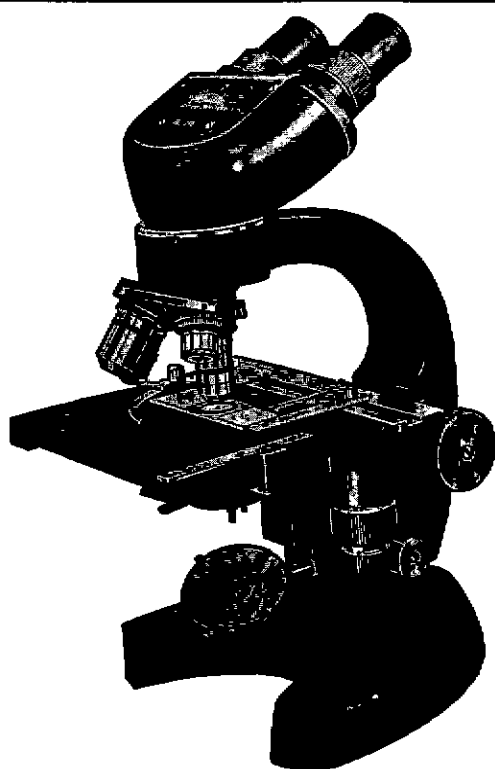


SOMMAIRE N° 3 — 1967

TRAVAUX ORIGINAUX

- P. BOURDIN et A. LAURENT-VAUTIER. — Note sur la structure du virus de la peste des petits ruminants 383
- P. ACKER, C. JOLIBOIS et J. DEMARCHI. — Constantes biologiques au Congo des moutons inoculés pour préparation du vaccin antirabique..... 387
- Y. MAURICE, avec l'aide technique de Madame BAILLE. — Premières constatations sérologiques sur l'incidence de la maladie de Wesselsbronn et de la fièvre de la vallée du Riff chez les ovins et les ruminants sauvages du Tchad et du Cameroun..... 395
- Y. MAURICE avec la collaboration de Madame BAILLE. — Contribution à l'étude des rickettsioses en République Centrafricaine — Enquête épidémiologique 407
- M. RIOCHE. — Lésions microscopiques de la rickettsiose générale bovine à *Rickettsia (Erlichia) bovis* (Donatien et Lestoquard 1936)..... 415
- A. PERPEZAT, P. DESTOMBES et F. MARIAT. — Etude histopathologique de la nocardiose du bœuf au Tchad, et caractères biochimiques de *Nocardia farcinica* 429

(Voir suite page III)



M - 686

**TOUTE
L'INSTRUMENTATION
VÉTÉRINAIRE
DE QUALITÉ**

MICROSCOPES I.C.M.

Paris - Wetzlar

INSTRUMENTS DE CHIRURGIE MORIN

15, Avenue Bosquet

PARIS VII^e

Sommaire (Suite)

R. QUEVAL, M. GRABER et Madame BRUNET. — Etude de la protidémie et des constantes hématologiques des camélidés en fonction des helminthes dont ils sont porteurs.	437
P. C. MOREL. — Etude sur les tiques du bétail en Guadeloupe et Martinique. III. Résistance de la tique <i>Boophilus microplus</i> contre le gammexane aux Antilles Françaises	451
J. GRUVEL et M. GRABER. — Premières remarques écologiques concernant quelques espèces d'oribates au Tchad.....	457
H. SERRES, P. CAPITAINE et J. GILIBERT. — Utilisation de l'urée pour l'alimentation des veaux au sevrage.....	475
F. MAIGNAN, en collaboration avec R. LAURIN. — Note sur l'Angleton grass [<i>Dichanthium aristatum</i> (Poir.) Hubb.]	485

NOTES CLINIQUES

G. CHAMOISEAU. — Note sur le pouvoir pathogène d' <i>Edwardsiella tarda</i> . Un cas de septicémie mortelle du pigeon	493
G. UILENBERG. — Note sur la piroplasmose équine à Madagascar	497
R. GIDEL, E. LE BERRE et A. CHALLIER. — Observations sur des cas de myiase canine à <i>Cordylobia anthropophaga</i> Blanchard à Bobo Dioulasso, République de Haute Volta	501

(Voir suite page V)

ÉTUDES

de toutes installations

d'abattoirs frigorifiques

Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques

Société à Responsabilité Limitée, Capital : 60.000 F.

SÉTIF

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

Sommaire (*Suite et fin*)**COMPTES RENDUS DE CONGRÈS**

Comptes rendus du IX ^e Congrès de la Société Polonaise de Parasitologie	507
Journées d'information sur la production, la récolte et l'utilisation des fourrages et des céréales et leur transformation en viande de bœuf.	507

REVUE DES RAPPORTS ANNUELS

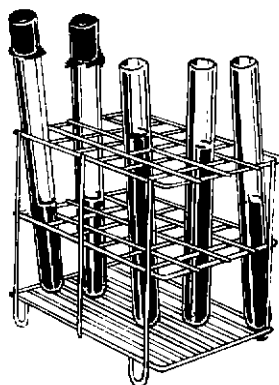
Rowett Research Institute — Annual report of studies in animal nutrition and allied sciences — Bucksburn, Aberdeen (Scotland), 1966, 22 : 1 — 111	510
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

EXTRAITS - ANALYSES

Maladies à virus (n° 67-111 à 67-122)	511
Peste bovine (n° 67-123)	515
Maladies bactériennes (n° 67-124 à 67-128)	515
Mycoplasmoses (n° 67-129)	516
Rickettsioses (67-130 à 67-131)	517
Parasitologie — Helminthologie (n° 67-132 à 67-138)	517
Entomologie (n° 67-139 à 67-143)	519
Alimentation — Carences — Intoxications (67-144 à 67-154)	521
Zootecnie — Elevage (67-155 à 67-157)	524
Productions animales (67-158 à 67-161)	526
Pâturages — Plantes fourragères (n° 67-162 à 67-163)	528
Bibliographie (n° 67-164 à 67-166)	529
Erratum	530

ce tube**si fragile**

et parfois si précieux
sera déposé,
rangé ou déplacé
en toute sécurité
dans les portoirs
pour tubes à essai
en fil d'acier inoxydable 18/8



Solides et inaltérables les
portoirs TIRLET sont
présents dans une vaste
gamme de 12 à 48 tubes.
Ils résistent à la corrosion,
sont faciles à entretenir et
supportent tous les
traitements de stérilisation.
Documentation et
tarifs sur demande.



technifil
Créations TIRLET

distribuées par **S. E. R. I. C. O. M.** 13 bis, rue de l'Église NEUILLY s, SEINE - Tel. 722. 07-09
Société d'Équipement Rationnel Industriel et Commercial S. A. au capital de 200 000 F

TRAVAUX ORIGINAUX

Note sur la structure du virus de la peste des petits ruminants

P. BOURDIN et A. LAURENT-VAUTIER

RÉSUMÉ

L'étude de la structure du virus PPR en coloration négative montre sa ressemblance avec le virus bovipestique et le virus morbillieux. Il est formé d'une enveloppe hérissée de projections et d'un filament interne à symétrie hélicoïdale représentant la nucléocapside. Cependant, la taille des particules est plus grande que celle du virus bovipestique.

La Peste des Petits Ruminants (PPR) a été décrite par MORNET, ORUE et Coll. (1956). Ces auteurs ont montré que l'agent en cause était un virus pestique adapté aux petits ruminants. Ce virus a été cultivé sur cellules rénales d'embryon de mouton par GILBERT et MONNIER (1962). L'effet cytopathogène observé diffère sensiblement de celui provoqué par le virus bovipestique quant à la date d'apparition des lésions, leur morphologie et leur évolution. GILBERT et MONNIER ont confirmé la similitude antigénique du virus PPR et du virus de la Peste Bovine.

La structure du virus pestique a été étudiée par PLOWRIGHT, CRUICKSHANK et WATERSON (1962), en microscopie électronique après coloration négative selon la méthode de BRENNER et HORNE (1959). Ces auteurs ont montré sa ressemblance avec le virus morbillieux décrit par WATERSON et Coll. (1961). Il a semblé intéressant de faire une étude comparative de la structure du virus PPR.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La souche G7F a été utilisée. Elle est constituée par le 7^e passage à 40° C sur cellules rénales d'embryon de mouton du virus PPR isolé par GILBERT et MONNIER (1962).

Une boîte de Roux dont le tapis cellulaire est complet, est inoculée à raison de 10, DI₅₀CT de virus pour 100 ml de milieu de Hanks,

contenant 0,5 p. 100 d'hydrolysât de lactalbumine, 0,1 p. 100 d'extrait de levure, 2 p. 100 de sérum de veau et 1,5 p. 1.000 de bicarbonate de sodium. Après incubation à 40° C, le milieu est changé les 3^e et 7^e jours. Le liquide virulent et les cellules sont récoltés le 10^e jour après trois cycles successifs de congélation et décongélation. Le virus est ensuite concentré selon la méthode décrite par WATERSON et Coll. (1961) pour le virus de la rougeole.

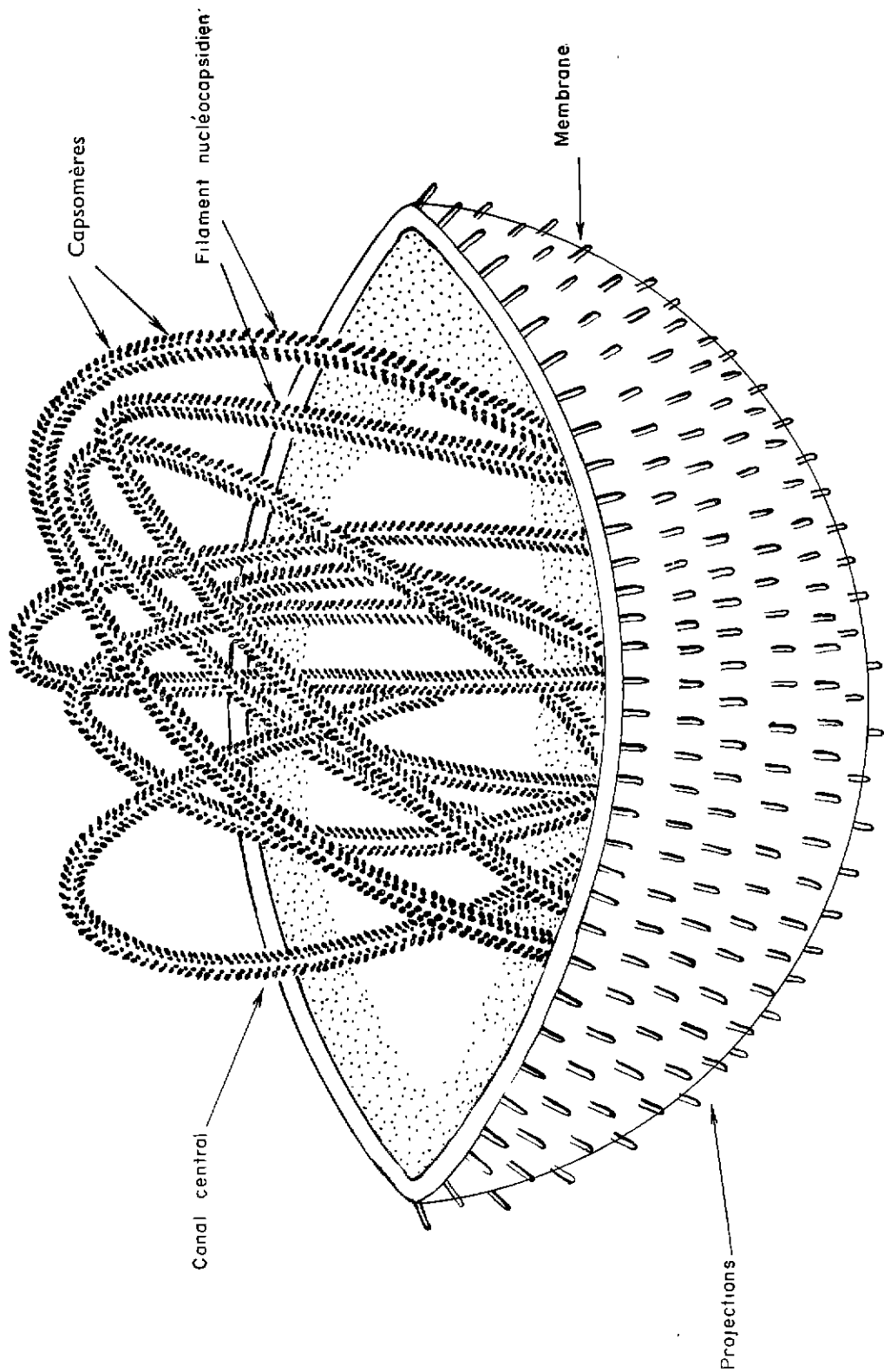
Le liquide virulent est centrifugé 10 minutes à 1.500 t/mn pour éliminer les débris cellulaires. Le surnageant est ultracentrifugé 1 heure à 100.000 g. Le culot repris dans 5 ml de PBS, est clarifié à 1.500 t/mn pendant 10 minutes. Le surnageant est ultracentrifugé 1 heure à 100.000 g. Le culot est resuspendu dans 0,5 ml d'acétate d'ammonium à 1 p. 100. Il est conservé à -70° C jusqu'au moment de l'examen.

EXAMEN DES ÉCHANTILLONS EN MICROSCOPIE ÉLECTRONIQUE (*)

Après décongélation, on mélange une goutte de virus concentré à une goutte de phosphotungstate de sodium à 2 p. 100 ajusté à pH 7,2.

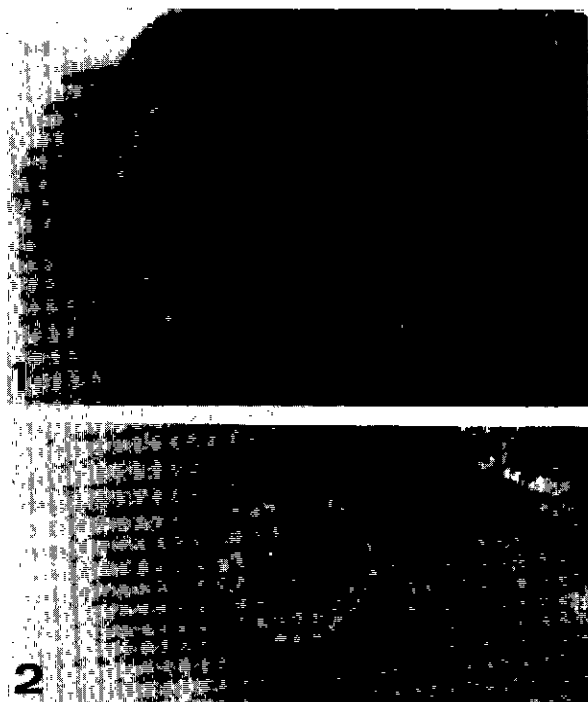
(*) Nous désirons remercier ici, M. BOISSON, Professeur à l'Université de Dakar et qui a bien voulu nous autoriser à travailler dans son laboratoire. Nous remercions également les assistants de M. BOISSON qui ne nous ont pas ménagé leur concours durant l'accomplissement de nos travaux.

SCHEMA I



Structure schématique d'un Paramyxovirus.

La moitié supérieure de la membrane a été supprimée pour permettre de voir l'enroulement du filament



Photos 1 et 2. — Particules intactes dont on distingue la membrane et les projections. Grossis. : $\times 170.000$.

Photos 3 et 4. — Particules de virus PPR altérées sous l'action de l'acide phosphotungstique, permettant de voir la structure interne. Sur la photo n° 3, on observe un petit diverticule représentant une portion de membrane en train de se séparer. Pr. : projections ; En. : enveloppe ; Nu. Cap. : nucléocapside. Grossis. : $\times 170.000$.



Photo n° 5. — Particule éclatée montrant le filament nucléo-capsidien à symétrie hélicoïdale. On distingue le canal central et les unités morphologiques. On peut voir également un fragment d'enveloppe (flèche). Grossis. : $\times 220.000$.

Une microgoutte du mélange est déposée sur une grille recouverte d'un film de collodion carboné. Après séchage, la grille est examinée avec un microscope électronique OPL à des grossissements de 30.000 à 40.000 diamètres.

Résultats.

L'examen des grilles révèle la présence de particules de forme plus ou moins arrondie dont la taille varie entre 1.500 et 7.000 Å, avec une prépondérance d'éléments mesurant autour de 5.000 Å. Les particules de faible taille sont en nette minorité. Après examen d'un certain nombre de grilles, il n'a pas été permis de retrouver de forme filamenteuse (photos 1 à 4).

Les particules sont formées d'une enveloppe d'environ 100 Å d'épaisseur à l'extérieur de laquelle on note la présence d'un fin liseré d'environ 100 Å représentant les projections. Certaines particules dont la membrane est rompue sous l'action de l'acide phosphotungstique montrent une structure interne plus ou moins altérée. La photo n° 4 permet de distinguer des portions de la nucléocapside. La photo n° 5 montre une particule virale dont la nucléo-

capside est déroulée dans le milieu extérieur. On note que cette nucléocapside est composée d'un long filament emmêlé, dont le diamètre est de 180 Å en moyenne. Ce filament comprend un canal central autour duquel s'enroulent les unités morphologiques selon une symétrie hélicoïdale.

Discussion.

Le virus PPR a la même structure que les Paramyxovirus dont le type est le Para-Influenza décrit par WATERSON et HURREL (1962). Sa structure est identique à celle de la Peste Bovine décrite par PLOWRIGHT et Coll. (1962). Le schéma montre la structure d'un Paramyxovirus.

Cependant contrairement au virus de la Peste Bovine dont le diamètre excède rarement 3.000 Å, de nombreux virus PPR dépassent cette taille et atteignent 5.000 à 7.000 Å.

*Institut d'Elevage et de Médecine
vétérinaire des Pays tropicaux.
Laboratoire national de l'Elevage
de Dakar-Hann.*

SUMMARY

Note on the structure of the small ruminants pest virus

The structure of the virus of the pest of small ruminants shows, when studied in negative coloration some similarity with Rinderpest and Measles virus. It shows an envelope bristling with extensions and an internal filament with helicoidal symmetry which represents the nucleocapside. However the particles are bigger in size than those of Rinderpest virus.

RESUMEN

Nota sobre la estructura del virus de la peste de los pequeños rumiantes

La estructura del virus de la peste de los pequeños rumiantes estudiada con coloración negativa demuestra su parecer con la del virus bovipéptico y del virus morbillosa. Comprende un tegumento erizado por proyecciones y un filamento interno de simetría helicoidal representando la nucleocapsida. Sin embargo, el tamaño de las partículas es más grande que el del virus bovipéptico.

BIBLIOGRAPHIE

BRENNER (S.) et HORNE (R.W.). — A negative staining method for high resolution electron microscopy of viruses. *Biochim. Biophys. Acta*, 1959, 34, 103-110.

GILBERT (Y.) et MONNIER (J.). — Adaptation du virus de la PPR aux cultures cellulaires. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1962, 4, 321-335.

- MORNET (P.), ORUE (J.), GILBERT (Y.), THIERRY (G.) et MAMADOU (S.). — **La Peste des Petits Ruminants en Afrique occidentale française. Ses rapports avec la Peste Bovine.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1956, **9**, 313-342.
- PLOWRIGHT (W.), CRUICKSHANK (J. G.) et WATERSON (A. P.). — **The morphology of rinderpest virus,** *Virology*, 1962, **17**, 118-122.
- WATERSON (A. P.) et ALMEIDA (J. D.). — **Taxonomic implications of Myxovirus.** *Nature* (Lond.), 1966, **210**, 1138-1140.
- WATERSON (A. P.), CRUICKSHANK (J. G.), KANAREK (A. D.), LAURENCE (G. D.). — **The nature of measles virus,** *Virology*, 1961, **15**, 379-382.
- WATERSON (A. P.), et HURRELL (J. M.W.). — **The fine structure of the Para-Influenza viruses.** *Arch. Gesam. Virusforsch.* 1962, **12**, 1, 138-142.

Constantes biologiques au Congo des moutons inoculés pour préparation du vaccin antirabique

P. ACKER, C. JOLIBOIS, J. DEMARCHI

Institut Pasteur de Brazzaville

RÉSUMÉ

Il a été tenté d'établir les valeurs moyennes de certains constituants sanguins du matériel animal utilisé pour la préparation du vaccin antirabique. Ces valeurs sont suivies chez les animaux inoculés, et les résultats obtenus sont comparés à ceux d'autres auteurs.

