de la Colombie permettraient une augmentation rapide du troupeau jusqu'à 50 sinon 70 millions de têtes. En fait, bien que la Colombie interdise toute exportation, plusieurs dizaines de milliers de têtes (peut-être 100.000) passent chaque année la frontière en fraude vers le Vénézuéla, à pied, à travers les immenses « Llanos ».

B) ÉQUATEUR ET PÉROU : Ces deux pays ont en commun les problèmes de la montagne des Andes, des Indiens et aussi des noirs, des jaunes, et de toute la gamme des métis. La plupart des indiens, dont beaucoup semblent encore à l'état primitif et habitent la forêt, conservent leur régime tribal, et rares, surtout au Pérou,

sont ceux qui pénètrent dans la vie sociale moderne et productive. L'équateur a une superficie de 270.000 km, et 3.620.000 habitants, soit 13,3 au km, le Pérou 1.250.000 km, avec à peine 10.200.000 habitants, soit 8,2 au km². Sa région côtière est un désert immense et absolument aride. L'amélioration quantitative et qualitative du bétail à viande et à lait est un des soucis majeurs des deux gouvernements qui voudraient assurer aux populations une ration alimentaire moyenne plus importante et plus adéquate (d'après la FAO le peuple péruvien disposerait seulement en moyenne à 2.070 calories par tête et par jour).

Sont à l'ordre du jour, dans les deux pays, l'élévation, du niveau universitaire des enseignements agronomique, zootechnique et vétérinaire.

C) CHILI : C'est un pays étrange. La superficie est de 742.000 km² pour 7.300.000 habitants soit une moyenne de 9,8 au km². Physiquement c'est une bande de 4.300 km de long entre le 17° et le 56° parallèle Sud, sur 150 à 200 km de large, comprimé entre l'immense Cordillère des Andes (6 à 7.000 m d'altitude) et l'océan. Trois zones se distinguent :

— La zone nord, aux confins du Pérou, subtropicale, humide et chaude, peu peuplée, où l'agriculture et l'élevage n'ont que peu ou pas d'importance.

— La zone centrale, entre les 32° et 40° parallèle, la plus riche et la plus peuplée au climat tempéré.

— La zone sud dont le climat est celui, légendaire, de la Patagonie et de la Terre de Feu, dont la richesse principale est le mouton, particulièrement dans l'arrière-pays de « Punta Arenas », avec la pêche et la chasse antarctique.

Les races ovines qui prédominent sont celles à double production, laine et viande, mais leur distribution varie suivant les régions. Au nord de l'Aconcagua, il s'agit pour 80 p. 100 de mérinos australiens à laine fine ; dans la zone centrale, on trouve 70 p. 100 de mérinos précoce (laine et viande) et 30 p. 100 de Suffolk. Dans la province de « Magallanes » plus au sud, où demeure plus de la moitié du troupeau chilien, on rencontre pratiquement toutes ces races, plus celle de Rambouillet et de l'île de France. L'élevage est du type extensif. La présence continuelle de pâturage ou de fourrages à un prix convenable

est une nécessité pour l'élevage aussi bien dans le sud que dans le centre du pays. Pour éviter les pertes ou les retards préjudiciables à la production de la laine et de la viande, on tend à développer les cultures de légumineuses fourragères (trèfle et luzerne) partout où cela est possible. De cette manière, on pense arriver assez rapidement à porter la charge à 3 ou 4 brebis par hectare. Il y a peu de renseignements officiels concernant la laine. On estime cependant les exportations à environ 60.000 t. par an. Il faut signaler particulièrement la production de l'île de Pâques, où se développe un important élevage ovin de la race mérinos. Depuis quelques années, on utilise l'insémination artificielle qui semble devoir prendre un essor rapide en raison des avantages que l'on en attend.

Dans le sud, l'industrie des viandes réfrigérées et congelées se développe avec la construction d'abattoirs frigorifiques.

L'élevage des bovins est surtout développé dans la zone centrale du pays, où les possibilités fourragères sont plus abondantes. Les races laitières, frisonne surtout, normande, jerseyaise, brune des Alpes, sont les plus fréquentes dans les zones à forte densité humaine (province de Valparaiso, Santiago) plus au sud, on élève surtout des zébus et leurs dérivés.

Quant aux porcs, on élève un peu toutes les races. Les plus répandues sont les races « Duroc », « Jersey », la « Polland Chine » et tout récemment « Landrace ».

D) ARGENTINE : 2.795.000 km², 20.500.000 habitants soit 7,4 au km². C'est, depuis des siècles, un pays essentiellement agricole et d'élevage (« ganadero »). L'Argentine, en effet, produit environ 6.700.000 tonnes de froment et près de 5 millions de tonnes de maïs. Elle exporte également de la laine, de moins en moins cependant. Par contre, la production pour l'exportation des viandes constitue son activité essentielle ; 90 p. 100 de la production de viande est de la viande de bœuf, suivent le mouton et le porc. La production et le commerce des viandes intéressent, directement, une grande masse de la population et demeurent la base de la vie économique du pays. Bien que l'Argentine cherche à s'industrialiser, le problème agropastoral demeure toujours le plus important. L'Argentine compte 40 millions de bovins, dont la moitié dans la province de

Buenos-Aires. Le bétail laitier, où domine la race frisonne, est très important avec plusieurs millions de têtes concentrées autour de Buenos Aires, dans la zone de Rosario et plus généralement près des principaux centres urbains. Les races à viande, autrefois surtout shorthorn sont, maintenant de plus en plus aberdeen angus et hereford. L'élevage pour la viande est très développé et se pratique de façon extensive dans les « *pampas* » des provinces du centre et de l'ouest. Dans les provinces septentrionales, se propage rapidement l'élevage du zébu à viande (brahman des U S A, nélore du Brésil), ainsi que, depuis quelques années, le charolais.

Les complexes frigorifiques les plus importants sont ceux de Buenos Aires, Avellaneda, La Plata, Campua, Bahia blanca. Il en est d'autres également très importants en Patagonie et ailleurs. Ils ne sont pas destinés exclusivement aux bœufs mais également aux moutons et aux porcs (viandes congelées pour l'exportation). Un problème se pose pour la viande d'Argentine : Le mode d'élevage détermine un retard de croissance et les animaux ne peuvent être abattus avant l'âge de 3 ou 4 ans, et même de 5 ou 6 ans pour les « *novillos* » de la zone tropicale, avec tout ce que cela comporte : augmentation du coût de production, viande au goût plus prononcé, moins tendre, et trop grasse, ce qui ne convient pas au consommateur actuel.