MATÉRIEL D'EXPÉRIMENTATION ET PROTOCOLE DES EXPÉRIENCES

Nous avons utilisé 71 moutons de race locale (40 en expérience réelle, 31 en groupes de contrôle) d'un poids de 25 à 30 kg et dont les cerveaux pesaient en moyenne 78 g (de 74 à 82).

Les examens ont été pratiqués au jour « J » (jour de l'inoculation) et aux jours J + 2, J + 5, et J + 7 (jour de paralysie et de sacrifice). Nous avons abandonné le jour J + 2 après le mouton n° 9, les résultats des examens étant trop proches du jour « J ».

L'expérience a été menée sur une année complète pour éliminer les variations climatiques ou au contraire pouvoir les déceler.

La souche utilisée fut la souche de rage fixe Louis Pasteur qui a montré pour les animaux en expérience une remarquable fixité d'incubation de sept jours.

Avant les inoculations, les moutons étaient gardés en observation à la ferme expérimentale de Gamaba, en pâture normale, pendant environ 2 mois.

Les inoculations furent intracérébrales à raison de 0,5 ml d'une suspension de cerveau de lapin au 1/10 P/V, après incision au bistouri et trépanation au foret.

Les saignées furent faites à la veine jugulaire.

La nourriture des moutons en expérience se composait de fourrage frais et de maïs concassé avec ration hydrique deux fois par jour.

MÉTHODES UTILISÉES

Méthodes classiques d'hématologie et de chimie biologique.

L'électrophorèse des protéines présente six sommets :

— Une fraction rapide d'albumine très nettement individualisée.

— Une fraction intermédiaire séparée en 2 bandes : la première toujours assez peu individualisée (alpha 1 globulines), la seconde très nette (alpha 2 globulines).

— Une fraction plus lente avec une première partie en général nette (bêta globulines) suivie d'un tracé très net des gamma globulines. Celles-ci sont suivies d'une traînée très rapprochée, souvent collée, rarement bien individualisée, que nous avons nommée gamma prime rejoignant en cela les observations de PLAGNOL et MARX (1).

TABLEAU I

Déterminations	Jour J	Jour J + 5	Jour J + 7
Globules rouges (en millions)	5,8 (4,5 - 8,5)	5,8 (5 - 8,4)	5,8 (4 - 8)
Globules blancs (en milliers)	8 (2,7 - 14)	7,9 (2,8 - 12)	8,1 (3,4 - 13)
Formule leucocytaire en p. 100 :			
Polynucléaires neutrophiles	49 (45 - 67)	51 (44 - 64)	50 (45 - 63)
Polynucléaires éosinophiles	2 (0 - 10)	2 (0 - 9)	1,9 (0 - 8)
Mononucléaires lymphocytes	47 (43 - 60)	45 (38 - 62)	46 (37 - 64)
Mononucléaires monocytes	2 (0 - 5)	2,3 (0 - 4)	1,9 (0 - 6)
Temps de coagulation (en minutes)	9,3 (5,6 - 15,1)	10,2 (5,3 - 14,3)	9,4 (6,2 - 13,5)
Hématocrite	28,5 (20 - 34)	29 (20 - 42)	29 (20 - 46)

TABLEAU II

Déterminations	Jour J	Jour J + 5	Jour J + 7	Observations
Azotémie en g/l	0,38 (0,15 - 0,70)	0,48 (0,17 - 0,80)	0,86 (0,46 - 1,75)	99 p. 100 des animaux présentent une augmentation.
Glycémie en g/l	0,64 (0,46 - 0,85)	0,76 (0,40 - 1,54)	1,20 (0,56 - 2)	100 p. 100 des animaux présentent une augmentation.
Cholestérol en g/l	0,53 (0,33 - 0,96)	0,63 (0,33 - 1,04)	0,83 (0,43 - 1,10)	Chiffres augmentés pour 75 p. 100 des animaux.
Protéines totales en g/l	65,4 (59 - 73)	70,7 (56 - 85)	78,2 (65 - 100)	Chiffres augmentés pour 90 p. 100 des animaux.
Rapport A/G	0,67 (0,43 - 1,10)	0,69 (0,44 - 1,2)	0,64 (0,31 - 0,92)	Chiffres augmentés pour 45 p. 100 des animaux. Chiffres diminués pour 45 p. 100 des animaux. Sans changement pour 10 p. 100.
Bêta lipoprotéines (R. Burstein en degrés Vernes)	31° (24 - 52)	-	38° (31 - 59)	Augmentation inconsistante.
Lipides des bêta lipoprotéines en g/l	2,94 (2,28 - 4,94)	-	3,61 (2,94 - 5,60)	

RÉSULTATS OBTENUS

Les chiffres indiqués représentent des moyennes. Ceux entre parenthèses les chiffres extrêmes.

1) Examens hématologiques (Tab. 1).

2) Examens chimiques (Tab. 2).

3) Constantes électrophorétiques (Tab. 3 et 4).

Les variations du taux des protéines totales étant importantes, il semble plus rigoureux de comparer les quantités respectives des divers constituants protéiniques en poids.

TABLEAU III. — Répartition (en p. 100) des constituants protéiniques

Déterminations	Jour J	Jour J + 5	Jour J + 7
Albumine	39,7	40	38,8
Alpha 1 globulines	6,1	6,1	6
Alpha 2 globulines	10,2	10,1	10,4
Bêta globulines	11,2	13	11,5
Gamma globulines	23,4	21,7	22,9
Gamma ' globulines	9,4	9,1	10,4

TABLEAU IV. — Répartition (en poids) des constituants protéiniques

Protéines	Jour J	Jour J + 7	Remarques
Albumine	25,9	30,1	+ 4,2
Alpha 1 globulines	4,1	4,7	+ 0,6
Alpha 2 globulines	6,8	8,1	+ 1,3
Bêta globulines	7,2	9,1	+ 1,9
Gamma globulines	15,3	17,8	+ 2,5
Gamma ' globulines	6,1	8,2	+ 2,1
Protéines totales	65,4	78,2	+12,6

Il apparaît donc qu'en moyenne il y a une augmentation pondérale de chaque fraction mais l'augmentation des globulines est double de celle de l'albumine, ce qui permet au rapport A/G de rester stationnaire.

4) Fiche réticulo-endothéliale.

Exprimée en degrés Vernes, elle nous a donné les moyennes suivantes pour le jour « J » (inoculation) :

pH	:	7,8	7,4	6,9	6,6	6,3	5,9	5,5	4,8
D V	:	4	6	11	19	25	38	44	32
		(0 à 9)	(3 à 12)	(5 à 16)	(12 à 27)	(15 à 35)	(30 à 52)	(31 à 63)	(25 à 40)

Les chiffres entre parenthèses indiquent que les variations individuelles normales sont larges.

Le tracé de la F. R. E. au 7^e jour (avant sacrifice) n'apporte aucun renseignement interprétable.

5) Hématocrite : Variations des constantes par rapport à l'hématocrite.

Les variations de l'hématocrite au cours de l'expérimentation étaient importantes à suivre afin de déceler une hémococoncentration ou une

hémodilution responsables des variations des constituants dosés. Les chiffres obtenus ont montré une constante de l'hématocrite durant l'expérimentation.

VARIATIONS BIOLOGIQUES DANS DES GROUPES DE MOUTONS TÉMOINS

Pour pouvoir rapporter à l'injection antirabique les résultats obtenus trois lots témoins et un lot de confirmation ont été formés (31 moutons).

— 1^{er} lot : témoins vrais :

Lot constitué par des moutons n'ayant subi aucune injection et ayant vécu les sept jours d'incubation au milieu des moutons inoculés, strictement dans les mêmes conditions d'environnement et de soins.

— 2^e lot : témoins cerveau de lapin :

Lot de moutons ayant reçu uniquement une injection intracérébrale du support inoculum pour recherche de l'effet propre éventuel.

— 3^e lot : témoins-sérum physiologique :

L'injection intracérébrale du virus antirabique et de son support a été remplacée par 0,5 ml de sérum physiologique (recherche d'un effet traumatisant).

— 4^e lot : lot de confirmation Virus-Fréon :

Ce lot a été inoculé avec une solution obtenue par délipidation au moyen de fréon du cerveau de lapin rabique sur le principe suivant :

— action du fréon 113 à parties égales sur la suspension de cerveau de lapin au 1/10 — agitation magnétique de 30 minutes et centrifugation 10 minutes à 2.000 t/m avec inoculation du surnageant.

Nous pensons ainsi pouvoir nous priver des lipides cérébraux et injecter une suspension non lipidique de virus. En fait, cette technique ne nous a pas apporté les résultats escomptés car la délipidation fut insuffisante, en général autour de 50 p. 100. Nous donnons cependant à titre indicatif les résultats obtenus, groupés avec ceux des témoins au tableau 5.

Quelques moutons ont aussi été injectés avec le culot lipidique de centrifugation après action du fréon : si certains à J. + 60 n'avaient pré-

senté aucun symptôme paralytique, par contre d'autres moururent paralysés à J. + 10 ou J. + 12. La séparation au fréon fut donc loin d'être parfaite.

L'examen de ce tableau montre que les résultats des lots témoins nos 1 et 3 restent dans les limites normales, que la glycémie et la cholestérolémie du lot témoin n° 2 accusent une certaine élévation mais que la suspension virale redonne les mêmes variations que celles obtenues précédemment avec l'inoculum rabique.

DISCUSSION DES RÉSULTATS

1) Constantes biologiques normales des moutons du Congo.

Elles sont représentées par les divers résultats obtenus au jour « J » (avant inoculation).

En plus des larges variations individuelles classiques (2-3) les résultats obtenus sont extrêmement liés à l'alimentation et comme nous avons pu le constater par ailleurs à l'occasion d'autres expérimentations, des lots de moutons nourris avec des provendes commerciales concentrées sont susceptibles de fournir des chiffres très différents : azotémie 0,45-0,50 g/l ; glycémie 0,70 à 0,80 g/l ; cholestérol 1,20 à 1,50 g/l ; R. Burstein 45 à 60° V ; protéines totales 70 à 76 g/l, avec cependant un rapport A/G habituel.

2) Action sur les constantes biologiques de l'inoculation intracérébrale de virus rabique au mouton.

De nombreux auteurs se sont intéressés à ce problème et ont publié des résultats concernant des élevages fort différents (Amérique-Madagascar-Afrique du Nord-Afrique Occidentale, etc..).

Leurs conclusions peuvent être schématiquement groupées ainsi : lors de l'évolution de la maladie chez le mouton, après inoculation intracérébrale, les constatations suivantes peuvent être faites :

— une augmentation de la glycémie (4-5-6-7-11).

— l'apparition d'une glycosurie (9-4-10).

— une augmentation de l'urée sanguine (5-7-11).

— une augmentation importante du nombre de plaquettes sanguines (11).

TABLEAU V. — Résultats des examens

	1er lot	2ème lot	3ème lot	4ème lot
	Témoins vrais (8 moutons)	Témoins cerveau de lapin (8 moutons)	Témoins sérum physiologique (5 moutons)	Suspension virale après fréon (10 moutons)
Moyenne des résultats à J + 7				
<u>Examens hématologiques</u>				
Numération rouge (en millions)	5,8	5,8	5,8	5,8
Numération blanche	7,900	8,100	7,800	7,900
Polynucléaires neutrophiles	50	47,1	50,5	49
Polynucléaires éosinophiles	2,1	2,4	1,5	2,4
Mononucléaires lymphocytes	46,1	48	46,4	47
Mononucléaires monocytes	2,2	2,7	2	2
Temps de coagulation (en mn)	9,5	9,2	9,6	9,4
Hématocrite	27,9	29,1	29,5	29
<u>Examens biochimiques</u>				
Azotémie en g/l	0,53	0,51	0,50	1,20
Glycémie en g/l	0,58	0,90	0,46	1,15
Cholestérolémie en g/l	0,62	0,73	0,65	0,71
R. Burstein en degrés Vernes	33	34	38	40
Protidémie en g/l	65	66,1	64	77,7
Rapport A/G	0,66	0,58	0,63	0,68
Albumine en p. 100	39,5	37,6	38	40,4
Alpha 1 globulines en p. 100	8	7,7	7,5	7,2
Alpha 2 globulines en p. 100	11,5	11,7	11	12
Bêta globulines en p. 100	12	10,7	11	11,2
Gamma globulines en p. 100	19,5	20,7	22	20
Gamma prime globulines en p. 100	9,5	11,6	10,5	9,4
F.R.E.	Variable	Variable	Variable	Variable
Observations	Vivants à J + 7	Vivants à J + 7	Vivants à J + 7	Morts paralysés entre J + 7 et J + 9

— une diminution de la numération rouge (11).
 — une diminution de la phosphatémie (6).
 — l'état stationnaire de la chlorémie (6-11), de la sidérémie, de l'uricémie, de la créatinémie (6), de la numération blanche (11-12) et du fibrinogène (11).

L'accord n'est plus total en ce qui concerne les éléments suivants :

— l'albumine : elle apparaît ou non suivant les auteurs.

— le cholestérol ; il baisse pour certains (6-7) et augmente pour d'autres (11).

— les protides totaux : ils baissent pour COMBEUIL et PAGES (7) comme l'observent aussi PLAGNOL et MARX chez le lapin (1) mais pour KCHOUK, SCHNEIDER et DURAND, ils augmentent (11).

— l'électrophorégramme resterait pour certains pratiquement inchangé (8-11-1). Il en serait de même chez le lapin, le cobaye, la souris

blanche, le rat blanc (8) et aussi lors de la vaccination antirabique humaine (1). Par contre, pour d'autres, la rage amènerait une augmentation importante des alpha 2 globulines chez l'homme (8-1) et le chien (8), une méthode de diagnostic basée sur ce principe ayant même été préconisée.

Toutes ces diverses modifications n'ont pas à notre connaissance reçu d'explications (manifestations agoniques, lésions bulbaires, etc...).

De notre expérience personnelle, nous retiendrons qu'au point de vue hématologique, aucune variation n'a pu être notée et que les seules enregistrées furent individuelles et indépendantes des facteurs climatiques.

On peut donc pratiquement considérer que le virus fixe n'a pas eu d'action sur la crase sanguine et les constantes hématologiques classiques.

Par contre, au point de vue biochimique, nous avons assisté en une semaine à une élévation très nette de l'azotémie, de la glycémie et de la protidémie totale.

Ces augmentations furent accompagnées d'une inflation moins nette et plus irrégulière des Bêta lipoprotéines et de la cholestérolémie.

Quant aux constituants des diverses fractions protidiques, ni le rapport albumine/globuline ni les diverses fractions électrophorétiques ne

montrèrent pratiquement de variations en pourcentage, mais par contre, si l'on calcule les diverses fractions en poids, en tenant compte de l'élévation protidique totale, on s'aperçoit que chaque fraction augmente notablement :

L'albumine de 4,2 g ; le groupe alpha de 1,9 g ; le groupe bêta de 1,9 g ; le groupe gamma de 4,6 g. L'augmentation moyenne du groupe gamma n'est cependant pas significative.

Nous avons vu d'autre part que les F. R. E. des moutons inoculés étaient irrégulières et sans variations exploitables.

CONCLUSIONS

L'étude de certains constituants sanguins du matériel animal utilisé pour la préparation du vaccin antirabique a permis d'en dresser les valeurs moyennes pour les moutons du Congo.

L'étude de ces constantes chez les animaux inoculés par rapport à celles de groupes-témoins ou de confirmation a permis d'enregistrer certaines variations nettes au point de vue biochimique, qu'il semble logique à notre stade de travail de rapporter à l'action du virus injecté.

Mars 1964, Institut Pasteur de Brazzaville.

SUMMARY

Biological characteristics in Congo of sheeps inoculated for the production of Rabies vaccine

A trial has been made in order to establish the average value of some blood characteristics of the animals used for the production of Rabies vaccine. These values have been recorded in inoculated animals, and the results obtained have been compared with those reported by some other authors.

RESUMEN

Constantes biológicas de las ovejas inoculadas para la preparación de la vacuna antirabica en el Congo

Se ensayó determinar los valores medios de ciertos constituyentes sanguíneos de las partes animales utilizadas para la preparación de la vacuna antirabica. Se siguen mediendo estos valores en los animales inoculados, y se comparan los resultados obtenidos con los de otros autores.

BIBLIOGRAPHIE

1. PLAGNOL (H.) et MARX. — **Rapport fonct. technique de l'Institut Pasteur de Dakar**, 1957, 1958, 1959, 193.
2. PANISSET (R.). — **Contrôle par l'électrophorèse des résultats obtenus à l'aide des méthodes de sérologie non spécifique** (Thèse Doctorat vétérinaire, Lyon, 1955).
3. VIGNAND (P.). — **Recherches sur l'électrophorèse des sérums normaux d'animaux domestiques** (Thèse Doctorat vétérinaire, Lyon, 1956).
4. SUHACI cité par CURASSON dans les « maladies infectieuses des animaux domestiques ». Paris Vigot 1946, p. 220.
5. REMLIGER (P.) et BAILLY (J.). — **La rage**. Paris, Maloine, 1947.
6. AGARWAL. — *Sc. Ind. Med. Res.* 1956, 44, 37.
7. COMBEUIL (G.) et PAGES (A.). — *Rapport annuel I. P. Madagascar*, 1956, 49.
8. CHABAUD, SERIE, ANDRAL. — *Annales de l'Institut Pasteur*, 1955, 88, 420-434.
9. CORSALINI (T.). — *Vet. Ital.*, 1954, 5, 27.
10. AZIDUDDIN (M.), CANAPATHY (M. S.). — *Ind. Vet. J.*, 1954, 30, 480.
11. KCHOUK (M.), SCNEIDER (R.), DURAND (M.). — *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*. Juin, 1961, n° 2, t. 38, 145.
12. POUL (J.). — *Archives de l'Institut Pasteur d'Alger*. 1960, 38, 27.

Premières constatations sérologiques sur l'incidence de la maladie de Wesselsbronn et de la Fièvre de la Vallée du Rift chez les ovins et les ruminants sauvages du Tchad et du Cameroun

par Y. MAURICE

avec l'aide technique de Madame BAILLE

RÉSUMÉ

L'auteur a montré, en utilisant la technique classique d'inhibition de l'hémagglutination, la présence d'anticorps contre les virus de la maladie de Wesselsbronn et de la Fièvre de la Vallée du Rift à un taux souvent élevé, chez les petits ruminants du Tchad et du Cameroun et chez des ruminants sauvages du Tchad.

Dans certaines régions du Cameroun on constate ainsi que chez les ovins que 72 p. 100 présentent des anticorps signant l'existence de la maladie de Wesselsbronn, tandis que 45 p. 100 montrent des anticorps attestant la présence de la Fièvre de la Vallée du Rift.

Si ces deux maladies ont été suspectées par certains, elles n'ont jamais été reconnues ou décrites dans ces deux pays. Ceci n'est pas pour surprendre, quand on connaît la symptomatologie très fruste de la maladie de Wesselsbronn qui passe très souvent inaperçue et l'existence dans certaines régions d'Afrique de formes inapparentes de Fièvre de la Vallée du Rift. L'existence de cette dernière pourrait expliquer, chez les bovins, certains avortements d'étiologie jusqu'ici inconnue.

La gazelle, le damalisque, le bubale, l'oryx, le cob et le buffle jouent vraisemblablement un rôle dans l'épizootologie de cette affection.

I. — LA MALADIE DE WESSELSBRONN ET LA FIÈVRE DE LA VALLÉE DU RIFT

1° La maladie de Wesselsbronn.

La maladie de Wesselsbronn est une maladie à virus transmise par des Arthropodes et caractérisée par de la fièvre et des avortements chez les ovins, ainsi que par des mortalités chez les agneaux nouveaux-nés.

L'affection fut identifiée pour la première fois en 1954-1955 dans un élevage de moutons mérinos de la région de Wesselsbronn, dans l'Etat

libre d'Orange. On observa de la mortalité des agneaux nouveaux-nés pendant la première semaine et de l'avortement chez les brebis. Le virus fut alors isolé par WEISS, HAIG et ALEXANDER (1956) (17). Peu de temps après, deux souches du même virus furent isolées par SMITHBURN, KOKERNOT et de MEILLON (1956) dans le Nord Zululand. En 1956, toujours en Afrique du Sud, on constata que la maladie de Wesselsbronn et la Fièvre de la Vallée du Rift pouvaient coexister dans les mêmes exploitations. La distribution et l'épizootologie de

ces deux affections sont à peu près les mêmes. La maladie a été également reconnue dans la province du Cap, en Afrique du Sud, au Nyasaland, en Rhodésie du Nord et du Sud.

D'une façon générale, la symptomatologie est fruste et la maladie passe le plus souvent inaperçue surtout lorsqu'il s'agit d'élevage extensif où les animaux sont moins suivis que dans une exploitation.

On n'observe aucun symptôme chez les brebis adultes non gestantes. Les agneaux nouveaux-nés peuvent montrer des signes de faiblesse et de l'inappétence. Dans quelques cas la mort survient. Les manifestations les plus caractéristiques de l'infection par le virus de Wesselsbronn sont les avortements. Chez les femelles pleines, le taux de mortalité dans certaines régions peut atteindre 20 p. 100.

Les agneaux qui meurent de la maladie montrent une tuméfaction de la rate et des phénomènes dégénératifs au niveau du foie qui peut prendre un aspect vert-jaune et être friable. Les femelles pleines qui meurent montrent également des lésions au niveau du foie. La clinique permet difficilement de différencier la maladie de Wesselsbronn et la Fièvre de la Vallée du Rift.

2° La Fièvre de la Vallée du Rift.

La Fièvre de la Vallée du Rift, maladie à virus transmise également par des Arthropodes et qui affecte principalement les ruminants, se caractérise par une courte période d'incubation, des avortements, une forte mortalité chez les agneaux, chevreaux et veaux, une allure épizootique et des lésions hépatiques typiques.

La maladie fut observée en 1912 à Naivasha au Kenya (STORDY) (16). Dix huit ans plus tard, DAUBNEY, HUDSON et GARNAN (5) étudiaient la seconde épizootie et identifiaient l'agent causal qu'ils appelèrent « Virus de la Fièvre de la Vallée du Rift ».

En 1948 SMITHBURN, HADDOW et GILLET (15) isolent le virus à partir de moustiques dans la forêt de Semliki en Ouganda. En 1950-51, la maladie fait pour la première fois son apparition en Afrique du Sud (ALEXANDER et DICKSON) (1), MUNDEL et GEAR (10), dans l'Etat libre d'Orange, dans la province du Cap, dans la région de Kimberley. En 1955 elle est signalée dans le Sud-Ouest Africain.

La maladie est diagnostiquée pour la première fois au Tanganyka en 1956 et au Nigéria en 1958 (6). Sans avoir isolé le virus, FINDLAY, STEFANOPOULO et MAC CALLUM (8) en 1936 montrent cependant par la sérologie, l'existence de la maladie en Ouganda, au Mali, au Soudan et au Gabon. En 1954, PELISSIER et ROUSSELOT (11) constatent que des sérums de singes du Congo présentent des anticorps fixant le complément vis-à-vis du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift. Récemment au Kenya, SCOTT, WEDDEL et REID (14) ont pu montrer la fréquence des infections inapparentes : c'est ainsi que 19 p. 100, 11 p. 100 et 16 p. 100 des sérums de vache ayant avorté en 1952, 1953, 1954, présentent des anticorps contre le virus de la Fièvre de la Vallée du Rift. En 1957, SHONE, en Rhodésie du Sud met également en évidence des anticorps neutralisants dans le sérum du bétail des régions de Salisbury et de Matobo.

Dans les conditions naturelles, les agneaux nouveaux-nés sont les animaux les plus sensibles. On peut noter une mortalité de 90 p. 100 des animaux. La maladie naturelle cause la mort des agneaux dès le 3^e jour. Les symptômes que l'on rencontre dans la forme aiguë sont caractérisés par une réaction fébrile, un pouls rapide, un pas chancelant, un jetage mucopurulent, des vomissements, une diarrhée hémorragique et des avortements chez les femelles pleines. Si le taux de mortalité chez les agneaux est élevé, chez les adultes il est de 20 à 30 p. 100. La forme subaiguë est observée chez les moutons adultes et les bovins : une réaction fébrile durant de 1 à 4 jours est accompagnée d'inappétence et de faiblesse générale.

Les avortements surviennent durant la phase aiguë ou la phase de convalescence de la maladie ; environ 20 p. 100 des femelles pleines avortent. Chez les bovins, la mortalité est moins grande, moins de 10 p. 100 et dans beaucoup de cas, l'avortement est la seule trace de la maladie qu'on puisse déceler par la sérologie.

La chèvre montre des symptômes identiques à ceux du mouton.

L'homme et le singe sont également sensibles à l'infection. DAUBNEY et HUDSON (1932) (3) ont montré que le buffle africain peut être atteint de la maladie. On pense que c'est également le cas pour de nombreux ruminants sauvages car pendant l'épidémie de 1951 en Afrique

du Sud on rapporte que de nombreux animaux sauvages sont morts ou ont avorté dans des régions d'épizootie de Fièvre de la Vallée du Rift (GEAR et Coll.) (1951) (9), ALEXANDER et DICKSON 1951 (1).

Les lésions macroscopiques ont été décrites par DAUBNEY et FINDLAY (1931-1933). Chez l'agneau, le foie est hypertrophié et montre de petits foyers nécrotiques d'environ 1 mm de diamètre ; l'organe est plus pâle et quelquefois complètement jaune. Chez le mouton adulte, le foie est comme tâché de brun rouge, aspect dû à la formation de petits foyers nécrotiques qui sont plus pâles que le tissu normal.

Chez les bovins, les lésions sont à peu près identiques à celles trouvées chez le mouton. SCHULZ (1951) (12) (13) a cependant constaté en plus une stomatite aiguë avec des érosions sur les lèvres, la langue et les joues, une nécrose au niveau de la mamelle et du scrotum, des hémorragies au niveau des régions non pigmentées de la peau et parfois de l'ascite.

La Fièvre de la Vallée du Rift et la maladie de Wesselsbronn n'ont jamais été identifiées au Tchad ni au Cameroun. Si elles ont été quelquefois soupçonnées (●), aucune identification de virus ni aucune investigation sérologique n'ont jusqu'à présent été effectuées, dans ces régions. La question se posait de savoir si, étant donné la symptomatologie assez fruste de la maladie de Wesselsbronn et l'existence dans certaines régions d'Afrique de formes inapparentes de la Fièvre de la Vallée du Rift, ces deux viroses n'étaient pas en fait une composante de la pathologie des bovins et des petits ruminants au Tchad et au Cameroun.

Des sérums d'animaux sauvages ont été également analysés, pour étudier la possibilité pour ces animaux, de jouer un rôle dans l'épizootologie de la maladie.

II. — MATÉRIEL ET TECHNIQUE

A) Matériel.

Les réactions qui sont décrites ci-dessous ont été effectuées avec des antigènes et des sérums

(●) Le rapport annuel du laboratoire de Farcha pour l'année 1959 (p. 12) mentionne la suspicion de Fièvre de la vallée du Rift chez un bœuf. Le virus isolé n'avait à l'époque pu être identifié faute de moyens matériels.

de référence aimablement fournis par le docteur JANSEN (+).

1° Le virus :

C'est le troisième passage sur cerveau de souriceau nouveau-né d'une souche sauvage d'Afrique du Sud du virus de la maladie de Wesselsbronn et de la Fièvre de la Vallée du Rift qui a servi de matériel de départ.

2° L'antigène :

L'antigène est obtenu à partir de cerveaux de souriceaux nouveaux-nés morts à la suite de l'inoculation du virus ou parvenus au stade final de la maladie.

3° Les globules rouges :

Les globules rouges d'oie ont été utilisés.

4° Les sérums : (++)

Les sérums examinés concernent 273 moutons d'Afrique Centrale vivant dans des régions géographiques différentes et 33 ruminants sauvages du Tchad.

C'est ainsi qu'ont été analysés :

— 23 sérums de moutons de la région de Mao, au Nord du Tchad,

— 18 sérums de moutons de la région d'Abéché, au Nord Est du Tchad,

— 96 sérums de moutons de la région de Fort-Lamy au Tchad,

— 14 sérums de moutons de la région de Fort-Archambault au Sud du Tchad,

— 63 sérums de moutons de la région de N'Gaoundéré au Nord du Cameroun,

— 59 sérums de moutons de la région de Maroua, à l'extrême Nord du Cameroun,

— 33 sérums d'animaux sauvages du Tchad ainsi répartis :

(+) L'auteur remercie ici les docteurs JANSEN, WEISS, HOWELL et ERAMUS, WESTHUIZEN et MARE pour leur accueil amical et pour toutes les possibilités de travail qu'ils ont offert pour étudier les techniques bien particulières que sont celles utilisées avec les arbovirus comme la peste équine, la Fièvre de la Vallée du Rift, la maladie de Wesselsbronn et la Blue Tongue.

(++) L'auteur remercie également Messieurs les Vétérinaires Inspecteurs Chefs des secteurs intéressés par cette enquête, qui ont bien voulu lui procurer les sérums de moutons demandés.

a) 25 sérums d'animaux sauvages du Nord et du Nord-Est du Tchad :

— 2 sérums de gazelles rufifrons : *Gazella rufifrons* (Gray) du Nord-Est du Tchad ;

— 12 sérums de gazelles dorcas : *Gazella dorcas dorcas* (Linné) au Nord-Est du Tchad ;

— 1 sérum de gazelle dama : *Gazella dama* (Pallas) du Nord du Tchad ;

— 6 sérums de gazelles dama : *Gazella dama* (Pallas) du Nord-Est du Tchad ;

— 1 sérum de damalisque : *Damaliscus korrigum* (Ogilby) du Nord-Est du Tchad ;

— 3 sérums d'oryx : *Oryx algazel* (Oken) du Nord-Est du Tchad.

b) 8 sérums d'animaux sauvages du Sud du Tchad :

— 2 sérums de gazelle rufifrons : *Gazella rufifrons* (Gray) ;

— 1 sérum de damalisque : *Damaliscus korrigum* (Ogilby) ;

— 2 sérums de bubale : *Alcelaphus lelwel* (Heuglin) ;

— 1 sérum de cob de buffon : *Adenota kob* (Erxleben) ;

— 1 sérum de cob de roseaux : *Redunca redunca* (Blaine) ;

— 1 sérum de buffle : *Syncerus Caffer aequinoxialis* (Blyth).

B) Techniques.

La réaction d'inhibition de l'hémagglutination a été utilisée. Les techniques de préparation de l'antigène et de la réaction elle-même étant identiques pour les deux virus, tout ce qui est détaillé ci-dessous concerne indifféremment l'un ou l'autre de ces virus. Le pH optimum des réactions d'hémagglutination et d'inhibition de l'hémagglutination est 6,4 pour la maladie de Wesselsbronn, 6,5 pour la Fièvre de la Vallée du Rift.

1° L'antigène :

L'antigène est obtenu à partir de cerveaux de souriceaux nouveaux-nés morts à la suite de l'inoculation du virus de la maladie de Wesselsbronn ou de la Fièvre de la Vallée du Rift, ou, ce qui est préférable, à partir de cerveaux

de souriceaux nouveaux-nés parvenus au stade final de la maladie. La préparation de l'antigène fait appel à la méthode de l'extraction à l'acétone et à l'éther. Cette méthode est exactement celle utilisée et décrite en détail par CLARKE et CASALS (2) dans leur article fondamental sur la préparation des antigènes hémagglutinants pour l'étude des arbovirus. Les dilutions d'antigène sont faites en tampon boraté à pH 9 à 4 p. 100 d'albumine bovine.

2° Les globules rouges.

On utilise des globules rouges d'oie en suspension à 0,5 p. 100 et prélevés 3 jours avant leur utilisation. Au moment de l'emploi, la dilution à 0,5 p. 100 est préparée dans un tampon acide aux phosphates. Ce tampon contient du chlorure de sodium et des phosphates. Il est préparé à partir de deux solutions stocks qui ont la composition suivante :

Solution 1	Solution 2
—	—
aa (0,15 M NaCl (0,2 M Na ₂ HPO ₄	aa (0,15 M NaCl (0,2 M Na H ₂ PO ₄

Les proportions de ces deux solutions que l'on doit utiliser pour obtenir le pH 6,4 et 6,5 après mélange à un volume égal de tampon boraté à pH 9 sont données ci-dessous :

pH final désiré	Solution 1	Solution 2
6,2	22	78
6,4	32	68
6,6	45	55
6,8	55	45

3° Les sérums :

Les sérums de références utilisés sont deux sérums hyperimmuns de mouton, le premier inhibant l'hémagglutination du virus de Wesselsbronn pour les globules rouges d'oie à la dilution du 1/1024, le second inhibant l'hémagglutination du virus de la Fièvre de la Vallée du Rift à la dilution du 1/1024 également.

Tous les sérums sont traités systématiquement au kaolin lavé aux acides pour éliminer les inhibiteurs non spécifiques et sont adsorbés par des globules rouges d'oie.

Les 273 sérums précédemment énumérés correspondent à ceux qui ont été examinés. 63 autres sérums de moutons ont été rejetés parce qu'ils présentaient des hémagglutinines non spécifiques, rebelles à toute adsorption au kaolin.

4° La réaction d'inhibition de l'hémagglutination :

Le titrage de l'antigène, les réactions qualitatives et quantitatives de l'inhibition de l'hémagglutination sont effectuées sur plaques plexiglass en suivant la technique habituellement employée à Onderstepoort. L'antigène lyophilisé est réhydraté la veille du jour de la réaction. Pour le titrage de celui-ci la dernière dilution donnant une hémagglutination complète est considérée comme l'unité et sert au calcul de la dilution à utiliser dans la réaction d'inhibition de l'hémagglutination. Les antigènes employés hémagglutinaient à la dilution du 1/512^e. Les réactions qualitatives et quantitatives d'inhibition de l'hémagglutination se font également à pH 6,4 et 6,5. On inclut dans ces réactions un témoin globules rouges, un témoin antigène et aussi un témoin sérum pour contrôler l'absence d'hémagglutinines spontanées non adsorbées dans le sérum. Les dilutions sont faites en tampon boraté à pH 9 à 0,4 p. 100 d'albumine. On prend 6 unités antigéniques. L'incubation du mélange sérum (0,2 ml) et antigène (0,2 ml) est d'une nuit à 4° C et la lecture est faite après avoir ajouté les globules rouges (0,4 ml) et laissé les plaques à la température ordinaire pendant une heure. On lit en notant la dernière dilution où l'inhibition de l'hémagglutination est complète.

III. — RÉSULTATS ET DISCUSSION

A) Résultats.

706 réactions ont été effectuées : 588 examens qualitatifs et 118 examens quantitatifs. Les résultats globaux sont rapportés dans le tableau I.

1° La maladie de Wesselsbronn :

282 réactions qualitatives et 65 réactions quantitatives ont été effectuées. L'analyse qualitative a intéressé 251 sérums de moutons et 31 sérums d'animaux sauvages. Les réactions quantitatives ont été effectuées sur 48 sérums positifs de moutons et sur 17 des sérums positifs d'animaux sauvages.

TABLEAU N° I
Résultats globaux

SÉRUMS Antigènes	Moutons				Ruminants sauvages			
	Examinés	Positifs (20,14p.100)	Suspects (6,96p.100)	Négatifs (72,89p.100)	Examinés	Positifs (48,48p.100)	Suspects (3,03p.100)	Négatifs (48,48p.100)
Fièvre de la Vallée du Rift	273	55 (20,14p.100)	19 (6,96p.100)	199 (72,89p.100)	33	16 (48,48p.100)	1 (3,03p.100)	16 (48,48p.100)
Maladie de Wesselsbronn	251	109 (43,42p.100)	20 (7,96p.100)	122 (48,60p.100)	31	24 (77,42p.100)	5 (16,13p.100)	2 (6,45p.100)

a) Sérums de moutons :
 109 sérums sur 251 analysés se sont montrés positifs, soit 43, 42 p. 100 ; 122 se sont montrés négatifs soit 48, 60 p. 100 ; 20 ont montré des traces d'anticorps soit 7,96 p. 100. Le tableau II rend compte de ces résultats.

TABLEAU N°II

Fièvre de la vallée du Rift. Maladie de Wesselsbronn

Pays	Localité	Espèce animale sérums étudiés	Fièvre de la vallée du Rift sérologie positive	Maladie de Wesselsbronn sérologie positive
Tchad	Mao	Moutons	2 sur 23 soit 8,69p.100	8 sur 22 soit 36,36p.100
	Moussoro	Gazelle dama	0 sur 1	1 sur 1
	Abèché	Moutons	1 sur 18 soit 5,55p.100	7 sur 15 soit 46,66p.100
		Gazelle rufifrons	2 sur 2	2 sur 2
		Gazelle dorcas	4 sur 12	8 sur 24
		Gazelle dama	2 sur 6	5 sur 6
		Damalisque	1 sur 1	1 sur 1
		Oryx	2 sur 3	2 sur 3
	Fort-Lamy	Moutons	7 sur 96 soit 7,29p.100	32 sur 96 soit 33,33p.100
	Fort-Archambault	Moutons	4 sur 14 soit 28,57p.100	8 sur 8 soit 100 p. 100
		Gazelle rufifrons	1 sur 2	2 sur 2
		Damalisque	0 sur 1	1 sur 1
		Bubale	0 sur 2	1 sur 2
		Cob de buffon	0 sur 1	
Cob des roseaux		1 sur 1	0 sur 1	
	Buffle	1 sur 1	1 sur 1	
Cameroun	N'Gaoundéré	Moutons	14 sur 63 soit 22,22p.100	15 sur 56 soit 26,78p.100
	Maroua	Moutons	27 sur 59 soit 45,76p.100	39 sur 54 soit 72,22p.100

b) Sérums d'animaux sauvages :
 24 sérums d'animaux sauvages sur 31 analysés se sont montrés positifs, soit 77,42 p. 100 ; 2 se sont montrés négatifs soit 6, 45 p. 100 et 5 ont montré des traces d'anticorps soit 16,13 p.100. Le tableau IV rend compte de ces résultats.

2^o Fièvre de la Vallée du Rift :

306 réactions qualitatives et 53 réactions quantitatives ont été effectuées. L'analyse qualitative a intéressé 273 sérums de moutons et 33 sérums d'animaux sauvages. Les réactions quantitatives ont été effectuées sur 41 des sérums positifs de moutons et sur 12 des sérums positifs d'animaux sauvages.

a) Sérums de moutons :

55 sérums de moutons sur 273 se sont montrés positifs, soit 20,14 p. 100 ; 199 se sont montrés négatifs, soit 72,89 p. 100 ; 19 ont montré des traces d'anticorps, soit 6,96 p. 100. Les résultats sont rapportés sur le tableau III.

b) Sérums d'animaux sauvages :

16 sérums d'animaux sauvages sur 33 analysés se sont montrés positifs, soit 48,48 p. 100 ; 16 se sont montrés négatifs, soit 48,48 p. 100 également et un des sérums a montré des traces d'anticorps, soit 3,03 p. 100. Le tableau IV donne le détail de ces résultats.

TABLEAU III. — Recherche des anticorps contre le virus de la fièvre de la Vallée du Rift chez les moutons

Pays	Localité	Sérums examinés	Sérums suspects	Sérums positifs	Taux d'inhibition observés
Tchad	Mao	23	2	2 (8,69 p.100)	(2) ⁺ 1/40 à 1/80
	Abéché	18	1	1 (5,55 p.100)	(1) 1/160
	Fort-Lamy	96	0	7 (7,29 p.100)	(4) 1/20 à 1/160
	Fort-Archambault	14	5	4 (28,57 p.100)	(3) 1/40 à 1/160
Cameroun	N'Gaoundéré	63	4	14 (22,22 p.100)	(12) 1/10 à 1/320
	Maroua	59	7	27 (45,76 p.100)	(18) 1/10 à 1/320

+ Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de sérums examinés quantitativement.

TABLEAU IV. — Examens des sérums des ruminants sauvages

Espèce animale	Anticorps contre le virus de la Fièvre de la Vallée du Rift	Anticorps contre le virus de la Maladie de Wesselsbronn
<i>Gazella rufifrons</i>		
1	+ (1/ 10)	+ (1/ 10)
2	+ (1/ 40)	+ (1/160)
3	+ (1/ 20)	+ (1/ 40)
4	-	+
<i>Gazella dama</i>		
1	-	+
2	-	+ (1/ 20)
3	+ (1/ 80)	+ (1/ 40)
4	+ (1/ 10)	+ (1/ 40)
5	-	+ (1/ 10)
6	-	traces
7	-	+ (1/320)
<i>Gazella dorcas dorcas</i>		
1	-	+ (1/160)
2	-	-
3	-	non examiné
4	+ (1/ 10)	+ (1/ 10)
5	+ (1/160)	+ (1/ 80)
6	-	+
7	-	traces
8	-	+ (1/ 20)
9	+	+
10	+	-
11	+	+
12	+ (1/160)	+
<i>Damaliscus l. korrigum</i>		
1	+ (1/ 10)	+
2	-	+ (1/ 40)
<i>Alcephalus leweli</i>		
1	-	+ (1/160)
2	traces	traces
<i>Oryx algazel</i>		
1	-	traces
2	+ (1/ 10)	+ (1/ 10)
3	+ (1/ 40)	+ (1/ 10)
<i>Aenota kob</i> <i>Redunca redunca</i>		
	-	non testé
	+	traces
<i>Syncerus caffer aequinoctialis</i>	* (1/ 10)	+ (1/320)

+ (1/x): Sérum positif, inhibant totalement l'hémagglutination à la dilution de 1/x.