Pour modifier ce mode de production, il est indispensable d'affronter sérieusement le problème. La solution est de transformer cet élevage extensif, en élevage intensif pour la création de pâturages artificiels, de façon à assurer quantité et qualité à toutes les époques de l'année et à supprimer le retard de croissance que provoque actuellement la saison sèche.

Le troupeau ovin compte 25 millions de têtes. Toutes les races se retrouvent mais les races les plus représentées sont la « *corriedale* » et la mérinos. La production de la laine et l'exportation de viande sont des ressources essentielles pour la vie économique du pays. La production de lait et des produits laitiers couvre les besoins intérieurs. L'importance des problèmes zootechniques a déterminé la création d'une faculté d'agronomie et de médecine vétérinaire.

E) BRÉSIL : Avec ses 8.153.000 km, le Brésil représente plus de la moitié de l'Amérique du

Sud. Il ne compte que 62 millions d'habitants soit 7,3 au km². L'agriculture et plus encore davantage l'élevage sont, du point de vue économique et social, d'importance nationale capitale. 60 p. 100 environ de cet immense pays est constitué par la forêt vierge, impraticable, 2,5 p. 100 seulement des terres sont cultivées et presque uniquement dans les états de la côte, de Rio, Sao Paolo, Rio Grande do Sul. Le reste, soit 37,5 p. 100, représente des pâturages plus ou moins naturels, la « *Sabana* ».

Le troupeau compte 70 millions de têtes. Et pourtant c'est le problème des prix et de la fourniture en viande et lait qui provoque au Brésil le plus de préoccupations et de polémiques. Le Brésil a exporté 36.000 tonnes de viandes congelées et 48.000 tonnes d'autres produits carnés en 1958. Les expéditions, par voies aériennes, sur le Vénézuéla sont d'environ 10 tonnes par jour.

L'élevage est, en général, du type extensif, avec ses conséquences, développement tardif, déficiences saisonnières. Le développement de la production est généralement freiné par le manque de voies de communication.

En termes économiques et techniques, l'important est la quantité de viande que l'on peut produire annuellement par unité agraire. Cela est fonction de la valeur alimentaire des pâturages, de l'indice de fécondité des femelles et de l'indice de croissance. Ce sont ces points qu'étudient les techniciens et les éleveurs les plus avertis. Actuellement on compte en moyenne 1 tête par 24.000 m² soit 0,41 par hectare. Mais dans certains pâturages particulièrement pauvres la proportion tombe à 0,20 à l'hectare. L'élevage des zébus a débuté voilà un siècle au Brésil mais n'a connu une grande impulsion que depuis une vingtaine d'années. Les résultats ont été éminemment favorables, ce qui explique leur diffusion rapide dans tout le Brésil, puis dans les autres états à climat tropical du centre et du sud et même dans les états méridionaux des U. S. A.

Le Brésil possède également un important troupeau de moutons (30 millions) et de porcs (4.400.000), les chevaux sont également très nombreux (14 millions).

F) VENEZUELA : Couvre 912.000 km² et possède seulement un peu plus de 6 millions d'habitants soit 6,8 au km. Les terres cultivées représentent un peu plus de 3 p. 100 du total. Les

forêts, grande forêt tropicale ou amazonienne, vierge et impénétrable, représentent 40 p. 100 de la superficie et d'énormes espaces sont pratiquement inhabités.

L'économie nationale reste encore rattachée à la production du pétrole dont le Venezuela est le premier exportateur du monde. Mais les tendances du marché du pétrole font que la politique économique actuelle tend vers un meilleur équilibre en faveur de la production agricole. De là, le fractionnement des immenses propriétés, et la création d'une propriété paysanne.

Le troupeau du Venezuela est d'environ 7 millions et demi de bovins, 2.900.000 porcs, 180.000 moutons et 920.000 chèvres. La viande et le lait sont les deux produits dont on cherche à améliorer la production pour pouvoir faire face à l'accroissement de la consommation interne, et, dans un avenir plus éloigné, à l'exportation.

La situation de la production de la viande est encore plus sérieuse. Les disponibilités sont insuffisantes, d'où la nécessité d'importer des viandes, soit officiellement, du Brésil, soit clandestinement, de Colombie et du Brésil. L'élevage en vue de la viande s'effectue sur les vastes prairies de plusieurs états mais surtout sur les immenses « Llanos » de l'Apure, du Bolivar, du Quarico etc. Les troupeaux sont fréquemment de l'ordre de milliers et même de dizaines de milliers de têtes, éparpillés sur des parcours énormes.

La qualité de la viande est médiocre du fait de la croissance trop lente du bétail, de la mauvaise qualité des pâturages et des trajets rendus nécessaires par l'éloignement des centres d'élevage et d'abattage.

Conclusion

En matière de conclusion l'auteur développe les réflexions que lui suggère son voyage en Asie et en Amérique du Sud et préconise un certain nombre de mesures propres à assurer une meilleure exploitation du patrimoine zootechnique de ces pays, mesures qui peuvent, bien entendu, s'adresser également à d'autres pays en voies de développement, comme l'Afrique par exemple.

Dans les domaines de l'agriculture et de l'élevage, ces deux continents utilisent encore

des méthodes archaïques et si l'un est surpeuplé alors que l'autre est sous-peuplé et regorge de richesses encore inexploitées, les recommandations techniques que l'on peut faire sont quand même valables dans les deux cas :

— Création, là où cela est possible, de prairies artificielles.

— Sélection de plantes fourragères locales, principalement les légumineuses, et diffusion des mieux adaptées par rapport à la nature du sol, au climat, au régime des pluies, des saisons, etc...

— Utilisation des pâturages avec système de rotation suivant les critères, répondant le mieux aux diverses conditions locales.

— Régularisation des eaux de surface et pluviales pour éviter les graves dommages des inondations, de même que ceux de la sécheresse extrême.