+: Sérum positif à l'analyse qualitative (étude quantitative non faite).

- : Sérum négatif.

3^o Répartition de ces deux arboviroses par région.

Le tableau V donne une idée de l'incidence

respective de chacune de ces viroses dans les différentes régions prospectées. La carte ci-jointe permet de situer les localités correspondantes.

TABLEAU V. — Répartition régionale des deux arboviroses

Pays	Localité	Espèce animale	Fièvre de la Vallée du Rift Sérologie positive	Maladie de Wesselsbronn Sérologie positive		
Tchad	Mao	<i>Ovis aries</i>	2 (23) ⁺ 8,69 p.100	8 (22) 36,36 p.100		
	Moussoro	<i>Gazella dama</i>	0 (1)	1 (1)		
	Abéché		<i>Ovis aries</i>	1 (18) 5,55 p.100	7 (15) 46,66 p.100	
			<i>Gazella rufifrons</i>	2 (2)	2 (2)	
			<i>Gazella dorcas dorcas</i>	4 (12)	8 (11)	
			<i>Gazella dama</i>	2 (6)	5 (6)	
			<i>Damaliscus l.korrigum</i>	1 (1)	1 (1)	
			<i>Oryx algazel</i>	2 (3)	2 (3)	
	Fort-Lamy		<i>Ovis aries</i>	7 (96) 7,29 p.100	32 (96) 33,33 p.100	
			<i>Ovis aries</i>	4 (14) 28,57 p.100	8 (8) 100 p. 100	
		Fort- Archambault		<i>Gazella rufifrons</i>	1 (2)	2 (2)
				<i>Damaliscus l.korrigum</i>	0 (1)	1 (1)
				<i>Alcephalus lelwel</i>	0 (2)	1 (2)
				<i>Adenota kob</i>	0 (1)	
				<i>Redunca redunca</i>	1 (1)	0 (1)
	<i>Syncerus caffer aequinoctialis</i>	1 (1)	1 (1)			
Cameroun	N'Gaoundéré	<i>Ovis aries</i>	14 (63) 22,22 p.100	15 (56) 26,78 p.100		
	Maroua	<i>Ovis aries</i>	27 (59) 45,76 p.100	39 (54) 72,22 p.100		

* Le premier chiffre donne le nombre de sérums positifs, le second, entre parenthèses, celui des sérums examinés.

B) Commentaires.

1^o Un pourcentage relativement élevé de moutons possède des anticorps contre la Fièvre de la Vallée du Rift et la maladie de Wesselsbronn. Le degré d'endémicité de cette dernière est plus élevé que celui de la première affection citée et ceci dans toutes les régions.

2^o Les ruminants sauvages sont le témoin d'une infection par ces deux virus dont la trace est révélée par les anticorps spécifiques présents dans leur sérum. Cette constatation mérite d'être soulignée. En effet, le rôle de ces vertébrés dans l'histoire naturelle des zoonoses a été d'une façon générale peu étudié. On s'est beau-

coup préoccupé des arthropodes vecteurs aux dépens du réservoir naturel d'infection.

3^o Toutes les régions qui ont été intéressées par cette enquête connaissent le virus de Wesselsbronn et celui de la Fièvre de la Vallée du Rift. Il semblerait cependant que ce dernier soit moins répandu à Fort-Lamy et dans les régions sahéliennes situées au Nord de cette ville.

4^o Il a été constaté depuis quelques années un grand nombre d'avortements chez les bovins de la région de Maroua au Cameroun. Le problème de leur étiologie n'a pas été élucidé de façon définitive.

En effet, dans la symptomatologie propre à chaque type d'avortement on retrouve toujours à peu près les mêmes descriptions et il est rap-

tiquement impossible de fonder un diagnostic uniquement sur des symptômes et des lésions. Les enquêtes sérologiques sur la brucellose, la Fièvre Q, les néorickettsioses n'ont pas permis d'expliquer la majorité des avortements. De nombreuses hypothèses ont été envisagées : maladies chroniques (brucellose) rickettsioses (Fièvre Q), néorickettsioses, affections à gros virus du type lymphogranulomatose, viroses diverses qui dans leur phase aiguë peuvent provoquer l'avortement, maladies parasitaires

comme la gale, la strongylose qui épuisent les femelles gestantes, carences simples ou multiples en minéraux ou vitamines, intoxications par certaines plantes, etc... Une pathologie variée intervient, et, quand on constate au terme de cette enquête que 45,76 p. 100 des sérums de moutons de la région de Maroua présentent des anticorps contre la Fièvre de la Vallée du Rift, il est permis de se demander si cette virose ne vient pas s'ajouter à l'étiologie déjà complexe des avortements des bovins dans ces régions.



Répartition régionale de la maladie de Wesselsbron et de la fièvre de la vallée du Rift.

CONCLUSION

La Fièvre de la Vallée du Rift et la maladie de Wesselsbronn existent à l'état enzootique en Afrique Centrale chez les moutons et les animaux sauvages et pourraient expliquer certains avortements d'origine inconnue.

On n'a que rarement prêté attention à ces deux affections qui jouent vraisemblablement un rôle dans la pathologie des petits ruminants et peut-être des bovins. Aussi a-t-il paru utile de rappeler les aspects cliniques et nécropsiques de ces deux affections.

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

*Laboratoire de recherches vétérinaires
de Farcha, Fort-Lamy, Tchad.*

N. B. : Ce texte était rédigé quand nous avons eu connaissance de l'article « Immunologie des Arbovirus chez les Pygmées Babinga de Centrafrique », de A. CHIPPAUX et Cl. CHIPPAUX-HYPOLYTE de l'Institut Pasteur de Bangui, paru dans le dernier numéro du Bulletin de la Société de pathologie exotique (1965, n° 5, p. 820). Les auteurs ont montré que 2,8 p. 100, 7 p. 100, 12,5 p. 100 et 26 p. 100 des sérums humains de différentes tribus de Centrafrique présentaient des anticorps inhibant l'hémagglutination vis-à-vis du virus de Wesselsbronn ce qui confirme également l'existence et la diffusion de ce virus en Afrique Centrale.

SUMMARY

First serological record on the incidence of Wesselsbronn's Disease and Rift Valley Fever in sheep and wild ruminants in Chad and Cameroun

Existence of antibodies against Wesselsbronn's and Rift Valley Fever virus, often at a high titre, has been shown by use of Hemagglutination inhibition test, in small ruminants in Chad and Cameroun and in wild ruminants in Chad. In some areas of Cameroun, 72 p. 100 of the sheep have been shown to give a positive reaction to Wesselsbronn's virus, and 45 p. 100 to be positive to Rift Valley Fever virus. Though both diseases had been suspected by some authors, they were never recorded, reported or described in these countries. This is not very surprising, in view of the very discrete symptoms of Wesselsbronn Disease which are often unnoticeable and the existence, in some African regions of unapparent cases of Rift Valley Fever, which could explain the etiology of some disconcerting abortions in cattle.

Gazelle, topi, hartebeest, oryx, reedbeek and buffalo have probably a role in the epizootiology of this infection.

RESUMEN

Primeras notas serológicas sobre la incidencia de la enfermedad de Wesselsbronn y de la fiebre del valle del Rift en las ovejas y los rumiantes salvajes de Chad y de Camerún

Utilizando la técnica clásica de inhibición de la hemaglutinación, el autor demostró la presencia de anticuerpos contra la enfermedad de Wesselsbronn y la fiebre del valle del Rift, con una tasa frecuentemente elevada, en los pequeños rumiantes de Chad y de Camerún y en los rumiantes salvajes de Chad.

En algunas regiones de Camerún, se encontraron, en 72 p. 100 de ovejas, anticuerpos indicando la presencia de la enfermedad de Wesselsbronn, y en 45 p. 100 de ellas anticuerpos contra la enfermedad del valle del Rift.

Estas dos enfermedades fueron sospechadas pero no fueron nunca reconocidas o descritas en los dos países. Eso no es sorprendente cuando se conoce la sintomatología muy incompleta de la enfermedad de Wesselsbronn, frecuentemente no descubierta, y la existencia, en algunas regiones de Africa, de formas

inaparentes de la Fiebre del Valle del Rift. La existencia de la última podría explicar ciertos abortos cuya etiología quedaba desconocida hasta ahora en los bovinos.

La gacela, el *damaliscus*, el búfalo, el Oryx, el cob, el búfalo verosimilmente desempeñan un papel en la epizootiología de esta enfermedad.

BIBLIOGRAPHIE

1. ALEXANDER (R. A.), DICKSON (J.). — La Fièvre de la Vallée du Rift dans l'Union. *J. S. afr. vet. med. Ass.*, 1951, **22**, (3) 105-112.
2. CLARKE (D. H.) et CASALS (J.). — Techniques pour l'hémagglutination et l'inhibition de l'hémagglutination avec les arbovirus. *Am. J. Trop. Med.* 1958, **7**, 561.
3. DAUBNEY (R.), HUDSON (J. R.). — La Fièvre de la Vallée du Rift. *Lancet* 1932, **222**, 611-612.
4. DAUBNEY (R.), HUDSON (J. R.). — La Fièvre de la Vallée du Rift. *East African med. Journal*, 1933, **10**, (1), 2-19 (cité par Kaschula 1953 et Henning 1956).
5. DAUBNEY (R.), HUDSON (J. R.), GARNHAM (P. C.). — Une maladie non décrite du mouton, du bétail et de l'homme en Afrique de l'Est. Hépatite enzootique ou Fièvre de la Vallée du Rift. *J. Path. Bact.* 1931, **34**, 545-579.
6. FERGUSON (W.). — Identification de la Fièvre de la Vallée du Rift en Nigéria. *Bull. Epiz. Dis. Afr.* 1959, **7**, 319.
7. FINDLEY (G. M.), DAUBNEY (R.). — Le virus de la Fièvre de la Vallée du Rift ou de l'hépatite enzootique. *Lancet*, 1931, **221**, 1350-1351.
8. FINDLAY (G. M.), STEFANOPOULO (G. M.), MACCALUM (F. O.). — Présence d'anticorps contre la Fièvre de la Vallée du Rift dans le sang des africains. *Bull. Soc. Path. Exot.* 1936, **29**, 986-994 (cité par Kaschula, 1953).
9. GEAR (J.), DE MEILLON (B.), MEASROCH (V.), HARWIN (R.), DAVIS (D. H. S.). — La Fièvre de la Vallée du Rift en Afrique du Sud. L'apparition de cas humains de la maladie dans l'état libre d'Orange, le nord-ouest de la province du Cap, l'ouest et le sud du Transvaal. Recherches sur le terrain et au laboratoire. *S. afr. Med. J.* 1951, **25**, 908-912.
10. MUNDEL (B.), GEAR (J.). — La Fièvre de la Vallée du Rift. L'existence de cas humains à Johannesburg. *S. afr. Med. J.* 1951, **25**, 797-800.
11. PELISSIER (A.) et ROUSSELOT (R.). — Enquête sérologique sur l'incidence des virus neurotropes chez quelques singes de l'Afrique équatoriale française. *Bull. Soc. Path. Exot.* 1963, **56**, 4, p. 586.
12. SCHULZ (K.). — La pathologie de la Fièvre de la Vallée du Rift ou de l'hépatite enzootique en Afrique du sud. *J. S. afr. vet. med. Ass.* 1951, **22** (3), 113-120.
13. SCHULZ (K. H.). — La Fièvre de la Vallée du Rift en Afrique du sud. Rapport spécial n° 5/51. Union Dept. of Health-Plague Res. Lab., 1951, p. 1-26 (cité par Kaschula 1953).
14. SCOTT (G. R.), WEDDEL (W.), DAPHNE REID. — Premières constatations sur la fréquence de la Vallée du Rift chez les bovins au Kenya. *Bull. Epiz. Dis. Afr.* 1956, **4**, p. 97-101.
15. SMITHBURN (K. C.), HADDOW (A. J.), GILLET (J. D.). — La Fièvre de la Vallée du Rift. Isolement du virus à partir de moustiques sauvages, 1948, **29**, 107-121.
16. STORDY (R. J.). — Mortalité chez les agneaux. *Ann. Rep. Dept. Agr. Brit. East Africa.* 1912-1913. p. 13 (cité par Henning, 1956).
17. WEISS (K. E.), HAIG (D. A.), ALEXANDER (R. A.). — Le virus de Wesselbronn. Un virus nouvellement décrit associé à l'avortement des animaux domestiques. *Onderstepoort J.* 1956, **27**, (2), 183-195.

Contribution à l'étude des rickettsioses en République Centrafricaine

Enquête épidémiologique

Y. MAURICE

avec la collaboration de Madame BAILLE

RÉSUMÉ

Dans le cadre d'une vaste enquête sérologique sur les rickettsioses en Afrique Centrale, l'auteur présente ici les résultats concernant des sérums d'animaux domestiques de République Centrafricaine, en particulier des sérums de bovins de la région de Bouar et des sérums de bovins, caprins, ovins, équins de la région de Bambari. Il constate au terme de cette étude la forte positivité des sérums de bovins de Bouar vis-à-vis des antigènes murin, boutonneux et épidémique, et l'absence de réaction positive des sérums d'animaux de la région de Bambari vis-à-vis de ces mêmes antigènes. D'autre part, alors qu'un très petit nombre de sérums de bovins de Bouar se montrent positifs vis-à-vis de l'antigène de la fièvre Q et de la souche Q 18 de Néorickettsie, une proportion relativement importante des sérums d'animaux de Bambari réagit positivement vis-à-vis de ces mêmes antigènes. Les résultats sont discutés.

Le 14 février 1950 le groupe mixte OIHP/OMS d'études sur les rickettsioses africaines réuni à Brazzaville formulait 17 recommandations sur les recherches à entreprendre dans ce domaine en Afrique. Il était demandé en particulier :

— en raison du contraste existant entre la vaste diffusion du typhus murin en Afrique Tropicale et le caractère limité des foyers de typhus historique, d'étudier la répartition géographique des agents de ces deux affections ;

— de rechercher la répartition géographique de la fièvre Q dans les territoires d'Afrique, chez l'homme, chez les animaux domestiques et chez les tiques.

Ces deux recommandations toujours d'actualité ont retenu l'attention, d'autant plus qu'il a paru intéressant également de connaître l'incidence de la fièvre Q et des néorickettsioses

dans la pathologie du bétail en Afrique Centrale.

Dans le cadre des recherches entreprises au Laboratoire de Farcha une première étude a porté sur une enquête épidémiologique sur les rickettsioses au Tchad (GIDEL 1965). Il sera question ici de la deuxième série d'enquêtes qui concerne, dans le cas présent, la République Centrafricaine.

I. — MATÉRIEL ET TECHNIQUE

A) Matériel.

Les analyses ont intéressé :

- 366 bovins de la région de Bouar,
- 100 bovins de la région de Bambari,
- 22 caprins de la région de Bambari,
- 33 ovins de la région de Bambari,
- 14 chevaux de la région de Bambari.

B) Technique.

La technique de microagglutination sur lame de GIROUD a été employée. Pour ce qui est des réactions qualitatives les taux de dilution de sérum sont ceux indiqués par GIROUD * pour chaque antigène, c'est-à-dire :

$\frac{1}{320}$ pour *Rickettsia prowazeki* (typhus épidémique),

$\frac{1}{160}$ pour *Rickettsia mooseri* (typhus murin),

$\frac{1}{160}$ pour *Rickettsia conori* (fièvre boutonneuse),

$\frac{1}{20}$ pour *Coxiella burneti* (fièvre Q),

$\frac{1}{20}$ pour Néorickettsie (souche Q 18).

II. — RÉSULTATS

565 réactions de microagglutinations ont été effectuées au titre de cette enquête.

A) Résultats des microagglutinations.

Réactions qualitatives : 535.

Réactions quantitatives : 30.

a) Réactions qualitatives.

Les résultats sont les suivants :

1° Sérums de bovins de la région de Bouar.

— Sérums positifs vis-à-vis de l'un ou de plusieurs antigènes : 246 soit 67,21 p. 100.

— Sérums douteux vis-à-vis de l'un ou de plusieurs des cinq antigènes avec absence de réaction positive vis-à-vis d'un des cinq antigènes : 4 soit 1,09 p. 100.

— Sérums négatifs vis-à-vis des cinq antigènes 116 soit 31,69 p. 100.

La répartition des sérums positifs vis-à-vis de chacun des cinq antigènes est indiquée dans le tableau 1.

TABLEAU I. — Résultats généraux de l'enquête effectuée sur 366 bovins de la région de Bouar

Antigènes	Sérums positifs	Sérums douteux
Epidémique	96 (26,25 p. 100)	10 (2,73 p. 100)
Murin	182 (49,73 p. 100)	2 (0,55 p. 100)
Boutonneux	130 (35,52 p. 100)	4 (1,09 p. 100)
Fièvre Q	14 (3,84 p. 100)	4 (1,09 p. 100)
Néorickettsie Q 18	10 (2,73 p. 100)	4 (1,09 p. 100)

Un grand nombre de sérums ont été positifs vis-à-vis de plusieurs antigènes à la fois. Le tableau II indique le comportement des différents sérums positifs et douteux.

2° Sérums de bovins de la région de Bambari.

Comme l'indique le tableau III, les résultats sont tout à fait différents :

11 des 22 sérums positifs vis-à-vis de l'antigène de la fièvre Q se sont montrés également positifs vis-à-vis de l'antigène Q 18.

3° Sérums de caprins de la région de Bambari.

La répartition des sérums positifs vis-à-vis des

antigènes rickettsiens est indiquée dans le tableau IV.

Un sérum sur les 7 positifs vis-à-vis de l'antigène de la fièvre Q s'est également montré positif vis-à-vis de la souche Q 18 de Néorickettsie.

(*) L'auteur remercie vivement M. le Professeur GIROUD qui a bien voulu fournir les antigènes nécessaires à cette étude. Il remercie également le Dr CHIPPAUX, Directeur de l'Institut Pasteur de Bangui qui a fourni un grand nombre de sérums de bovins prélevés par les soins du Service de l'Elevage de la République Centrafricaine ainsi que le Dr CLAIR Vétérinaire à Bambari.

TABLEAU II. — Distribution des anticorps rickettsiens dans les sérums des bovins de Bouar
Les antigènes sont désignés par leurs initiales

Antigènes	Sérums positifs	Sérums douteux
Epidémique (E)	12 (3,27 p. 100)	0
Murin (M)	46 (12,57 p. 100)	(2) 0,55 p. 100
Boutonneux (B)	30 (8,19 p. 100)	0
Fièvre Q (Q)	8 (2,18 p. 100)	0
Néorickettsie (N)	2 (0,55 p. 100)	0
E M	34 (9,29 p. 100)	(8) E + M + 2,18 p. 100
E B	2 (0,55 p. 100)	0
E Q	0	0
E N	0	0
M B	38 (10,38 p. 100)	(2) M + B + 0,55 p. 100
M Q	0	(2) M + Q + 0,55 p. 100
M N	0	0
B Q	0	(2) B + Q + 0,55 p. 100
B N	4 (1,09 p. 100)	(2) B + N +
Q N	0	0
E M B	42 (11,47 p. 100)	(2) E + M + B +
E M Q	0	0
E M N	0	0
E B Q	0	0
E B N	0	0
E Q N	0	0
M B N	0	(2) M + B + N + 0,55 p. 100
M B Q	0	0
M Q N	0	0
B Q N	2 (0,55 p. 100)	0
E M B Q	2 (0,55 p. 100)	(2) E + M + B + Q + 0,55 p. 100
E M B N	2 (0,55 p. 100)	0
E B Q N	0	0
E M Q N	0	0
M B Q N	0	0

TABLEAU III. — Distribution des anticorps rickettsiens dans les sérums des bovins de Bambari

Antigènes	Sérums positifs	Sérums douteux
Epidémique	0	0
Murin	0	0
Boutonneux	0	0
Fièvre Q	22 (22 p. 100)	0
Néorickettsie Q 18	68 (68 p. 100)	0

TABLEAU IV. — Distribution des anticorps rickettsiens dans les sérums des caprins de la région de Bambari

Antigènes	Sérums positifs	Sérums douteux
Epidémique	0	0
Murin	0	0
Boutonneux	0	0
Fièvre Q	7 sur 22 soit 31,82 p. 100	2 sur 22 soit 9,09 p. 100
Néorickettsie Q 18	9 sur 22 soit 40,91 p. 100	1 sur 22 soit 4,54 p. 100

4° Sérums d'ovins de la région de Bambari.