— Conservation des bonnes espèces fourragères, en particulier en développant l'ensilage.

— Production et utilisation rationnelle des aliments concentrés provenant des multiples productions locales tant végétales qu'animales.

— Elevage de bétail d'espèces adaptées aux conditions locales, avec méthodes d'amélioration appropriées, par exemple croisements adaptés et rationnels.

— Amélioration des systèmes d'exploitation des animaux (traite — alimentation adaptée à l'âge et à la destination — époque de l'abattage etc.).

— Organisation rationnelle de la récolte, de la préparation, de la conservation et de l'industrie des produits d'origine animale (laiteries — abattoirs — conserves — industries subsidiaires).

— Diffusion et relèvement du niveau des enseignements techniques agronomique, zootechnique et vétérinaire.

Rapport annuel de l'East African Trypanosomiasis Research Organization. Année 1960 (Extraits - résumés).

I. PROTOZOLOGIE

Conservation des trypanosomes par congélation
(M. P. CUNNINGHAM)

La méthode mentionnée dans le rapport annuel de l'année dernière pour conserver des trypano-

somes dans des tubes capillaires à -79°C , a été améliorée et est maintenant employée couramment à l'E. A. T. R. O.

La méthode est applicable à *T. congolense* et au groupe de *T. brucei*. Jusqu'ici aucun essai n'a été fait pour conserver d'autres espèces par ce procédé.

Méthode : Le sang provenant d'un animal infecté, contenant des trypanosomes est recueilli aseptiquement et placé dans un tube à essai dans un bain de glace. Quatre unités internationales d'héparine par ml de sang sont utilisées pour empêcher la coagulation. K. R. P. est employé pour la dilution de l'héparine.

De la glycérine (glycérol) à 7,50 pour cent est ajoutée et sang et glycérine sont soigneusement mélangés. Le sang est alors introduit dans des flacons distributeurs qui sont immergés dans un mélange d'eau et de glace. Des tubes capillaires (1 mm de diamètre externe, 10 cm de long) montés sur des râteliers sont alors remplis avec les flacons distributeurs. Chaque tube contient entre 20 et 60 mg du mélange sang-glycérine. Les tubes capillaires sont scellés au bec Bunsen, enlevés du râtelier et placés dans une éprouvette contenant de l'alcool éthylique absolu à 0°C . L'éprouvette est soigneusement bouchée au liège et enveloppée dans un étui de ouate de 1 cm d'épaisseur. La ouate est fixée par du ruban adhésif. L'éprouvette ainsi enveloppée est alors placée dans une bouteille thermos, de 2 pintes (environ 1 litre) que l'on remplit de neige carbonique. Pendant le refroidissement à -79°C (qui prend à peu près 2 heures) le thermos est agité continuellement pour assurer un refroidissement uniforme des tubes capillaires.

Les tubes capillaires sont gardés d'une façon permanente dans des boîtes en « perspex » de $4\frac{1}{2} \times 2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ pouces (env. 11 cm \times 6 cm \times 9 cm) divisées en 10 compartiments verticaux ayant chacun les dimensions intérieures de $4\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2}$ pouces (env. 11 cm \times 19 mm \times 12 mm). Chaque compartiment peut contenir 250 tubes capillaires. Les tubes capillaires sont transférés de l'éprouvette où ils ont été congelés dans le compartiment de la boîte de « perspex » au moyen d'un entonnoir en « perspex » qui s'adapte étroitement à chaque compartiment individuel.

Il faut remarquer que durant toutes les manipulations du sang contenant les trypanosomes

avant la congélation, la température est maintenue la plus proche possible de 0°C , en utilisant des bains d'eau glacée ; on prend également des précautions d'asepsie pour empêcher la contamination du mélange sang-glycérine avant son stockage. Le temps nécessaire pour préparer un lot de tubes capillaires pour la congélation, c'est-à-dire du prélèvement de sang d'animaux infectés jusqu'au début de la congélation est de moins de 15 minutes.

Survie des trypanosomes.

La vitesse de refroidissement n'a généralement pas d'influence. L'infectivité des trypanosomes congelés après 3 mois de conservation est évaluée à plus de 90 p. 100 de l'infectivité avant congélation.

Méthodes pour compter les trypanosomes (W. A. F. WEBBER).

La méthode adoptée pour compter les trypanosomes est de faire une suspension de trypanosomes dans une solution salée normale (0,85 pour cent) ce qui donnera environ de 5 à 20 trypanosomes dans un carré de $1/16$ mm du quadrillage de l'hémocytomètre, de laisser la suspension dans la chambre pendant 10 minutes et de compter les trypanosomes dans le nombre de carrés de 1 mm indiqué par la table ci-dessous.

Moyenne des trypanosomes par carré de 1 mm.	50	60	70	80	90	100	110	140	160	200	300
Nombre de carrés de 1 mm qu'il est nécessaire d'examiner	20	15	12	11	9	8	7	6	5	4	3

Infectivité d'une culture de *T. rhodesiense* à la souris (E. B. GRAINGE).

Au 15^e repiquage, huit mois après l'isolement en culture, une souche de *T. rhodesiense* s'est montrée infectante pour la souris. Aucun essai n'avait été fait pour infecter la souris avec des repiquages antérieurs, le 16^e et le 17^e repiquage n'ont pas réussi à infecter la souris.

La souche utilisée était *T. rhodesiense* Sakwa 21 (HEISCH et coll. — British med. J., 1958, 2 : 1.203). La provenance des trypanosomes pour

la culture était en réalité du sang cardiaque héparinisé d'un cobaye qui avait été infecté à partir de produit gardé à la chambre froide à, approximativement, — 79 °C (EATRO, rapport annuel 1958).

Le milieu utilisé était celui décrit par WEINMANN (Proc. Soc. exp. Biol. Med. 1946, 63 : 456) sauf qu'au 2^e repiquage on a remplacé le sang humain par du sang de lapin, et du 3^e au 17^e repiquage on a employé du sang de bovin.

Trois souris infectées intrapéritonéalement avec 0,25 ml du liquide du 15^e repiquage ont présenté une parasitémie au 10^e jour. Les trypanosomes étaient typiquement polymorphes avec un pourcentage élevé de formes postéronucléées et formes courtes.