Le tableau V donne une idée des résultats obtenus.

Cinq sérums sur les 12 positifs vis-à-vis de l'antigène de la fièvre Q se sont montrés également positifs vis-à-vis de l'antigène Q 18.

TABLEAU V. — Distribution des anticorps rickettsiens dans les sérums d'ovins de la région de Bambari

Antigènes	Sérums positifs	Sérums douteux
Epidémique	0	0
Murin	1 sur 33 soit 3,03 p. 100	0
Boutonneux	0 sur 33	0
Fièvre Q	12 sur 33 soit 36,36 p. 100	0
Néorickettsie Q 18	15 sur 33 soit 45,45 p. 100	3 soit 9,09 p. 100

5° Sérums de chevaux de la région de Bambari.

Le comportement de ces sérums vis-à-vis des 5 antigènes rickettsiens est indiqué dans le tableau VI.

Deux sérums sur les 4 positifs vis-à-vis de l'antigène de la fièvre Q se sont montrés également positifs vis-à-vis de l'antigène Q 18.

b) Réactions quantitatives :

30 réactions quantitatives ont été effectuées. Les résultats sont les suivants :

— Antigène épidémique :

— 1 sérum de bovin de Bouar positif au 1/640.

— Antigène murin :

— 2 sérums de bovins de Bouar positifs au 1/640.

— 2 sérums de bovins de Bouar positifs au 1/1.280.

— Antigène boutonneux :

— 3 sérums de bovins de Bouar positifs au 1/640.

TABLEAU VI. — Distribution des anticorps rickettsiens dans les sérums de chevaux de la région de Bambari

Antigènes	Sérums positifs	Sérums douteux
Epidémique	0	0
Murin	0	0
Boutonneux	0	0
Fièvre Q	4 sur 14 soit 28,57 p. 100	2 sur 14 soit 14,28 p. 100
Néorickettsie Q 18	3 sur 14 soit 21,43 p. 100	0

— 1 sérum de bovin de Bouar positif au 1/320.

— Antigène de la fièvre Q :

— 2 sérums de caprins de Bambari positifs au 1/40.

— 3 sérums d'ovins de Bambari positifs au 1/80.

— 6 sérums d'ovins de Bambari positifs au 1/40.

— 4 sérums d'ovins de Bambari positifs au 1/40.

— 2 sérums de chevaux de Bambari positifs au 1/20.

— Antigène de la néorickettsie souche Q 18 :

— 2 sérums de bovins de Bambari positifs au 1/640.

— 1 sérum de chèvre de Bambari positif au 1/640.

— 1 sérum d'ovin de Bambari positif au 1/320.

III. — COMMENTAIRES

1° Antigène épidémique :

Les animaux de Bambari ont tous répondu négativement vis-à-vis de l'antigène épidémique alors que 26,25 p. 100 des bovins de la région de Bouar ont répondu positivement vis-à-vis de ce même antigène. Une telle différence dans ces résultats n'est pas pour surprendre. On sait en effet que différents facteurs interviennent dans la réponse sérologique des animaux vis-à-vis

de certaines rickettsies comme *Rickettsia prowazeki*, tels le mode de vie des éleveurs avec leurs animaux et le facteur géographique. Ce dernier facteur explique les résultats tout à fait différents observés dans diverses régions. Ainsi GIDEL au Tchad a noté 0,99 p. 100 de réactions positives sur les bovins. Ont été trouvés 0 p. 100 et 1,40 p. 100 de réponses positives pour les bovins de Fort-Archambault et Abéché respectivement. Par contre, dans l'ancien Oubangui GIROUD et Coll. ont pu constater que 32 bovins sur 49 réagissaient positivement vis-à-vis de *Rickettsia prowazeki*, tandis qu'au Ruanda Urundi GIROUD et JADIN en 1950 constataient que 12 sérums de bovins sur 23 analysés étaient positifs vis-à-vis du même antigène et que en 1954, 62 sur 93 l'étaient dans la région du Kivu. Chez l'homme, MOOSER en Egypte a pu constater également une grande différence entre le degré d'endémicité dans les différentes régions. C'est ainsi que dans certaines localités il a pu noter 12 p. 100 de réactions positives contre 0 p. 100 dans d'autres.

Ces rappels étant faits deux conclusions sont possibles :

— Les bovins de la région de Bouar hébergent l'agent du typhus épidémique. On sait en effet qu'à Addis-Abeba REISS-GUTFREUND a isolé à plusieurs reprises des souches épidémiques à partir de tiques et d'animaux domestiques.

Le fait que 12 sérums sur les 96 positifs vis-à-vis de *Rickettsia prowazeki* ne présentent pas d'anticorps vis-à-vis des autres antigènes en

particulier vis-à-vis de *Rickettsia mooseri* et *Rickettsia Conori* donne un certain poids à cette hypothèse.

— Quand on connaît les parentés sérologiques existant entre les souches épidémiques murines et boutonneuses, on peut également penser que ces bovins sans héberger *Rickettsia prowazeki* peuvent être infectés par une souche murine réagissant à l'antigène épidémique qui jouerait vis-à-vis de *Rickettsia mooseri* le rôle du proteus OX 19 dans la réaction de WEIL-FELIX.

2° Il n'a pas été possible de mettre en évidence d'anticorps antiboutonneux sur les bovins, caprins et chevaux de la région de Bambari. Tous ces mêmes sérums se sont révélés négatifs vis-à-vis de l'antigène murin sauf 1 des 33 sérums de moutons qui a montré des anticorps contre *Rickettsia mooseri*.

Par contre, pour la région de Bouar il a été noté 35,32 p. 100 de sérums positifs vis-à-vis de l'antigène boutonneux et 49,73 p. 100 de sérums positifs vis-à-vis de l'antigène murin. Ces résultats se rapprochent sensiblement de ceux qui ont été obtenus dans certaines régions du Tchad.

3° 3,84 p. 100 des sérums de bovins de Bouar ont répondu positivement vis-à-vis de *Rickettsia burneti*. Des pourcentages de cet ordre de grandeur ont été observés dans beaucoup de régions d'Afrique Centrale. Par contre, la fièvre Q, cette rickettsiose pour laquelle un vecteur est devenu tout à fait superflu et qui est peu influencée par les saisons, semble avoir une incidence importante dans la région de Bambari puisqu'en effet 22 p. 100 des bovins, 31,82 p. 100 des caprins, 36,36 p. 100 des ovins et 28,57 p. 100 des chevaux de cette région montrent des anticorps anti-*burneti*. Ceci a son importance du point de vue de la pathologie comparée quand on sait que les animaux domestiques constituent la plus importante source d'infection pour l'homme.

4° Un très faible pourcentage, 2,73 p. 100, des sérums de bovins de la région de Bouar s'est montré positif vis-à-vis de la souche Q 18 de Néorickettsie. Par contre, 68 p. 100 des bovins, 40,91 p. 100 des caprins, 45,45 p. 100 des ovins et 21,43 p. 100 des chevaux de la région de Bambari possèdent des anticorps contre la même souche Q 18. Cela ne veut pas dire que le degré d'endémicité pour les néorickettsioses est plus élevé dans la région de Bambari. En effet, depuis deux ans, plusieurs constatations tendent à prouver que les agglutinines antinéorickettsies peuvent disparaître de l'organisme animal à certaines époques de l'année. L'une de ces constatations qui ont été rapportées dans une autre publication concerne précisément un troupeau de bovins de la région de Bouar dont on a suivi tous les deux mois, pendant un an, la sérologie vis-à-vis de l'antigène boutonneux et de la souche Q 18 de Néorickettsie. Sans préjuger de l'incidence relative de cette affection dans les deux régions, il est permis de penser que l'antigène néorickettsien existe dans les régions de Bouar et de Bambari et que les néorickettsioses y jouent certainement un rôle dans la pathologie du bétail et peut-être de l'homme.

IV. — CONCLUSIONS

1° Les animaux de Bouar et de Bambari possèdent des anticorps antinéorickettsie.

2° *Rickettsia burneti* est commun chez les animaux des troupeaux de ces deux régions mais celle de Bambari est une zone d'endémicité élevée pour la fièvre Q.

3° La trace de l'infection du bétail par *Rickettsia prowazeki*, *Rickettsia mooseri*, *Rickettsia conori* est retrouvée chez un très grand nombre d'animaux de la région de Bouar. Par contre, le degré d'endémicité de ces infections chez les animaux de la région de Bambari est pratiquement nul.

SUMMARY

Contribution to the study of Rickettsioses in Central African Republic. Epidemiological Survey

In the framework of a big serological survey on Rickettsioses in Central Africa, some results concerning sera of domestic animals in Central African Republic, particularly bovine sera in Bouar's area and bovine, caprine, ovine and equine

sera in Bambari's area, have been recorded. Bovine sera of Bouar's area have been shown to be highly positive to murine, pustulous and epidemic antigens, whereas sera of animals from Bambari were negative to the same antigens. On a other hand, very few bovine sera from Bouar have been shown to be positive to Q Fever and Neorickettsia strain Q 18 antigens, but a relatively high rate of animal sera from Bambari were positive to these antigens. Results are discussed.

RESUMEN

Contribución al estudio de las rickettsiosis en la República Centroafricana. Encuesta epidemiológica

Se persigue una importante encuesta serologica sobre las rickettsiosis en Africa Central. En esta comunicación, el autor da los resultados concernientes a los sueros de los animales domésticos de la República Centroafricana, particularmente de los sueros de bovinos de la región de Bouar y de los sueros de bovinos, caprinos, ovinos, equinos de la región de Bambari. Nota, a fines de este estudio, la positividad elevada de los sueros de bovinos de Bouar para los antigenos murinos, botonosos y epidémicos, y la falta de reacción positiva de los sueros de animales de la región de Bambari para los dichos antigenos. Por otra parte, mientras muy pocos sueros de bovinos de Bouar se encuentran positivos para el antigeno de la fiebre de Queensland y de la cepa Q 18 de neorickettsia, una proporción relativamente importante de los sueros de animales de Bambari reaccionan positivamente para los dichas antigenos. Se discuten los resultados.

BIBLIOGRAPHIE

- GIDEL (R.). — Contribution à l'étude des Rickettsioses au Tchad. Enquête épidémiologique. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1965, 18 (2), 127-136.
- GIROUD (P.) et JADIN (J.). — Comportement des animaux domestiques au Ruanda-Urundi (Congo belge) vis-à-vis de l'antigène épidémique. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1953, 46, 870-871.
- GIROUD (P.), LE GAC (P.), BRIZARD (H.), LAURENT (C.). — Comportement des sérums de divers animaux domestiques de l'Oubangui Chari vis-à-vis de l'antigène épidémique. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1952, 45, 313-316.
- GRUPE MIXTE OIHP/OMS d'études sur les rickettsioses africaines. Brazzaville, 8-14 février 1950, OMS série de rapports techniques, n° 23.
- MAURICE (Y.) et GIDEL (R.). — Incidence de la Fièvre Q en Afrique Centrale. A paraître.
- MAURICE (Y.). — Constatations sérologiques vis-à-vis des cinq antigènes majeurs rickettsiens et néorickettsiens sur les animaux d'Afrique Centrale. A paraître.
- MOOSER (H.), IMAN (Z. E.), IMAN, MADGI ABBAS, MORCOS (E. G.) et ABBAS (M.). — Une enquête sérologique sur le typhus en Egypte. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1963, 56, 607-617.
- REISS-GUTFREUND (R.). — Un nouveau réservoir de virus pour *Rickettsia prowazeki* : les animaux domestiques et leurs tiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1956, 49, 946.
- REISS-GUTFREUND (R.). — Nouveaux isollements de *Rickettsia prowazeki* à partir d'animaux domestiques et de tiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1961, 54, 286.

Lésions microscopiques de la rickettsiose générale bovine à *Rickettsia (Erlichia) bovis* (Donatien et Lestoquard 1936)

par M. RIOCHE

RÉSUMÉ

Les lésions microscopiques de la Rickettsiose générale bovine à *Rickettsia bovis* sont décrites. En dehors des lésions congestives et hémorragiques non spécifiques, les altérations les plus intéressantes sont celles qui siègent au niveau du rein et du sang. Les lésions rénales respectent le glomérule mais atteignent le tube urinaire en totalité. Les lésions sanguines sont décrites en détail (monocytose, cellules anormales ou pathologiques, éosinopénie) car elles permettent le diagnostic du vivant de l'animal. L'évolution de la formule leucocytaire au cours de la maladie est indiquée.

Le tableau histopathologique de cette rickettsiose est comparé à celui de la heartwater et d'une rickettsiose bovine décrite en 1950 à Brazzaville.

L'observation de plusieurs cas mortels de rickettsiose générale bovine au Sénégal (Rioche 1966) nous a permis de faire une étude histopathologique de cette maladie.

En effet, si les auteurs qui se sont penchés sur cette affection (DONATIEN et LESTOQUARD, 1937 a et b, 1938 ; GIRARD et ROUSSELOT 1945 ; ROUSSELOT 1953) signalent l'existence d'une monocytose et la disparition des éosinophiles dans le sang, il ne semble pas y avoir eu de recherches particulières sur les lésions microscopiques de cette rickettsiose.

Cependant, en raison du faible nombre d'observations dont nous disposons (6 pour les lésions organiques, 30 pour celles du sang), la description qui va suivre ne doit pas être considérée comme une étude approfondie résultant de nombreux examens, mais comme une simple contribution à la connaissance de cette zoonose.

Il nous semble utile de compléter cette étude par un parallèle entre les lésions observées et celles dues à d'autres rickettsioses, en particulier la heartwater qui pose un problème de diagnostic différentiel avec la rickettsiose générale bovine.

A. — LÉSIONS MICROSCOPIQUES DE LA RICKETTSIOSE GÉNÉRALE BOVINE

Les lésions sont étudiées au niveau des organes ou tissus suivants :

— cortex cérébral et cérébelleux et leur pie-mère, moelle épinière et sa pie-mère, cœur, poumon, foie, rein, rate, ganglions lymphatiques et sang.

1° Cortex cérébral.

Les lésions sont peu importantes : congestion des capillaires, le plus souvent discrète, jamais intense. Rares hémorragies périvasculaires (par diapédèse) au niveau des capillaires ou des petits vaisseaux du cortex. Il n'y a ni manchons périvasculaires, ni infiltration lymphocytaire du tissu nerveux dont les cellules nobles ont un aspect normal et ne contiennent jamais d'inclusions. Absence de rickettsies au niveau des endothéliums vasculaires. Congestion de la pie-mère.

2° Cervelet.

Aspect lésionnel identique à celui du cortex cérébral. Présence d'hémorragies plus ou moins

diffuses au niveau de la pie-mère. Une fois (cas clinique n° 2 décrit par nous, 1966) la pie-mère porte de nombreux nodules de la grosseur d'une tête d'épingle. Ils sont formés par une prolifération de cellules conjonctives avec présence de quelques foyers congestifs intranodulaires. Chez cet animal les hémorragies de la pie-mère sont particulièrement nombreuses et étendues.

3° Moelle épinière.

Aucune lésion visible. Lésions de la pie-mère identiques à celles observées au niveau du cerveau et du cervelet.

4° Cœur.

Les lésions de myocardite ne sont rencontrées qu'une fois sur 6 : il s'agit de petits foyers de nécrose disséminés avec perte de la striation transversale puis longitudinale des myofibrilles ; la cellule musculaire prend un aspect homogène puis se lyse. Congestion interstitielle irrégulière. Nombreuses hémorragies sous-épicaudiques (pétéchies, suffusions, placards hémorragiques). Quelques hémorragies éparses sur le péricarde. En dehors de ces foyers hémorragiques et malgré la présence d'un épanchement péricardique, épicaudique et péricarde ne présentent pas de lésion.

Le culot de centrifugation de l'épanchement péricardique contient des cellules mononucléées et quelques hématies. Les rickettsies y sont absentes (il en est de même pour les épanchements pleuraux et péritonéaux).

5° Poumon.

Il y a congestion active du poumon. Les parois alvéolaires sont épaissies et les alvéoles dilatées contiennent toujours un exsudat fibrineux (œdème inflammatoire). L'aspect microscopique de l'œdème périlobulaire observé à l'autopsie n'a pu être étudié.

6° Foie.

Congestion intervenant en plages plus ou moins étendues, séparées par des zones où le tissu hépatique est moins atteint par le processus congestif. Dans les îlots où la congestion est intense, tous les vaisseaux sont gorgés de sang, en particulier les capillaires intralobulaires, ce qui entraîne une dislocation des travées de Remak aggravée par la lyse de certaines cel-

lules parenchymateuses. En effet, un nombre variable de cellules hépatiques sont atteintes de dégénérescence vacuolaire du cytoplasme (à petites ou moyennes vacuoles). Le noyau est souvent atteint : caryorrhexie, picnose, nécrose totale où il apparaît alors vide de son contenu et limité à sa membrane épaissie et très apparente. Les altérations nucléaires sont plus fréquentes que celles du cytoplasme et les cellules dégénérées sont éparses dans le lobule : elles n'ont pas une disposition régulière comme dans certaines maladies.

7° Rein.

C'est l'organe le plus atteint et ses lésions sont constantes. Il est le siège d'une congestion interstitielle intense ménageant de place en place quelques îlots indemnes. Le processus intéresse la totalité de l'organe mais est plus important dans la zone corticale.

Le glomérule est parfois légèrement congestionné mais ne semble pas présenter d'autres lésions.

Au contraire, les lésions sont graves au niveau du tube urinaire. Il y a perte de la bordure en brosse des tubes contournés, puis lyse cytoplasmique qui aboutit à une exfoliation du cytoplasme dans la lumière du tube : la cellule finit par desquamier dans la lumière. La nécrose intervient souvent en bloc et il peut y avoir desquamation de toutes les cellules tubulaires dans la lumière qui est toujours encombrée de débris cellulaires. Parallèlement, la lyse atteint aussi les noyaux qui subissent un processus de picnose ou de caryorrhexie. Dans certains cas, le noyau prend un aspect homogène et se colore par les colorants acides. Au stade ultime du processus, le tube est réduit à sa membrane limitante dans la lumière de laquelle on trouve quelques noyaux plus ou moins altérés et quelques débris cytoplasmiques.

Ces lésions atteignent le tube urinaire à tous les niveaux.

8° Rate.

Foyers congestifs et hémorragiques sans localisation déterminée. La congestion semble cependant siéger de préférence dans les régions sous-capsulaires et autour des travées. Quelques îlots congestifs ont une situation péri-capsulaire. Présence d'infarctus.

9^o Ganglions lymphatiques.

Œdème et congestion avec infiltration monocyttaire et lymphocytaire. Certains ganglions sont le siège d'hémorragies diffuses plus ou moins étendues.

10^o Sang.

Les lésions sanguines méritent un long développement car elles sont caractéristiques et constituent un tableau pathognomonique qui permet, du vivant de l'animal, de poser le diagnostic, même en l'absence de rickettsies.

a) Anomalies observées.

Monocytes.

Il est inutile d'insister sur la monocytose qui est l'anomalie princeps des rickettsioses des monocytes. Nous avons dénombré jusqu'à 45,5 p. 100 de monocytes chez un zébu mort après une évolution suraiguë de la maladie (zébu n° 74) ; ce pourcentage très élevé semble toutefois exceptionnel, la monocytose variant le plus souvent entre 10 et 20 p. 100.

Comme nous l'avons déjà écrit (1966), les monocytes sont souvent atteints de dégénérescence vacuolaire. Leur cytoplasme contient alors un certain nombre de vacuoles ; les unes renfermant des rickettsies, les autres apparemment vides. Les vacuoles sont de taille variable, parfois très grandes, d'autres fois petites mais très nombreuses et le processus de vacuolisation peut atteindre une ampleur telle que le monocyte prend alors l'aspect d'une cellule de Mott. Il n'est pas rare d'observer des vacuoles au niveau du noyau dont la structure finement réticulaire peut faire place par endroits à des condensations de chromatine annonçant la lyse prochaine.