Des essais pour renouveler ce processus sont en cours.

Essais d'infection de *G. pallidipes* par des trypanosomes conservés (M. P. CUNNINGHAM).

Afin de savoir s'il existe des variations antigéniques des trypanosomes pendant et après le passage chez la glossine, il serait d'un grand intérêt de pouvoir infecter des lots de mouches avec des souches de pouvoir antigène connu. Ceci peut être fait de différentes façons, mais de toute évidence, si l'on pouvait utiliser des trypanosomes conservés par surcongélation pour infecter les mouches, le pouvoir antigénique de la souche infectante serait parfaitement connu.

Cent mâles et cent femelles nouvellement nés, de *G. pallidipes* ont été élevés suivant la technique de COCKING (EATRO, Rapport annuel 1959). L'on a ajouté, à leur premier repas de sang défibriné de bovin, un tube capillaire d'une souche de trypanosomes du groupe *T. brucei* et de pouvoir antigénique connu par la détermination du test des agglutinines. La concentration des trypanosomes dans le sang défibriné de bovin était approximativement de un million au ml. Les dissections de ces mouches, environ trente jours après le premier repas, ont toutes été négatives.

Les trypanosomes utilisés dans cette expérience ont été obtenus à partir d'une souris au troisième jour de sa parasitémie, et, à l'examen microscopique, pratiquement tous étaient du type long et grêle. Du fait que plusieurs auteurs relatent que ces formes longues et grêles sont d'un pou-

voir infectant faible vis-à-vis des mouches, on reprendra ce travail en utilisant des trypanosomes conservés ayant une forte proportion de formes courtes et trapues.

II. IMMUNOLOGIE

Test d'agglutination (M. P. CUNNINGHAM).

Le test d'agglutination brièvement décrit dans le rapport annuel de l'an dernier a été standardisé comme suit :

Préparation de l'antigène : Du sang de souris ou de rats avec une parasitémie d'au moins 400.000 par mm cube au 2^e ou 3^e jour de l'infection est stocké en tubes capillaires à — 79 °C comme décrit par ailleurs dans ce rapport. La concentration des trypanosomes est en rapport direct avec la taille des agglomérats atteints durant l'agglutination et, réciproquement, si la concentration en trypanosomes est très faible (par ex. 10.000 par mm³), l'agglutination n'a pas lieu. Il paraît donc nécessaire que les trypanosomes soient très rapprochés pour que l'agglutination ait lieu.

Technique : On emploie le test d'agglutination sur lame. Des dilutions en série, dédoublées du sérum à examiner de 1/10 à 1/1.280 sont préparées avec deux dilutions de sérum de contrôle 1/10 et 1/500 ; 0,1 ml de chaque dilution de sérum est placé sur une plaque de verre de 4 × 5 pouces divisée en 20 zones de 1 pouce carré. Excepté une petite zone circulaire au centre de chaque division, la plaque de verre est siliconée pour réduire ainsi la mobilité de chaque goutte de dilution de sérum. Un tube d'antigène est sorti du stockage à — 79 °C, les extrémités scellées sont cassées et une petite goutte d'environ un millimètre cube est ajoutée à chacun des sérums à contrôler. Le tube est alors renversé et le même volume ajouté à chaque dilution du sérum témoin dans l'ordre de la concentration croissante. La plaque est mise à l'étuve pendant une heure dans une atmosphère humide. L'épreuve est interprétée par l'examen de chaque dilution au microscope, avec l'objectif d'un pouce.

Types d'agglutination : la réaction est classée suivant l'apparence des agglomérats d'agglutination comme suit :

Les agglomérats sont sphériques avec des bords nettement délimités, composés d'orga-

nismes groupés d'une façon dense. Leur taille peut habituellement atteindre 0,2 mm, mais quand on utilise de plus grands volumes d'antigène, les agglomérats peuvent être de taille beaucoup plus grande et de forme irrégulière (+ + +).

Les agglomérats sont encore sphériques mais leurs bords sont flous et les organismes en paquets beaucoup moins denses, la taille des agglomérats peut atteindre 0,08 mm (+ +).

Les agglomérats sont identiques à ceux de la catégorie (+ +) mais sont formés seulement à la périphérie de la goutte d'antigène (+).

L'agglutination (+ + +) est facilement visible à l'œil nu (+ +) quelquefois seulement.

L'examen des agglomérats à un grossissement fort les font apparaître comme entièrement constitués de trypanosomes. Les agglomérats restent semblables à cette description jusqu'à ce que les trypanosomes soient morts. Après la mort des trypanosomes, les agglomérats restent discrets mais sont de constitution moins dense. Les érythrocytes ne jouent aucun rôle dans cette réaction ; dans quelques cas la majorité des érythrocytes sont lysés au cours de la congélation.

Facteurs influençant l'agglutination : Le pouvoir agglutinogène d'un antigène, en tenant compte du titre et du degré d'agglutination avec un anti-sérum donné, a été trouvé identique avant et après le stockage à -79°C . Les tubes pris dans le stock et maintenus à la température du laboratoire ont été mis à l'épreuve après 5, 15 et 30 minutes, le pouvoir d'agglutination n'a présenté aucune baisse, pas plus qu'après un stockage supérieur à 6 mois.

Pour trouver la température optimum d'agglutination, les épreuves furent poursuivies à 4° , 25° et 37°C . On a trouvé que c'est à 25° que l'on obtient pour l'agglutination les titres les plus élevés et les différenciations les meilleures.

Bien que l'agglutination soit instantanée aux dilutions les plus basses, elle s'accroît pendant cinquante minutes après l'addition de l'antigène au sérum à contrôler.

Le phénomène de zone se présente occasionnellement, beaucoup de sérums non dilués donnent pratiquement une réaction très faible tandis que les dilutions plus élevées donnent une agglutination du type (+ + +).

Épreuve de double diffusion sur gélose (M. P. CUNNINGHAM).

Une solution de gélose filtrée à 1 p. 100, dans du sérum salé isotonique chaud avec 1/10.000^e de merthiolate est versée dans des boîtes de Pétri sur une hauteur de 3 à 4 mm. Des puits sont creusés dans la gélose avec des forets à bouchon, de 1 cm de diamètre et 4 mm de profondeur. Habituellement un puits central pour l'antigène est entouré de 6 puits pour le sérum, mais on peut les grouper de nombreuses manières pour éprouver l'identité ou la non-identité des antigènes et des sérums.