On trouve des monocytes à tous les stades évolutifs et les formes jeunes sont nombreuses. Quant à leur taille, il existe tous les intermédiaires entre le monocyte et le macrophage, toujours présent dans la rickettsiose à *Rickettsia bovis*. Il n'est pas rare que le cytoplasme des monocytes ou macrophages contienne des hématies phagocytées, d'aspect pourtant normal.

Lymphocytes.

Les variations de leur taux ne paraissent pas liées à la maladie pendant laquelle il peut augmenter, rester inchangé ou au contraire diminuer. Nous y trouvons rarement des rickettsies et malgré la présence de quelques cellules vacuo-

laires, ils sont peu atteints par les processus dégénératifs. Toutefois, les formes jeunes sont fréquentes et on trouve un certain nombre de formes hyperévoluées*.

Leur taux dans le sang diminue dans des proportions variables au cours de la maladie. Leur structure reste inchangée mais les formes jeunes (cellules à noyau en bâtonnet) sont assez nombreuses. Bien que le fait soit possible, nous n'avons jamais trouvé de rickettsies dans ces cellules.

Eosinophiles.

Bien que leur disparition soit le plus souvent observée et constitue un élément du diagnostic, celui-ci ne peut pas être infirmé lorsque les éosinophiles sont présents. En effet, si leur absence est de règle lorsque la maladie se traduit par des signes cliniques importants, il arrive de remarquer seulement une baisse de leur pourcentage dans le sang lorsque la maladie est bénigne et même un taux inchangé quand il s'agit d'un accès de prémuni déclenché par un stress quelconque.

La disparition totale des éosinophiles a peut-être une valeur pronostique mais nos observations sont trop peu nombreuses pour que nous puissions actuellement en juger.

Basophiles.

Aucun changement.

Hématies.

Il y a parfois anisocytose.

Plaquettes.

Absence d'altérations visibles.

Autres anomalies.

Lymphoblastes et monoblastes peuvent être observés mais ils sont assez rares.

On rencontre aussi des cellules lymphoïdes ou monocytaires en mitose ou binucléées. Les mitoses ne sont pas nombreuses (4 à 5 par étalement) mais leur position le plus souvent marginale dans l'étalement en permet aisément l'observation.

Enfin le sang est riche en débris cellulaires :

— débris cytoplasmiques contenant en géné-

(*) Formes décrites par BESSIS (1954) comme des formes... « plus petites que la normale, à noyau picnotique, homogène, très foncé et à cytoplasme très réduit ou inexistant ».

ral un ou plusieurs vestiges nucléaires d'aspect homogène,

— ombres nucléaires de Gumprecht (QUATRIN, 1939) dont la fréquence semble indiquer une augmentation de la fragilité des leucocytes.

Le tableau n° 1 donne un exemple de formule leucocytaire dans la rickettsiose générale bovine.

TABLEAU I

Formule leucocytaire du zébu n° 74 mort à la suite d'une rickettsiose suraiguë (formule sur 200 leucocytes).

Lymphocytes : 38,5 p. 100.

dont : 36 normaux,
0,5 contenant *Rickettsia bovis*,
1,5 fortement vacuolaire.

Monocytes : 45,5 p. 100.

presque tous vacuolisés, 6 l'étant très fortement (les macrophages, dérivant des monocytes (ou histiocytes) sont comptés avec ceux-ci).

Polynucléaires :

— neutrophiles : 15,5 p. 100.
dont 4 formes jeunes (noyau en bâtonnet),

— éosinophiles : 0,

— basophiles : 0.

Cellules pathologiques :

— lymphoblastes : 1 p. 100,

— quelques mitoses (4 à 5 pour tout l'étalement).

b) Evolution de la formule leucocytaire dans le temps.

Les pourcentages respectifs des leucocytes se modifient très rapidement et les lésions sanguines précèdent les symptômes cliniques et l'apparition des rickettsies dans le sang. Après la guérison, naturelle ou médicale*, la formule reprend progressivement son aspect normal. Les éosinophiles réapparaissent rapidement alors que la monocytose régresse en général plus lentement. Le tableau 2 illustre ces observations.

(*) Le traitement comprend une injection quotidienne d'Auréomycine à la dose de 4 à 5 mg/kg par voie intraveineuse et pendant 4 à 5 jours.

TABLEAU II. — Variations de la formule leucocytaire au cours de la rickettsiose à *Rickettsia bovis*+

Animal	Date de la formule (sur 200 cellules)	lympho- cytes	mono- cytes	neutro- philes	éosino- philes	baso- philes
Zébu n° 74						
évolution suraiguë mort en 12 heures	- formule moyenne avant maladie - le jour de la mort	56,5 39	3 45,5	34 15,5	6 0	0,5 0
Zébu n° 75						
évolution aiguë, guérie après 4 injections d'auréomycine (1 injection de 5 mg/kg I.V. par jour)	- formule moyenne avant maladie - jour 1 de la maladie - jour 6 (guérison clinique)	39 49,5 68	2 14 10	44,5 36,5 17	14 0 5	0,5 0 0
Zébu n° 94						
évolution aiguë, guérie après 4 injections d'auréomycine (1 injection de 5 mg/kg I.V. par jour)	- formule moyenne avant maladie - jour 1 de la maladie - jour 4 (guérison clinique)	56 62 61	2 17 2	38 21 34	4 0 2	0 0 1
Zébu n° 96						
évolution aiguë, guérie après 4 injections d'auréomycine (1 injection de 5 mg/kg I.V. par jour)	- formule moyenne avant maladie - jour 2 de la maladie - jour 15 (guérison clinique à partir du jour 4)	63 70,5 74,5	2,5 11 2	27 18 18,5	7 0 5	0,5 0,5 0

+ Il s'agit de formules globales où il n'est pas tenu compte des éléments normaux (mitoses, lymphoblastes, etc...)

Remarque.

Dans certaines cellules des animaux morts de rickettsiose à *Rickettsia bovis* nous trouvons régulièrement des corpuscules isolés ou agglomérés plus ou moins abondants. Ils peuvent être très nombreux, en particulier au niveau du rein, au point de recouvrir le noyau de la cellule parasitée. Bien qu'ils soient de préférence localisés au foie et au rein (où ils sont trouvés dans les cellules du parenchyme mais aussi dans les mononucléaires) on peut les observer dans d'autres organes (poumons, ganglions, rate et même parotide).

Les dimensions de ces corpuscules sont comprises entre 0,25 et 1,9 μ et les formes les plus grosses paraissent formées de plusieurs éléments.

Bien qu'ils se présentent surtout sous forme de cocci isolés ou en amas (on observe aussi des formes coccobacillaires, en bâtonnet ou en navette), il ne s'agit pas de bactéries dont ils n'ont ni la structure ni les affinités tinctoriales. Les ensemencements bactériologiques effectués à partir d'organes contenant ces inclusions ont d'ailleurs été négatifs.

Ces éléments se colorent en bleu intense par le Gram, sont Macchiavello négatifs et se teintent en rose pâle par le Feulgen.

Comme on peut les trouver dans les organes d'animaux morts d'autres maladies, ces inclusions ne semblent pas être des *Rickettsia bovis* dont elles n'ont d'ailleurs pas la morphologie habituelle. Leur nature nous est actuellement inconnue.

B. — COMPARAISON ENTRE LES LÉSIONS DE LA RICKETTSIOSE GÉNÉRALE BOVINE, DE LA HEARTWATER ET DE LA « RICKETTSIOSE BOVINE DE BRAZZAVILLE »

1° Heartwater.

Les lésions histologiques, décrites par STECK (1928) puis par DAUBNEY (1930) diffèrent sensiblement de celles de la Rickettsiose générale bovine. Si au niveau du foie on note dans les deux cas la présence de cellules dégénérées, il existe dans la heartwater des manchons périvasculaires, en particulier autour des vaisseaux des espaces-portes, et une stase des leucocytes

dans les capillaires intralobulaires. Ces lésions sont absentes dans la rickettsiose générale.

Si elles sont constantes, les lésions rénales de la heartwater diffèrent aussi. La capsule de Bowman contient parfois de l'albumine et les lésions dégénératives n'intéressent que les tubes contournés, de façon isolée, ne créant jamais de foyers de nécrose. Nous observons au contraire l'absence de lésion du glomérule, l'absence d'infiltration leucocytaire autour des artérioles et les lésions de nécrose non seulement intéressent tout le tube urinaire mais encore interviennent en masse. Le parenchyme est atteint en totalité.

Nous n'observons jamais l'envahissement de la lumière des vaisseaux par les leucocytes ni les manchons périvasculaires décrits par STECK, lésions particulièrement visibles au niveau du cortex cérébral et toujours absentes dans la rickettsiose générale.

En dehors d'une monocytose inconstante, il n'y a pas d'altération de l'image sanguine dans la heartwater.

Enfin, dans la rickettsiose générale, l'examen des coupes ne permet jamais d'observer des rickettsies dans les cellules des endothéliums vasculaires alors que cela est de règle dans la heartwater.

2° Rickettsiose bovine décrite par A. PÉLISSIER, P. TROQUEREAU et E. TRINQUIER (1950).

Observée à Brazzaville par ces auteurs, cette maladie se caractérise par la présence à la fois dans les monocytes et les cellules endothéliales des vaisseaux de rickettsies, qui, à la différence de la plupart des rickettsies animales, sont Macchiavello positives.

Du point de vue histologique, cette affection se traduit surtout par des lésions hépatiques de dégénérescence graisseuse disséminée à grosses gouttes et à prédominance médiolobulaire, et par une myocardite interstitielle. Il existe aussi des lésions nerveuses de type hémorragique.

Rien de semblable n'est observé avec *Rickettsia bovis*.

CONCLUSIONS

Les lésions décrites diffèrent sensiblement de celles observées dans la heartwater et dans la « maladie de Brazzaville ».

Bien que la congestion et les hémorragies soient de règle et souvent intenses dans la rickett-

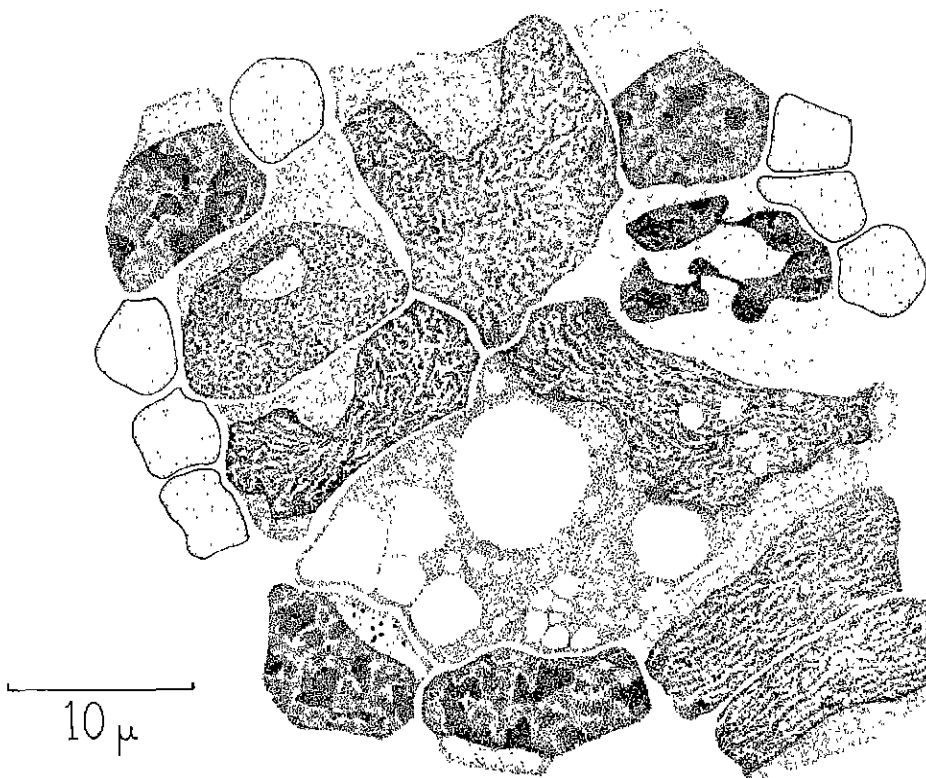


Fig. 1. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*. Sang périphérique
Monocytose : sur 11 leucocytes figurant dans ce champ, on compte 6 monocytes parmi lesquels un grand monocyte à cytoplasme et noyau vacuolaires.

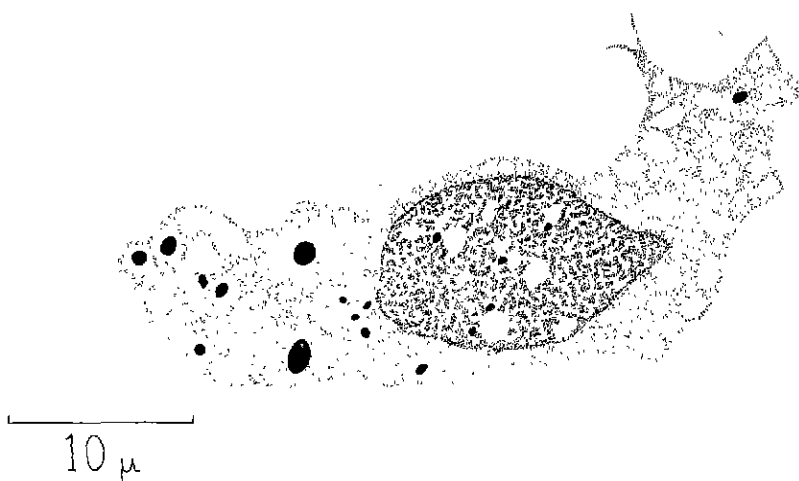
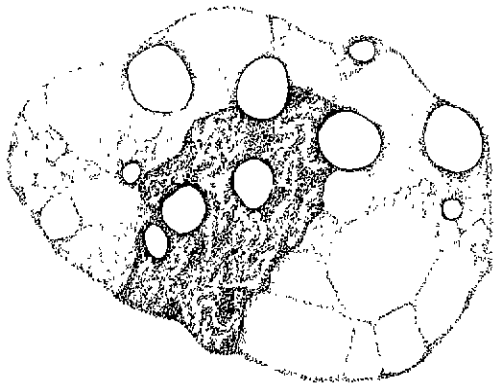
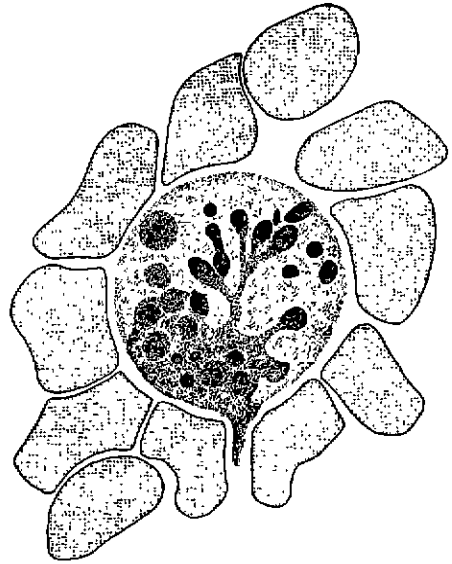


Fig. 2. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*. Sang périphérique
Monocyte à cytoplasme et noyau fortement vacuolaires. Le cytoplasme contient quelques petits corps initiaux et quelques corps élémentaires (La position des 5 corps élémentaires situés sur le noyau n'est pas normale et est vraisemblablement due à un déplacement de ces corpuscules lors de l'étalement).



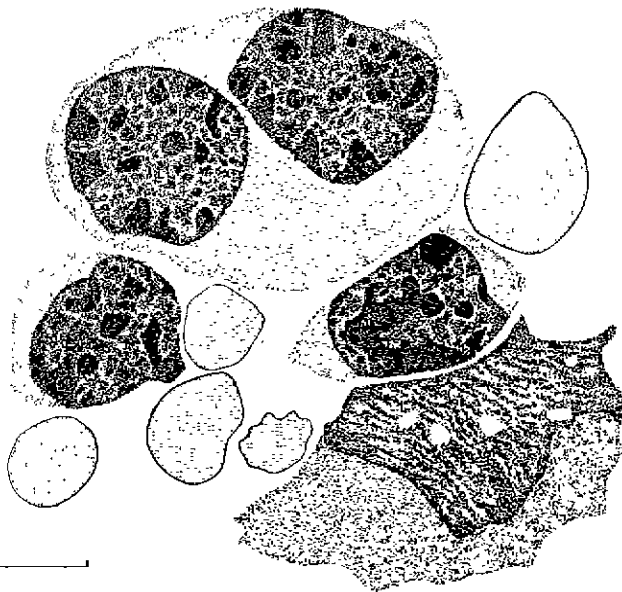
10 μ

Fig. 3. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*.
Sang périphérique
Monocyte évoquant l'aspect d'une cellule de Mott.



10 μ

Fig. 4. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*.
Sang périphérique
Cellule lysée. Le noyau est « éclaté » et la chromatine condensée en masses irrégulières uniformément colorées.



10 μ

Fig. 5. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*. Sang périphérique
En haut, cellule lymphoïde binucléée; En bas, monocyte à noyau vacuolaire; Anisocytose.

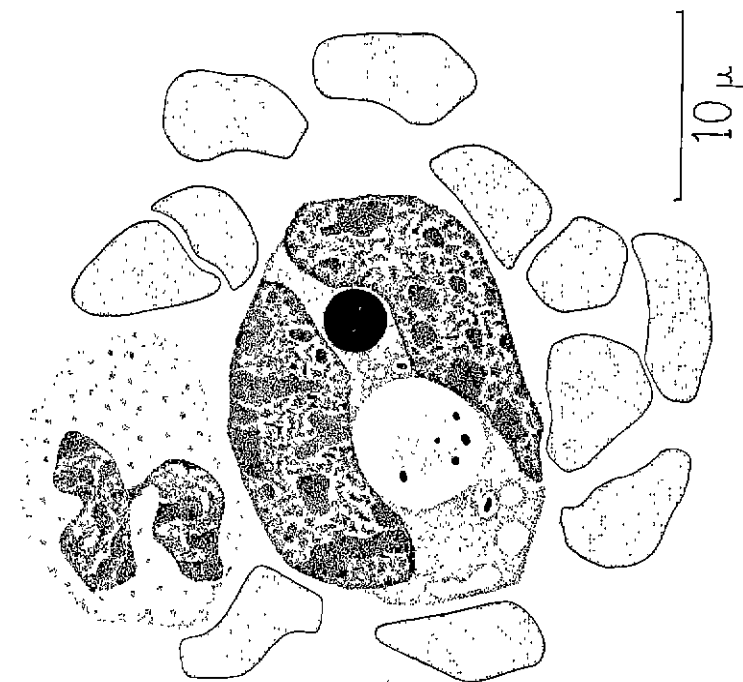


Fig. 6. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*. Sang périphérique
Au centre : cellule lymphoïde binucléée contenant un corps initial
et quelques corps élémentaires. Dans la vacuole centrale se trouve
une masse amorphe, fréquente dans cette maladie et décrite par
DONATIEN et LESTOQUARD, 1937.