Préparation de l'antigène : Les trypanosomes ont été prélevés du sang de souris et rats infectés, par centrifugation fractionnée, lavés à plusieurs reprises dans la solution de Ringer. Un volume d'eau distillée est ajouté aux trypanosomes lavés et le mélange résultant est utilisé comme antigène. Cet antigène est utilisé dès que possible après sa préparation, parce que les antigènes conservés en surcongélation ou desséchés et congelés, donnent avec les sérums des lignes de précipitation moins nettes. Les animaux d'où l'on obtient les trypanosomes utilisés comme antigène ont été infectés à partir d'un ensemble conservé à -79°C . Cette dernière précaution est considérée comme indispensable pour prévenir toute modification antigénique qui peut survenir dans la transmission directe chez les animaux de laboratoire.

Le sérum employé a été obtenu à partir d'animaux infectés par voie directe ou par transmission cyclique.

Réaction par production d'anticorps chez des animaux domestiques infectés par le groupe T. brucei (M. P. CUNNINGHAM).

La souche utilisée provient de la souris ; elle a été isolée chez la souris et provient de *G. pallidipes* de capture. Cinq passages sont effectués chez la souris puis le stockage se fait en tubes capillaires à -79°C .

Trois animaux, deux moutons et une vache reçoivent environ 10^7 trypanosomes chacun.

L'examen de sang (frottis) est quotidien.

Le sérum est prélevé avant l'infection, tous les deux jours jusqu'au 30^e jour de l'infection, ensuite chaque semaine.

Résultats des examens du sang (frottis) : Pour les moutons, la parasitémie est observée au 5^e jour et les frottis sont positifs jusqu'à la mort (43^e et 50^e jour). Pour la vache, les frottis sont positifs le 4^e, le 30^e et le 31^e jour. Tous les autres examens sont négatifs mais le sang prélevé du 35^e au 65^e jour a infecté six groupes de souris. La vache est restée en bonne santé et a pris du poids.

Agglutinines : Suivant la technique déjà décrite, ces anticorps, chez les 3 animaux, sont décelables à partir du 7^e jour et passent par un maximum au 20^e jour. Le titre le plus élevé pour la vache a été de 1/5.120 ; pour les moutons, de 1/10.240 et 1/40.960 ; à partir du 20^e jour, le titre baisse. Chez la vache, il est de 1/160 au 120^e jour et au 150^e de 1/10 ; Chez les moutons, la veille de leur mort, de 1/5.120 et 1/640. Le mouton qui avait eu le titre le plus élevé est mort le premier.

Le sérum de la vache du 14^e au 60^e jour de l'infection a été éprouvé avec les types antigéniques A B C D E et F déjà étudiés, les réactions sont variables avec les types B et A. Le titre est, en général, plus élevé avec le type B, et il n'y a pas d'agglutination avec les types C D E F. La souche des trypanosomes employée pour infecter moutons et vache a été agglutinée par tous les sérums qui contiennent des anticorps contre l'antigène du type B, en conséquence l'antigénicité de cette souche est considérée comme du type aB.

Recherche des précipitines par l'épreuve de double diffusion sur gélose :

Quatre photographies montrent le résultat obtenu et qui est commenté.

Inoculation de trypanosomes à des fœtus de rat (W. A. F. WEBBER).

Les trypanosomes inoculés sont du groupe *brucei*, on a utilisé des femelles 5 jours avant la mise bas, on compare les résultats de l'inoculation pratiquée chez les fœtus de rat et celle chez de jeunes rats d'un jour et d'une semaine. Au début peu de fœtus se sont infectés, la technique n'étant pas au point ; par la suite, tous se sont infectés, mais la mortalité prénatale était très forte. Les résultats montrent qu'il n'existe aucune différence appréciable dans la période

d'incubation entre les rats inoculés avant la naissance et ceux inoculés à l'âge d'un jour ou d'une semaine.

III. CHIMIE BIOLOGIQUE

Acides aminés libres dans l'hémolymphe de certaines espèces de glossines (R. H. KNIGHT).

La recherche par la chromatographie de ces acides chez *G. morsitans* et *G. pallidipes* a été entreprise.

L' α -alanine est celui des acides aminés qui a la plus grande concentration.

En plus des amino-acides, les chromatogrammes ont révélé la présence de proline, valine, leucine et anisoleucine.

La thréonine est quelquefois, mais pas toujours, présente.

Dans les mouches à la naissance on a pu déceler la β -alanine ; cet acide aminé disparaît pendant les quelques premiers jours après l'éclosion et se trouve complètement absent des mouches âgées et bien nourries.

IV. TRAITEMENTS ET PROPHYLAXIE

Estimation de concentrations faibles de médicaments tripanocides (R. H. KNIGHT et M. J. H. COWDERY).

Les méthodes d'analyses habituelles sont insuffisantes pour déceler dans le sérum les médicaments tripanocides en concentration faible, qui assurent cependant à ce taux une prévention nette de l'infection.

On a recherché des micro-organismes sensibles à l'Antrycide, l'Ethidium, le Prothidium, le Métamidium et le Bérénil.

Dans cet article, on étudie la sensibilité à l'Ethidium d'un de ces micro-organismes dans un milieu de culture.

On a employé les techniques de WARBURG pour la mesure de la respiration du micro-organisme étudié avec adjonction croissante de bromure d'éthidium.

La sensibilité de la méthode dépend non de la concentration mais du rapport concentration/nombre de micro-organismes. Avec une dilution très faible de ces micro-organismes on a pu déceler de ces concentrations d'Ethidium jusqu'à 15 microgrammes par litre.

Cependant on n'est pas arrivé à la mesure de concentrations connues de bromure d'Ethidium ajoutée à du sérum et l'échec a été absolu avec du sérum chauffé.

Il faudrait, pour plusieurs raisons, extraire le bromure d'Ethidium du sérum avant de pouvoir estimer sa concentration ; ces recherches sont en cours.

Une méthode pour l'administration de médicaments trypanocides aux animaux (M. J. H. COWDERY et R. H. KNIGHT).