Fig. 7. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*. Sang périphérique
Cellule de la lignée blanche en mitose : métaphase

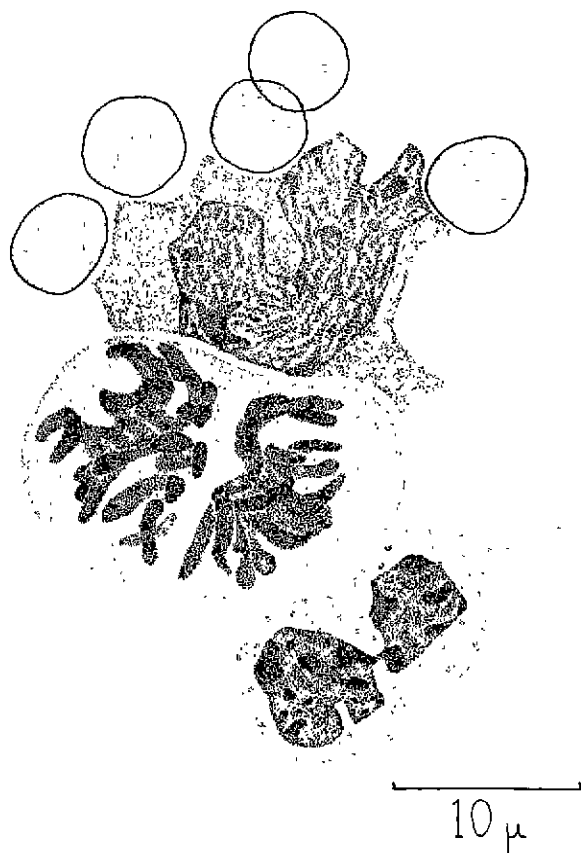
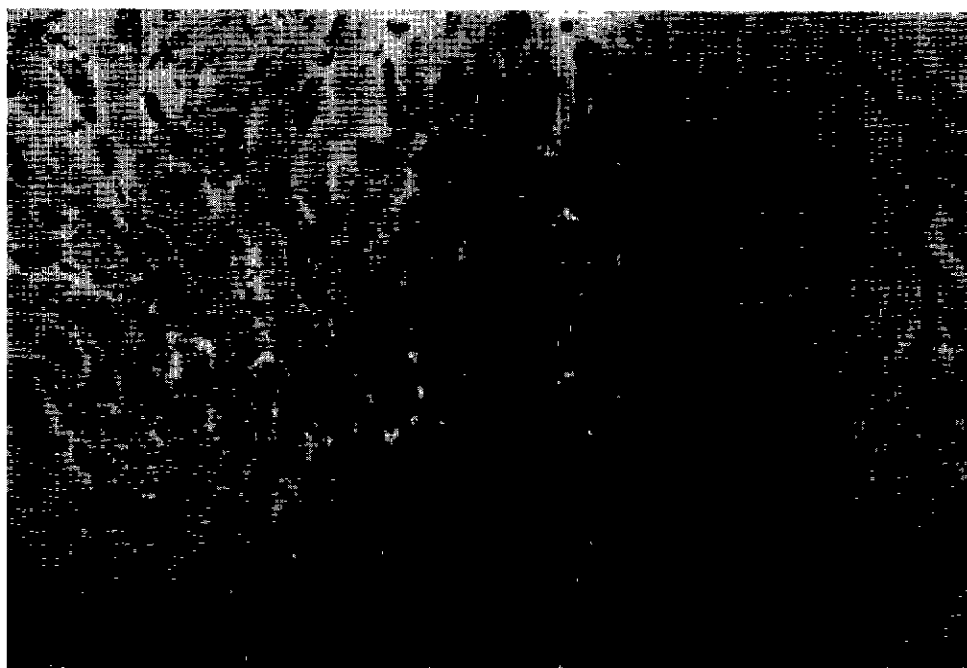


Fig. 8. — Rickettsiose bovine à *Rickettsia bovis*.
Sang périphérique
Cellule de la lignée blanche en mitose : anaphase.



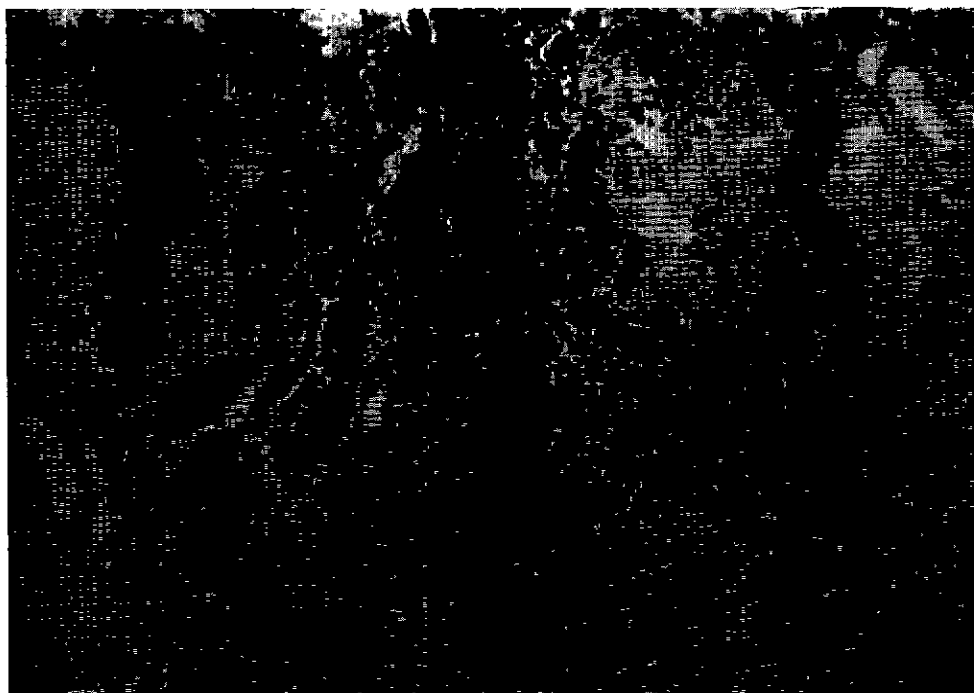
N° 1. — Coupe du foie. Mann.
Congestion et lésions dégénératives des cellules hépatiques.
Grossissement : 220.



N° 2. — Coupe de rein — corticale — Mann.
Congestion interstitielle et lésions de néphrite épithéliale au niveau des tubes contournés.
Grossissement : 220.



N° 3. — Coupe de rein — corticale — Mann.
Congestion interstitielle et lésions de néphrite épithéliale au niveau des tubes contournés.
Grossissement : 560.



N° 4. — Coupe de rein — corticale — Mann.
Congestion interstitielle intense.
Grossissement : 220.



N° 5. — Coupe d'épicaide. Mann.
Hémorragie diffuse.
Grossissement : 220.

siose à *Rickettsia bovis*, elles ne sont que le signe d'une septicémie et sont dépourvues de spécificité.

Plus intéressantes sont les lésions sanguines et rénales.

Nous insistons suffisamment sur l'aspect hémato-logique de la maladie et sur sa valeur diagnostique pour ne pas y revenir.

Quant aux lésions rénales, elles peuvent aider au diagnostic lorsque, *post-mortem*, des prélèvements tardifs ne permettent plus la mise en évidence des rickettsies ni celle des altérations sanguines. De plus, la présence de telles lésions, liées à l'absence d'infiltration leucocytaire endo-et périvasculaire permet d'éliminer la heartwater ou une infection mixte à *Rickettsia bovis* et *Cowdria ruminantium*. L'importance de ce diag-

nostic différentiel réside pour nous dans le fait que la heartwater n'a jamais été signalée de façon certaine au Sénégal, sauf une fois à Bambey (Diourbel) en 1939*, encore que CURASSON et DELPY (1928) affirment que son introduction en certaines régions du Soudan ait été liée à l'importation de moutons infectés provenant du Sénégal.

*Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire
des Pays tropicaux Maisons-Alfort.
Laboratoire national de l'Elevage
et de Recherches vétérinaires Dakar-Hann.*

(*) Rapport de l'Inspection générale de l'Elevage de l'ex-A. O. F., 1939.

SUMMARY

Microscopic lesions of generalized bovine Rickettsiosis due to *Rickettsia (Erlichia) bovis* (Donatien et Lestoquard 1936)

Microscopic lesions of generalized bovine Rickettsiosis due to *Rickettsia bovis* are described. Apart some congestive and hemorrhagic non specific lesions, the most interesting alterations have been seen in the kidneys and the blood. The lesions of the kidneys did not affect the glomerula but affected the uriniferous tubes in the whole. Blood lesions are described in details (monocytosis, abnormal or pathological cells, eosinopenia) because they are essential for the diagnosis of the disease on the living animal. The evolution of the leucogramme in the course of the disease is recorded.

The histopathological features of this Rickettsiosis are compared with those of the Heartwater and an other bovine Rickettsiosis which had been described in 1950 at Brazzaville.

RESUMEN

Lesiones microscópicas de la rickettsiosis general bovina con *Rickettsia (Erlichia) bovis* (Donatien y Lestoquard, 1936)

Se describen las lesiones microscópicas de la rickettsiosis general bovina con *Rickettsia bovis*. Fuera de las lesiones congestivas y hemorrágicas no específicas, las alteraciones más interesantes son las que se encuentran al nivel del riñon y del tejido sanguíneo. Las lesiones renales respetan el glomerulo pero atacan todo el tubo urinífero. En detalle se describen las lesiones sanguíneas (monocitosis, células anormales o patológicas, eosinopenia) por que las dichas permiten el diagnóstico durante la vida del animal. Se nota la evolución de la fórmula leucocitaria durante la enfermedad :

Se compara el aspecto histopatológico de esta rickettsiosis con el de la heartwater y una otra rickettsiosis de los bovinos descrita en 1950 en Brazzaville.

BIBLIOGRAPHIE

- BESSIS (M.). — **Traité de cytologie sanguine.** Paris Masson et Cie, 1954, 588 pages.
- CURASSON (G.) et DELPY (L.). — **La heartwater au Soudan français.** *Bull. Acad. vét.* 1928, **1**, 231-244.
- DAUBNEY (R.). — **Natural transmission of heartwater of sheep by *Amblyomma variegatum* (Fabricus 1794).** *Parasitology*, 1930, **22** (2), 260-67.
- DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — ***Rickettsia bovis*, nouvelle espèce pathogène pour le bœuf.** *Bull. Soc. Path. exot.*, 1936, **39** (10), 1057-61.
- DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — **a) Particularités des *Rickettsia* des monocytes.** *Bull. Acad. vét.* 1937 (10), 183-87.
b) Etat actuel des connaissances sur les Rickettsioses animales. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, **15**, (2), 142-87.
- DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — **Les Rickettsioses animales.** *Rev. Méd. vét.* 1938, **2**, 121-39.
- GIRARD (H.) et ROUSSELOT (R.). — **La Rickettsiose à *Rickettsia bovis* protiste pathogène au Soudan français.** *Bull. Soc. Path. exot.* 1945 (3-4), 64-67.
- PELISSIER (A.), TROQUEREAU (P.) et TRINQUIER (E.). — **Etudes sur les rickettsioses humaines et animales en A. E. F. III. Rickettsiose générale du bœuf différente de la heartwater.** *Bull. Soc. Path. exot.* 1950, **43**, 168-176.
- QUATTRIN (N.). — **Le ombre di Gumprecht** (*Haematologica*, 20, 869-893) (cité par BESSIS M. 1954. *Traité de cytologie sanguine*), 1939.
- RIOCHE (M.). — **La Rickettsiose générale bovine au Sénégal.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1966, **19** (4), 485-494.
- ROUSSELOT (R.). — **Notes de parasitologie tropicale. Parasites du sang des animaux.** Tome I, Paris, Vigot frères, 1953, 152 pages.
- STECK (W.). — **Pathological studies on heartwater 13 and 14th Report of the Director of Veterinary Education and Research.** Pretoria, 1928, 283-305.

Étude histopathologique de la nocardiose du bœuf au Tchad et caractères biochimiques de *Nocardia farcinica*.

A. PERPEZAT, P. DESTOMBES, et F. MARIAT

RÉSUMÉ

L'histologie des lésions dues à *Nocardia farcinica* a été faite sur des ganglions de zébus tchadiens prélevés à l'abattoir de Fort-Lamy.

Du fait de la ressemblance de ces lésions, par leur localisation et leur aspect, macroscopique avec celles de la tuberculose, ce moyen d'étude réservé au laboratoire, permet un diagnostic différentiel.

Quelques caractères cultureux et biochimiques des souches isolées de ces lésions ganglionnaires ont été étudiés. Ils ont été comparés avec ceux de souches de *Nocardia farcinica* et *Nocardia asteroides*, provenant d'autres pays ou de collections étrangères. L'ensemble de ces caractères permet de distinguer des variétés parmi les souches de *Nocardia farcinica*.

INTRODUCTION

En 1963, dans une première publication rapportant les résultats d'une enquête effectuée aux abattoirs de Fort-Lamy et qui avait duré plusieurs années, nous avons essayé de montrer l'importance du farcin (*) [*Nocardia farcinica*] dans l'élevage du bétail tchadien. Cette maladie par son influence sur l'économie du pays ne passe qu'après la peste bovine, la péripneumonie, les charbons, la streptothricose et les affections parasitaires ; elle mérite cependant notre

(*) Le terme *farcin* généralement employé pour décrire ce syndrome lymphangitique et ganglionnaire chez les bovidés tend à être remplacé par le terme *nocardiose*. Les deux termes sont employés indifféremment dans cet article.

attention ne serait-ce que pour faire le diagnostic différentiel avec la tuberculose. Nous avons réservé pour cette seconde étude l'aspect histopathologique des lésions ganglionnaires correspondant aux souches isolées.

Par ailleurs, nous avons étudié quelques caractères cultureux et biochimiques de ces souches, en les comparant à ceux de souches provenant de différents pays et mises à notre disposition par la mycothèque de l'Institut Pasteur.

Le farcin du bœuf est une maladie infectieuse qui évolue le plus souvent sous une forme chronique (E. NOCARD, 1888). Il se caractérise par une inflammation des ganglions lymphatiques, superficiels dans la plupart des cas, mais on peut observer une généralisation du processus avec

apparition de pseudo-tubercules sur différents organes tels le poumon, le foie, la mamelle les testicules (F. I. AWAD, 1960). Nous avons ici étudié plus particulièrement les adénites.

HISTOPATHOLOGIE DES ADÉNITES A *NOCARDIA FARCINICA* (TCHAD)

Cette étude repose sur l'examen de 39 ganglions de 38 bovidés : ganglions préscapulaires (32), sus-sternaux (2), iliaques (3) et inguinaux (2). (prélèvements : BB 2244 à 2246, 2273 et 2274, BC 10 à 12, 37 à 40, 144 à 158, 715 à 725, 1153, Service d'anatomie pathologique de l'Institut Pasteur.)

Les adénites observées appartiennent au groupe des inflammations chroniques nodulaires spécifiques.

Ces ganglions, habituellement très volumineux, montrent des zones de nécrose étendues, parfois uniques, mais plus souvent multiples et anfractueuses. Leur dimension peut atteindre plusieurs centimètres, leur siège est aussi bien central que cortical et le sinus périphérique est fréquemment envahi. Le tissu lymphoïde, très réduit, n'est que modérément refoulé et densifié, il est surtout amputé par l'abcédation.

Une fibrose souvent riche en cellules limite la lésion. Son épaisseur atteint plusieurs millimètres et parfois quelques centimètres. Ses couches de collagène, parallèles, concentriques, se poursuivent quelquefois dans les sinusoides interfolliculaires voisins qui, transformés en cordons de fibrose hyaline, isolent des follicules lymphoïdes plus ou moins atrophiés mais dont la composition cellulaire est respectée.

Les couches internes de la zone de fibrose s'enrichissent en cellules inflammatoires banales. Celles-ci devenues prédominantes, réalisent une deuxième auréole, granulomateuse, avec lymphocytes, plasmocytes, quelques polynucléaires éosinophiles, histiocytes et macrophages mais relativement peu de vaisseaux ; cette couche est souvent le siège d'un œdème important.

Une troisième zone, folliculaire, s'observe en dedans de la précédente : elle est histiocyttaire et de type épithélioïde avec de nombreuses cellules géantes multinucléées. Malgré son épaisseur inégale, son éosinophilie générale la met facilement en évidence. Il n'existe pas de couche

de fibrose entre elle et le centre nécrosé de la lésion, comme on le voit quelquefois dans une adénopathie tuberculeuse vieillie ou dans la tularémie. Des polynucléaires apparaissent dans la partie centrale des follicules : l'augmentation de leur nombre et leur extension périphérique finit par entraîner une rupture de leur enveloppe épithélioïde et l'ouverture de ce nouvel abcès dans le premier, d'où un contour général polycyclique (fig. 1). L'envahissement du sinus périphérique se manifeste par des lésions folliculaires parfois centrées par des polynucléaires.

La nécrose, très abondante, est hétérogène et polymorphe : dans ses parties récentes, très colorées, on observe de nombreux nids de cellules altérées réduites à des noyaux hémateïlophiles, nids séparés par des plages peu cellulaires hyperéosinophiles. Les parties plus anciennes, internes, sont homogènes et plus pâles, beaucoup moins riches en noyaux, mais parfois semées de calcifications. La nécrose caséuse tuberculeuse est en général beaucoup plus homogène et acellulaire.

L'agent pathogène, *Nocardia farcinica*, est presque toujours présent dans les lésions. Déjà visibles à l'hémalum-éosine-safran, il l'est beaucoup mieux encore par la technique de Gram et son caractère acido-résistant est en général, mis en évidence par la coloration de Ziehl-Nielsen. Il arrive cependant qu'un certain nombre de germes perdent ce caractère d'acido-résistance : ils apparaissent alors en bleu. Ce sont des bactéries filamenteuses, longues et ténues, faites de segments plus volontiers rectilignes que curvilignes et qui marquent des anulations là où se détachent des ramifications à 90°. Certaines portions du filament, peuvent être granuleuses. Enfin on note de fréquents renflements arrondis terminaux ou intercalaires. Il est beaucoup plus rare de rencontrer des formes courtes, isolées et aussi fortement acido-résistantes que le bacille tuberculeux. Les *Nocardia* sont habituellement groupées : très nombreuses, elles s'agglomèrent en touffes dont la partie centrale est dense et à la périphérie groupées en amas lâches ; rares sont les formes isolées.

Ces germes sont particulièrement fréquents dans la zone folliculaire moyenne, spécialement dans les cellules géantes ; ils sont beaucoup plus rares dans la nécrose et absents dans la zone granulomateuse.

Nous n'avons eu qu'une seule occasion d'examiner un poumon contaminé : les lésions, multiples étaient du même type que celles des ganglions.

Il est donc en général facile en coupe histologique de reconnaître une nocardiose.

D'une part sa structure la différencie de la tuberculose ; en effet l'adénite tuberculeuse se présente avec un centre caséux ou calcifié entouré de cellules épithélioïdes et aussi de cellules géantes de Langhans. Tout à fait à la périphérie se groupent des lymphocytes puis des fibroblastes. Selon l'ancienneté de la lésion, des fibres collagènes peuvent aboutir à la formation d'une capsule. La nécrose presque homogène est assez mal délimitée à sa périphérie par des leucocytes.

La structure d'une adénite à *Nocardia farcinica* la différencie également des autres inflammations nodulaires spécifiques autant par les caractères de la nécrose qui est polymorphe que par l'aspect de la paroi de l'abcès. D'autre part, la présence habituelle de bactéries filamenteuses ramifiées, acido-résistantes et prenant le Gram, groupées en touffes dans les macrophages et les cellules géantes impose le diagnostic de *Nocardia farcinica*. Dans les nocardioses viscérales ou cutanées, *Nocardia asteroides* ne se dispose pas en touffes mais seulement en filaments isolés et dans les mycétomes il forme des « petits grains ». De même *Nocardia brasiliensis* se présente dans les tissus comme de petits grains. (P. DESTOMBES, F. MARIAT 1961).

MORPHOLOGIE - CARACTÈRES CULTURAUX

L'isolement des souches tchadiennes à partir de produits pathologiques (pour la plupart des ganglions prélevés à l'abattoir de Fort-Lamy) avait été réalisé presque exclusivement sur milieu de Lowenstein-Jensen ; cette fois-ci nous avons travaillé avec plusieurs milieux.

Nocardia farcinica (famille des actinomycétacae), se présente, en petits amas enchevêtrés d'une façon inextricable, de filaments bactériens longs, fins, acido-résistants, prenant également le gram ; les bacilles sont ramifiés à angles droits ou aigus ; quelquefois on peut avoir de fins bâtonnets isolés de 1 à 4 μ , aux extrémités arrondies, ressemblant à *Mycobacterium tuberculosis*.

Les souches de *Nocardia farcinica* isolées au laboratoire de Farcha sont difficiles à cultiver. Tous les laboratoires qui les ont utilisées sont unanimes à reconnaître que les délais d'apparition des cultures sont très longs ; pour certaines souches les essais de mise en culture sont même demeurés infructueux.

Cette constatation avait déjà été faite au Tchad : en 1953 *Nocardia farcinica* avait pu être cultivée plusieurs fois ; en 1954 seuls les frottis et les inoculations aux cobayes avaient donné des résultats ; les tentatives de culture étaient demeurées négatives. Au cours des années 1955 à 1957 et 1960 à 1964, les résultats ont été irréguliers, mais une trentaine de souches ont pu être isolées.

Nous avons utilisé au laboratoire d'Alfort des milieux fabriqués sur place ajustés à un pH d'environ 7,2 ; les cultures ont été réalisées à 37° avec un certain nombre de souches provenant du Tchad.