Pour diminuer l'effet irritant de certains médicaments, on a cherché à leur adjoindre un excipient gras. Mais, étant donné la grande viscosité du mélange, on a été amené à remplacer les seringues ordinaires par une pompe à graisse à laquelle on a adjoint un embout pour seringue ordinaire ; l'excipient gras utilisé était un mélange de lanoline, huile d'olive et eau.

Les premiers essais ont été décevants, par la suite l'un de nous, M. J. H. COWDERY a établi que cette méthode se révélait pleine de promesses en évitant les réactions locales. Les deux avantages de la méthode sont de pouvoir employer des concentrations plus élevées qu'en milieu aqueux et de permettre d'opérer plus rapidement (avec le système à barillet de la pompe il n'est pas besoin de remplir la pompe à chaque injection comme avec une seringue).

Annual report 1960-61. Animal research laboratories. Commonwealth of Australia. (Rapport annuel (1960-61) sur le fonctionnement des laboratoires de la recherche animale du Commonwealth d'Australie).

Les laboratoires de la recherche animale du Commonwealth d'Australie rendent compte de leurs activités au cours de l'année écoulée.

Ces activités peuvent être classées en 3 chapitres. Dans le premier, le service de génétique animale qui s'occupe des problèmes d'élevage rend compte de ses études à propos de l'influence du milieu sur l'hérédité, de la sélection des béliers en vue de l'amélioration de la production de laine et de viande, de la recherche des paramètres associés avec la fertilité, sans pour autant, négliger les études génétiques sur la drosophile, l'influence des radiations sur la génétique de la souris, la réponse immunologique de la souris à

des antigènes de surface de la paramécie, la dissémination du virus myxomateux à travers l'organisme par l'intermédiaire des leucocytes, l'étude comparée des peaux de zébus et de bétail amélioré, les bases physiologiques de la vigueur des hybrides ou des études mathématiques sur la génétique des populations, l'hétérogénéité binomiale, les analyses de régression ou de variance.

Les stations avicoles de ce service ont pu mettre à la disposition de centres médicaux une quantité importante d'œufs fertiles provenant de souches consanguines. Cette lignée Leghorn blanche dite « M », bien qu'encore à l'étude, a été mise en reproduction chez des multiplicateurs choisis. Les stations d'élevage bovins concentrent leurs activités sur deux races anglaises (Hereford et Shorthorn) et sur leurs croisements réciproques avec des zébus afrikanders ou brahmans U. S. Les études portent les taux de croissance, l'influence du milieu, la conformation, l'addition d'oligo-éléments aux rations, l'adaptation aux conditions de vie tropicale (peau, glandes sudoripares), la digestibilité des rations.

Dans le second chapitre, le service de la santé animale qui, dans ses laboratoires de Sydney, Melbourne et Brisbane, continue d'être le service de référence et de recherche, rend compte de ses travaux qui ont porté plus particulièrement sur les maladies virales, les maladies transmises par les tiques et les maladies hépatiques non infectieuses du mouton et du bétail.

Dans le cadre des maladies infectieuses, les études, qui ont porté sur la pneumonie, ont traité de certaines déficiences du vaccin de culture, de l'incorporation du glycérol C 14, des antigènes polysaccharidiques, des parentés antigéniques des diverses espèces de mycoplasma avec *M. mycoides*, du pouvoir pathogène de *M. mycoides* pour la souris. Toujours à propos de la pleuropneumonie, l'efficacité d'un vaccin de culture en bouillon a été comparée à celle d'un vaccin avianisé avec une légère supériorité de ce dernier au prix d'une réaction vaccinale plus forte. Des essais de vaccination tendant à établir une immunité locale par nébulisation ont été effectués, mais sans succès. La parenté antigénique pouvant exister entre différentes espèces de mycoplasma, qui a été démontrée par PRO-VOST, a incité les chercheurs australiens à

rechercher des espèces autres que mycoïdes qui pourraient être utilisées comme agents immunisants.

La vibriose a été également l'objet d'études ayant surtout pour but d'améliorer les moyens de diagnostic. Le piétin et la dermite mycosique ovine n'ont pas été négligés.

La section de virologie prépare de façon habituelle, chaque semaine, des cultures de reins, de testicules, de thymus, de surrénales et de thyroïdes de bovins, sans compter les reins de mouton, les pancréas de bovin, ou les reins de singe. Ces milieux lui permettent de procéder à l'étude du virus de la diarrhée hivernale, et de la stomatite papuleuse. Les infections à *Myagawanella* et une nouvelle maladie dite « T » ont été récemment reconnues.

La section de protozoologie s'est occupée du diagnostic sérologique des piroplasmoses, du cycle évolutif de *Piroplasma bigeminum*, de l'étude de la piroplasmose vraie en fonction de l'âge, de la durée d'infectivité des tiques et a fait l'essai d'un nouveau médicament le « Diampron » dont l'activité s'est révélée pleine de promesses.

Dans la section des maladies non infectieuses, l'intérêt s'est porté sur les intoxications par les plantes et en particulier sur *Héliothepeum europaeum* dont les alcaloïdes pyrrolizidiques ont été isolés et la toxicité recherchée.

En matière de parasitologie interne, des essais de vaccination du mouton contre les parasites gastro-intestinaux à l'aide de larves irradiées ont été tentés, et de nombreux anthelminthiques ont été essayés (phénothiazine, sulfonate de quinzine, toluène diéthylcarbamazine, Dowco 132, méthyrindine, thiakendazole, mélange de phénothiazine et de composés organiques phosphorés, hexachlorophène, etc...).

Le service de physiologie animale a consacré en grande partie son activité au mouton soit que, s'occupant de la fertilité du bélier, il étudie les variations saisonnières du sperme, la thermorégulation du testicule, les récepteurs thermiques du scrotum, la dégénérescence du tissu noble par le stress calorique, soit que, s'intéressant à la fertilité de la brebis, il étudie les effets du stress sur le cycle œstral, le cheminement du sperme dans les voies génitales de la brebis, la toxémie de gestation, ou la vitaminoase A, soit encore que, se préoccupant de l'agneau nouveau-né, il en recherche le métabolisme ou en étudie la déper-

dition calorique par évaporation ainsi que son poids à la naissance. Se préoccupant toujours du mouton, le service s'est intéressé à son endocrinologie, au follicule lainier, à la pousse du brin de laine, à la structure de la toison, au métabolisme du mouton, à sa bioclimatologie, à son urologie, et à sa nutrition.

L'ensemble des laboratoires de la recherche animale groupe 157 chercheurs (docteurs vétérinaires et docteurs ou licenciés ès sciences) répartis ainsi qu'il suit :

Génétique animale	= 42
Santé animale	= 54
Physiologie	= 61

qui ont publié 164 articles scientifiques.

Veterinary annual 1961 (rédacteur en chef : W. A. Pool) — John Wright and Soons Ltd éditeur — Bristol.

Le « Veterinary annual » a publié pour l'année 1961 son 3^e numéro. Il s'agit d'un ouvrage de 400 pages reliées sous un format commode, illustré par 34 photographies et auquel ont contribué de nombreuses personnalités scientifiques non seulement anglaises, mais également suisses et allemandes.

Dans une première partie de 70 pages, 9 articles originaux traitent de divers aspects de la médecine vétérinaire dans son ensemble, ou de points plus particuliers tels que les progrès récents acquis en matière de physiologie mammaire, ou, ce qui intéressera plus les lecteurs de la revue, de l'épidémiologie et du contrôle des trypanosomiasés en Afrique. B. WEITZ y rappelle tout d'abord le mémoire de BUXTON sur l'histoire naturelle des tsé-tsés paru en 1955, puis évoquant les problèmes que pose l'éradication du vecteur par suppression de la végétation du milieu, il décrit brièvement les méthodes utilisées et les résultats obtenus, résultats très variables d'une région à une autre, et en conclut que des méthodes très différentes doivent être employées selon que, par exemple, on a affaire au groupe *morsitans* dont l'habitat est la forêt sèche ou au groupe *palpalis* vivant en forêt-galeries. Ces techniques doivent cependant être employées avec le plus grand discernement pour ne pas détruire l'équilibre biologique du milieu amenant le remplacement d'une espèce de glossine par une autre comme au Kenya, en

1960, où *G. longipennis* a rapidement envahi une zone qui avait été débroussaillée en vue d'obtenir l'éradication de *G. pallidipes*. Le paragraphe sur l'utilisation des insecticides fait état des difficultés de l'épandage aérien en dehors des lieux de haute concentration de mouches. Les sites peuvent être déterminés par détection à l'aide du marquage des mouches par des colorants réfléchissant les ultra-violets, ce qui a permis, en localisant l'habitat de *G. palpalis* à 30 cm au-dessus du sol, d'utiliser rationnellement et économiquement les insecticides à l'égard desquels la tsé-tsé n'a pas encore montré de chimiorésistance. En matière de contrôle biologique sont mentionnés les essais d'irradiation des pupes donnant naissance à des mâles stériles sans que toutefois les méthodes d'élevage au laboratoire soient négligées.

Citant les tentatives basées sur la destruction de la faune sauvage, l'auteur résume les arguments pour ou contre. Il analyse de même les travaux sur les habitudes alimentaires des tsé-tsés, l'infestation des réservoirs sauvages, l'infestation de la faune, l'immunologie des trypanosomiasés, la constitution antigénique des trypanosomes, leur culture en milieux artificiels et la chimiothérapie. L'ensemble des travaux analysés couvre une époque partant de 1954 et allant jusqu'à 1960.

Une seconde partie s'intitule « Revue de la littérature récente ». Elle comprend 17 rubriques dont les titres de chapitre sont les maladies dues aux bactéries, aux protozoaires, aux virus, la parasitologie, la nutrition, la reproduction etc...

Aucune des sphères d'activité habituelle de la médecine vétérinaire ne semble en avoir été oubliée.

Dans chacun des chapitres on trouve, classés par ordre alphabétique, les matières qui en relèvent. Elles y sont traitées non sous la forme d'« abstracts » rarement attrayante, mais agréablement présentées sous la forme d'une synthèse courte et complète. Le lecteur de la Revue y lira par exemple avec intérêt les mises au point sur la rage, ou les virus ARBOR.

Dans la première, on y lit, entre autres, le rôle de vecteur joué par l'écureuil *Xerus erythropus* en Nigeria, et l'importance non négligeable des chauves-souris insectivores dans la transmission

de la maladie humaine, ainsi que les études sur le virus portant, soit sur le système formateur de plages, soit sur sa propagation en culture de rein de hamster, soit encore sur la présence dans la salive des carnivores d'un facteur analogue à la hyaluronidase. En ce qui concerne l'immunité, des travaux concernant la localisation des anticorps au niveau des gammaglobulines sont rappelés et en matière de diagnostic l'apparition des méthodes d'immunofluorescence est signalée.

Dans la seconde qui traite des virus ARBOR (contraction de arthropod-borne virus = virus transmis par les arthropodes) sont passés en revue les travaux récents (1959-60) traitant de l'aspect vétérinaire de l'encéphalite verno-estivale russe, de la contagiosité du lait des chèvres infectées, de la proportion d'animaux présentant des anticorps. Dans le groupe des encéphalites transmises par les tiques, il est fait mention des travaux de PORTERFIELD décrivant la formation des plages pour la fièvre jaune, le West Nile, la japonaise B, le Wesselbronn et le louping-ill. L'attention est également attirée sur le virus B du singe et celui de la forêt de Kyasanur en raison des implications qu'elle comporte pour la santé humaine et les possibilités de contamination de l'homme par les animaux dits familiers ou par des animaux sauvages gardés en captivité. Le virus B du singe, agent de la maladie de la morsure de singe, est un virus du groupe herpes. Le virus de Kyasanur, agent d'une nouvelle anthroponose appartient au groupe B des ARBOR.

Enfin une rubrique signale les nouveaux médicaments et les nouveaux appareils utilisables soit en pratique (table d'opération pour petits animaux etc...) soit au laboratoire (chromatographie en couche mince, etc...).

L'ouvrage se termine par une liste des livres sortis en 1960, liste comportant uniquement les ouvrages parus en Grande-Bretagne et d'intérêt vétérinaire.

Cet ouvrage qui fait honneur à la vétérinaire anglaise est, de par la qualité de son texte et de son impression, un excellent outil de travail qui permet au vétérinaire anglais ou anglophone de se tenir au courant des progrès tous les jours plus grands accomplis dans les diverses branches de la profession.

NAUCK (E. G.) — Lehrbuch der Tropenkrankheiten (Traité des maladies tropicales)
vol. in-8° 450 pages, 125 photographies.
Georg THIEME, éditeur. Stuttgart. D M 64.

Les éditions Georg Thieme de Stuttgart viennent de publier la deuxième édition du traité des maladies tropicales (Lehrbuch der Tropenkrankheiten). Ce traité, auquel ont collaboré 10 notoriétés scientifiques, est publié sous la direction du professeur NAUCK, directeur de l'Institut Bernhard-Nocht des maladies tropicales de Hambourg. Il comporte 450 pages d'impression sur un format commode et est agrémenté de 125 photographies dont un certain nombre en couleur. Il traite des maladies tropicales humaines. Pour les commodités de l'étude les maladies sont classées en maladies transmises par les arthropodes, ou causées par les vers (Trématodes, Cestodes, Nématodes, Filaires) par les protozoaires, les spirochètes, les bactéries, les rickettsias, les virus, les levures, puis viennent les maladies d'étiologie diverses où sont rassemblées les

bartonelloses, le trachome, la lymphogranulomatose inguinale.

L'étude de chaque maladie suit un plan rigoureux et classique qui comprend la répartition géographique, l'étiologie, la pathogénie, la clinique, le diagnostic, le traitement et la prophylaxie. Chacun des paragraphes est suffisamment détaillé et donne toutes les indications utiles sur le plan pratique pour le praticien.

Le lecteur de la Revue qui comprend l'allemand sera intéressé par les nombreux chapitres qui traitent des zoonoses. Citons parmi les plus connues la leishmaniose, les leptospiroses, les rickettsioses, l'histoplasmose, la blastomycose.

La table des matières placée en tête de l'ouvrage rend plus facile la consultation, et l'impression est faite sur papier glacé. Les nombreuses photographies, remarquablement tirées et présentées illustrent des cas cliniques très démonstratifs, et les agents étiologiques sont souvent représentés sous l'aspect qu'ils ont au microscope électronique.

Un livre qui fait honneur à l'édition allemande.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

TROISIÈME SYMPOSIUM INTERNATIONAL DE L'ASSOCIATION MONDIALE VÉTÉRINAIRE D'HYGIÈNE ALIMENTAIRE

(Nice : 28 mai - 2 juin 1962)

Organisé sous le haut patronage de M. le Ministre de l'Agriculture par l'Association vétérinaire d'hygiène alimentaire, section de langue française de l'Association mondiale, ce troisième symposium a marqué une étape décisive pour la spécialité professionnelle considérée : hygiène et inspection des denrées d'origine animale.

La séance d'ouverture a bénéficié de la présence de MM. LARRAT, Inspecteur général et GASSE, Chef du service vétérinaire au Ministère de l'Agriculture, BEVERIDGE, Président de l'Association mondiale vétérinaire, ABDUSSALAM, représentant l'organisation mondiale de la santé, DEOM, représentant l'organisation mondiale pour l'alimentation et l'agriculture, les Professeurs TAPERNOUX et VUILLAUME, le Commandant LEBERT, représentant le Vétéri-

naire Général ILLARTEIN, Chef du Service biologique et vétérinaire des Armées, QUENTIN, Président et BREVOT, Secrétaire général honoraire du Syndicat national des Vétérinaires, mais l'on voudra bien nous excuser de ne pas citer davantage car les personnalités étaient nombreuses.

Plus de 350 spécialistes venus de 29 Pays ont pu apprécier l'accueil de la ville de Nice.

M. MEDECIN, Député-maire avait bien voulu nous apporter tout l'appui indispensable à la réussite de notre entreprise.

Une exposition des matériels et techniques des industries de la viande s'étendait au rez-de-chaussée du tout récent Palais des Congrès, tandis que, au premier étage, dans la grande salle, lumineuse et confortable, cinq grandes séances de

travail, bien réglées précédées d'une brillante inauguration et suivies d'une assemblée générale fructueuse, ont formé un ensemble équilibré.

Les sujets traités ont été les suivants :

1) Hygiène de l'animal sur pied — transport (durée des transports, équipement des véhicules, repos des animaux, examen des animaux vivants).

2) Hygiène de l'abattage (assommement, saignée, dépouillement ou épilation, éviscération, fente et nettoyage de la carcasse) — inspection des viandes y compris les examens de laboratoire.

3) Entreposage et transport des viandes.

4) Méthodes de détermination des différentes espèces de viande dans les produits carnés.

5) Contrôle hygiénique du poisson, des coquillages et mollusques.

6) Méthodes pour apprécier le traitement thermique et pour estimer, après ce traitement, la qualité du lait, des produits laitiers, des œufs et des ovoproduits.

La Revue Technique Vétérinaire des Abattoirs et d'Hygiène alimentaire a publié, dans son numéro 7 (juillet-août 1962) un compte rendu analytique des rapports et communications présentés, tandis que le volume du

Congrès, actuellement en préparation et destiné à paraître prochainement, contiendra tous les développements d'usage.

Le samedi 2 juin, une minute de silence fut observée en souvenir ému de notre très regretté confrère Georges CHAPEL, initiateur et constructeur de ces brillantes réunions, privé, par la fatalité, des joies d'un succès mérité.

Puis, en remplacement du Docteur CLARENBOURG (Pays-Bas) dont l'état de santé ne permet plus la présence en nos assises, le Docteur PALS, Directeur du Service d'inspection vétérinaire aux Etats-Unis, a été élu Président de l'Association, cependant que le Professeur HESS de Zurich occupera dignement une des quatre vice-présidences.

En tant que section de l'Association mondiale vétérinaire, l'Association mondiale vétérinaire d'hygiène alimentaire est chargée de réaliser une séance de travail lors du prochain congrès de Hanovre (août 1963) et, pour s'intégrer dans le cycle des congrès vétérinaires mondiaux, elle tiendra son quatrième symposium en 1965, vraisemblablement hors d'Europe.

G. THIEULIN
Président de A. V. H. A.
Délégué français