Ce sont des milieux solides coulés en boîte de Roux à base de gélose et de milieu de Sauton mélangé à une décoction de pomme de terre pour l'un, d'extrait de malt pour l'autre, de carotte pour un troisième. Les résultats ont été identiques. La croissance est peu rapide (15 à 20 jours) et peu abondante. Le développement s'effectue à partir de fragments mycéliens fixés sur la gélose. Les colonies sont en général granuleuses, blanc grisâtre ou blanc jaunâtre. Les cultures ne peuvent guère être recueillies avant 45 jours.

Sur Loewenstein-Jensen classique et sur tranche de pomme de terre en tube étranglé avec quelques ml de Sauton au fond du tube, les caractères morphologiques sont les mêmes, bien que la culture soit peut-être un peu plus facile sur le milieu de Loewenstein-Jensen avec réduction progressive du vert malachite ; en une huitaine de jours apparaissent les premières colonies sans pigmentation, puis elles se multiplient mais sans jamais former de voile plissé sur la surface du milieu.

En milieu de Youmans et milieu de Dubos au Tween 80, le développement est très difficile à apprécier. On remarque quelques grains bosselés blanchâtres mais isolés et en très petit nombre qui semblent très vite ne plus se multiplier.

En milieu de Sauton en ballon de 1 litre, nous avons essayé en vain d'obtenir une culture sous la forme d'un voile flottant à la surface.

En résumé, tous les essais de culture de souches tchadiennes sont longs, souvent décevants et la quantité de germes obtenus est toujours minime. Toutes ces souches ont des caractères macroscopiques comparables sur milieux solides ; les colonies sont surélevées, finement cérébriformes et se développent très lentement. Ces colonies sont peu ou pas pigmentées ; le plus souvent blanc grisâtre ou blanc jaunâtre, elles peuvent prendre en vieillissant une teinte légèrement brunâtre.

Lorsque l'on suit le développement d'une colonie à partir d'une particule mycélienne, on observe tout d'abord une sphère de 2 ou 3 dixièmes de mm qui, en se développant, s'aplatit et s'infléchit en son centre. Les bords restent arrondis et surélevés. La colonie peut alors mesurer 0,5 à 1 mm. La couleur est toujours blanchâtre, crème ou légèrement jaunâtre. Par la suite, la colonie s'étend lentement, peut devenir plus ou moins irrégulière mais elle garde toujours sa forme générale.

Cette étude ne nous a semblé intéressante que si les souches isolées au Tchad étaient comparées avec celles isolées au Sénégal ou provenant de collections étrangères telles « l'American type culture collection » et la « National collection of type culture », ainsi qu'avec *Nocardia asteroides* ; R. E. GORDON et J. M. MIHM (1957 et 1961) étudiant deux souches de *Nocardia farcinica* de leur collection (dont une serait la souche originale de NOCARD) avaient en effet conclu que *Nocardia farcinica* et *Nocardia asteroides* étaient identiques.

Le tableau ci-joint réunit les principaux caractères cultureux des types de souches étudiées. Il n'est certes pas possible de classer chaque souche par ses seuls caractères, mais on remarque cependant des différences importantes entre chacune d'elles.

Synthèse d'uréase : Les treize souches de *N. farcinica* du Tchad ne synthétisent pas d'uréase alors que trois souches provenant d'Afrique Occidentale et que toutes les souches de *N. asteroides* et de *N. brasiliensis* essayées sont uréase positive.

CARACTÈRES BIOCHIMIQUES

Premiers essais de physiologie :

Synthèse de protéinase : Sur milieu synthétique + caséine = action négative des 13 souches.

Sur milieu synthétique + gélatine = action négative des 13 souches.

Recherche d'un milieu favorable :

En faisant varier les constituants azotés et carbonés et en expérimentant sur 3 souches, on remarque que le milieu chimiquement défini, permettant la meilleure culture (cependant peu abondante) est représenté par la formule ci-dessous :

glucose	10 g
extrait de levure	1 g
PO ₄ (NH ₄) ₂	2,5 g
PO ₄ KH ₂	0,45 g
PO ₄ HNa ₂ , 12 H ₂ O	1,19 g
SO ₄ Mg, 7 H ₂ O	0,60 g
Kcl	1 g
oligo éléments	10 gouttes (solution de Berthelot)
eau Q.S.	1.000 ml

ce milieu est gélifié à 1,5 p. 100 et son pH est ajusté à 7.

PLANCHE I

1. — Farcin du bœuf. Ganglion prescapulaire. Nécrose étendue, polymorphe, très éosinophile. Il ne persiste qu'une mince couche périphérique du tissu lymphoïde.

Coupe BC 12. Hemalun-éosine-safran. × 4.

2. — Paroi d'abcès : en bas, à droite, auréole lymphocytaire doublée par une couche histiocytaire, à tendance épithélioïde avec quelques cellules géantes du type Langhans. En haut : à droite, nécrose peu cellulaire.

BC 11 H. E. S. × 160.

3. — Parois d'abcès : en bas : en granulome périphérique, œdémateux passant à une couche histiocytaire avec rares cellules géantes Ici, la nécrose, jeune, est très cellulaire.

BC 148 H. E. S. × 160.

4. — *Nocardia farcinica*. — Aspect caractéristique des « touffes » bactériennes, habituellement intracellulaires. La disposition radiaire des germes, gram positif réalise un centre dense et une périphérie lâche.

BC 11. Ziehl-Gram. × 610.

5. — *Nocardia farcinica*. — Touffe moins fournie. Le filament présente des renflements granulaires, intercalaires ou terminaux.

BC 721. Ziehl × 610.

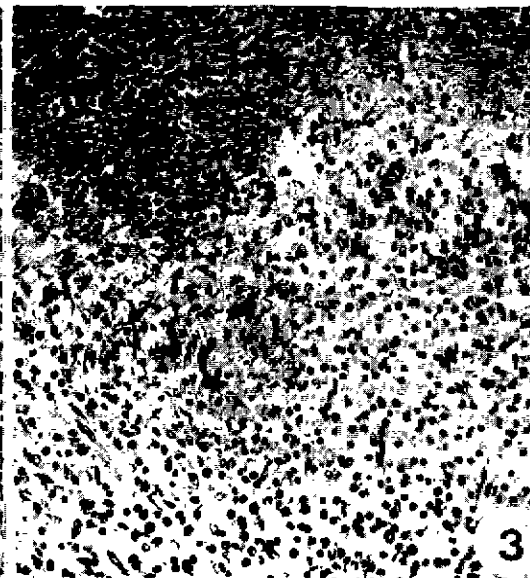


Tableau. — Caractères cultureux des souches étudiées

Souches	Milieu solide	Milieu de sauton (ballon de 1 litre)
<i>Nocardia farcinica</i> Tchad photo 1 - 2 Laboratoire de FARCHA	Colonie en général surélevée finement cérébriiforme (caractéristiques générales des actinomycètes) se développant très lentement. Ces colonies sont peu ou pas pigmentées. Elles sont souvent blanc grisâtre ou blanc jaunâtre. Pousse en une vingtaine de jours.	Absence de voile même après 8 semaines.
<i>Nocardia farcinica</i> Sénégal photo 3 - 4 N° de collection I.P. 378.	Colonie surélevée ayant l'allure générale des colonies d'actinomycètes. Colonie se développant rapidement et abondamment sous forme R. pigmentée donnant une couleur jaune ocre. Pousse en 24 H - 48 H	Un voile épais et plissé envahit en 10 jours la totalité de la surface. Peu fragile au cours des premières semaines, il tombe par la suite au fond du ballon à la moindre agitation; le liquide reste clair.
<i>Nocardia farcinica</i> ATCC N° de collection I.P. 777	Même aspect que la colonie de la souche sénégalaise. Pigmentation discrète. Pousse en 48 H	Apparition d'un voile membraneux fin et fragile, qui de lui-même tombe au bout de quelques jours au fond du tube; le liquide prend une couleur ambrée.
<i>Nocardia farcinica</i> NCTC N° de collection I.P. 779	Aspect macroscopique identique à la souche de collection ATCC. Pousse en 36 H - 48 H	Voile fin et fragile.
<i>Nocardia asteroides</i> photo 5 N° de collection I.P. 714	Colonie en forme d'étoile avec un centre surélevé ridé, opaque, d'aspect sec, les bords sont plus transparents, d'abord blanchâtre, ces colonies prennent une couleur rouge brique. Pousse en 24 H.	Voile plissé complet en 48 H. qui s'épaissit rapidement pour atteindre 4 à 5 cm en 45 jours, couleur jaune orangé, liquide clair, condensation abondante sur les parois du ballon.

Essai d'utilisation des éléments carbonés :

Le milieu de base est celui figuré ci-dessus contenant 0,125 p. 100 de $\text{PO}_4\text{H}(\text{NH}_4)_2$ et les vitamines suivantes : thiamine, pantothénate de Ca, amide nicotinique : 1×10^{-7} gr ; biotine : 1×10^{-7} gr.

A ce milieu on ajoute l'un des produits suivants stérilisé par filtration :

— acétate de Na, tartrate de Na, citrate de Na : concentration finale 0,2 p. 100 ;

— 1-arabinose, d-xylose, d-glucose, d-levulose, d-galactose, saccharose, maltose, lactose, amidon, mannitol, glycerol ; concentration finale 1 p. 100.

Les résultats notés comparativement à un témoin sans carbone, après 4 lectures effectuées

au cours d'une période de 5 semaines et une 5^e lecture effectuée après 5 mois montrent que les 13 souches du Tchad utilisent bien le seul glucose, que 7 souches utilisent en outre le levulose mais de façon moindre. L'acétate de sodium est très légèrement utilisé par 6 souches. Aucun des autres composés carbonés n'est utilisé. Les résultats sont difficiles à interpréter en raison de la très faible croissance du germe.

En revanche les souches de *Nocardia farcinica* provenant d'Afrique Occidentale utilise le glucose, le lévulose, le saccharose, la mannite et le glycérol. Les autres sucres ne sont pas modifiés. L'amidon n'est pas hydrolysé, la paraffine est utilisée (MEMERY G. MORNET P. CAMARA A. 1958).

Nocardia asteroides utilise le glucose, 24 p. 100

des souches, le galactose, 1 p. 100 le mannitol ; la paraffine est également utilisée, 36 p. 100 utilisent la gélatine ; l'amidon n'est pas hydrolysé (WAKSMAN S. A. 1959-1961).

Il existe donc des différences importantes, sur le plan des caractères biochimiques entre les souches de *Nocardia farcinica* originaires du Tchad, celles provenant d'Afrique Occidentale et *Nocardia asteroides*.

Nous n'avons pas voulu ici discuter la place de *Nocardia farcinica* dans la classification des actinomycètes mais apporter un certain nombre d'éléments tendant à préciser qu'il y avait des variétés au sein de l'espèce *Nocardia farcinica* et que cette espèce était vraiment différente de *N. asteroides*. Cela avait d'ailleurs été implicitement reconnu par les anciens auteurs ; certains décrivaient le farcin comme poussant relativement vite en 2 ou 3 jours avec présence d'un pigment, d'autres mentionnaient un délai de plusieurs semaines et n'observaient pas de pigmentation.

En résumé dans l'Afrique francophone, deux variétés de *Nocardia farcinica* sont rencontrées, les souches sans pigment isolées en Afrique Centrale dont la culture est le plus souvent difficile et les souches provenant de l'Ouest Africain qui sont fortement pigmentées et poussent d'une façon luxuriante.

CONCLUSION

Si les symptômes cliniques du farcin du bœuf dus à *Nocardia farcinica* et les lésions macroscopiques sont identiques quelle que soit la provenance géographique de la souche, les caractères culturels et les caractères biochimiques qui viennent d'être décrits semblent montrer que les souches du Tchad de *Nocardia farcinica* sont sensiblement différentes des souches sénégalaises de cette espèce et que ni les unes ni les autres ne peuvent être confondues avec une souche de *Nocardia asteroides*.

R. E. GORDON et J. M. MIHM (1957-1961) estiment que *N. farcinica* est synonyme de *N. asteroides* ; S. A. WAKSMAN (1957) pour sa part considère la pigmentation des cultures comme un élément permettant d'établir un diagnostic différentiel, F. MARIAT (1963) attache en outre une certaine importance à la synthèse de l'uréase pour la détermination des espèces. Les éléments que nous apportons et qu'il serait souhaitable de compléter, permettant de différencier d'une part les deux variétés de *Nocardia farcinica* entre elles et d'autre part *Nocardia asteroides* de *Nocardia farcinica*. Une étude immunologique complète, actuellement en cours, jointe aux connaissances déjà acquises sur ces différentes souches permettra peut-être de mieux préciser les positions de chacun des groupes des espèces pathogènes de *Nocardia*, espèce que beaucoup considéraient comme complexes.

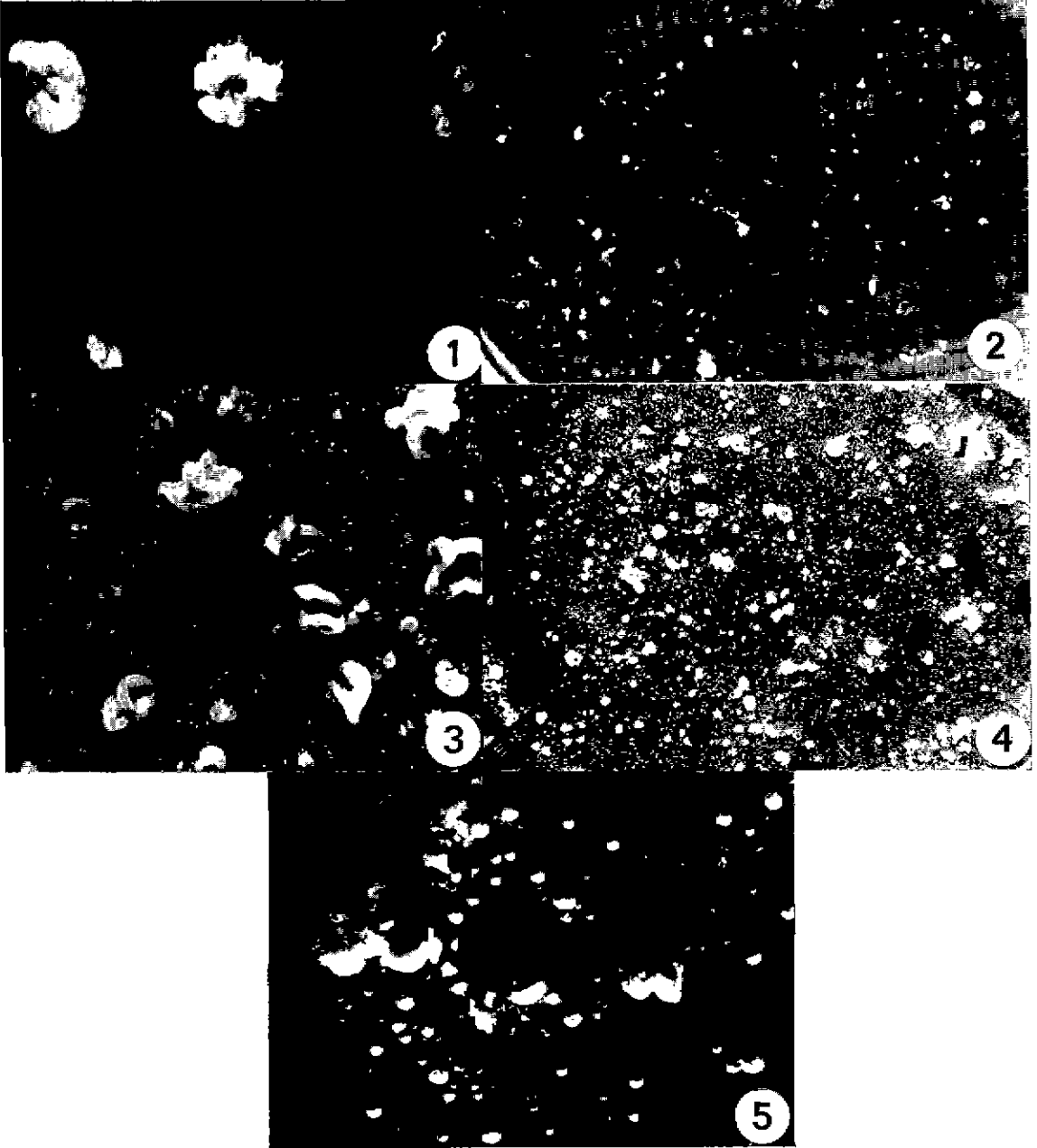
Laboratoire Central de l'I. E. M. V. T.
Maisons-Alfort
Service d'anatomie pathologique
et de mycologie, Institut Pasteur, Paris

PLANCHE II

Toutes les photographies ont été prises le 11^e jour qui a suivi l'ensemencement.

Une même quantité d'inoculum a été utilisée.

1. — Colonies de *Nocardia farcinica* souche tchadienne
G = 13,4.
2. — Boîte de Petri milieu gélosé au malt ensemencée par une souche de *Nocardia farcinica* souche du Tchad.
3. — Colonies de *Nocardia farcinica* souche sénégalaise
G = 13,4.
4. — Boîte de Petri gélosé au malt ensemencée par une souche de *Nocardia farcinica* souche du Sénégal.
5. — Colonie de *Nocardia asteroides* G = 13,4.



SUMMARY

Histological studies of nocardiosis and biochemical characteristics of *Nocardia farcinica* in Chad

Histological studies have been carried out on lymph nodes lesions caused by *Nocardia farcinica* and found in zebus slaughtered at Fort-Lamy's abattoir (Chad).

Since these lesions are very similar, in respect of their location and macroscopic aspect, to the lesions caused by tuberculosis, it is possible to use this laboratory method to set up a differential diagnosis.

Some cultural and biochemical characteristics of the strains isolated from these lymph nodes lesions, have been studied. They have been compared with the characteristics of other strains of *Nocardia farcinica* and *Nocardia asteroides* from other countries or foreign collections.

In view of all these characteristics it has been possible to make out, differences between some varieties of the strains of *Nocardia farcinica*.

RESUMEN

La histología de las lesiones debidas de Nocardiosis de cebús del Tchad y caracteres bioquímicos de *Nocardia farcinica*

La histología de las lesiones debidas por la *Nocardia farcinica* ha sido hecha sobre ganglios de cebús del Tchad sacados del matadero de Fort Lamy.

Por hecho de la semejanza de esas lesiones, por su localización y su aspecto macroscópico con las de la tuberculosis, este modo de estudio reservado al laboratorio, permite un diagnóstico diferencial.

Algunos caracteres culturales y bioquímicos de las cepas aisladas de esas lesiones ganglionarias han sido estudiados. Fueron comparados con las cepas de *Nocardia farcinica* y *Nocardia asteroides* procedente de otros países o de colecciones extranjeras. El conjunto de esos caracteres permite distinguir variedades en las cepas de *Nocardia farcinica*.

BIBLIOGRAPHIE

1. AWAD (F. I.). — Nocardiosis of the bovine udder and testis. *Vet. Record*, 1960, **71** (18), 341-42.
2. DESTOMBES (P.), MARIAT (F.). — Olga Nazimoff et Jacqueline Satre. A propos des mycetomes à *Nocardia Sabourandia* vol. 1 part 3, 1961.
3. GORDON (R. E.) et MIHM (J. M.). — A comparative study of same strain received as *Nocardioæ*. *J. Bact.* 1957, **73**, 15-27.
4. GORDON (R. E.) et MIHM (J. M.). — The type species of the germs *Nocardia*. *J. gen. Microbiol.* 1961, 792, vol. 27, p. 1-10.
5. MARIAT (F.). — Activité uréasique des actinomycètes aérobies pathogènes. *Ann. Inst. Pasteur*, 1963, 105, 795-97.
6. MARIAT (F.). — Critères de détermination des principales espèces d'actinomycètes aérobies pathogènes. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.* 1962, **4**, 651-72.
7. MEMERY (G.), MORNET (P.) et CAMARA (A.). — Premier cas authentique de farcin de bœuf en A. O. F. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1958, **1**, 11-15.
8. NOCARD (E.). — Note sur la maladie des bœufs, connue à la Guadeloupe sous le nom de farcin. *Ann. Inst. Pasteur*, 1888 (2), 292-302.
9. WAKSMAN (S. A.). — The actinomycetes. Baltimore, The Williams et Wilkins Company, 1959-1961, 2 vol.
10. PERPEZAT (A.), MARIAT (F.), DESTOMBES (P.) et THOME (M.). — Importance du farcin chez le zébu du Tchad. *Bull. Soc. Path. exot.* 1963, 56 (3), 375-83.

Étude de la protidémie et des constantes hématologiques des camélidés en fonction des helminthes dont ils sont porteurs

par R. QUEVAL, M. GRABER et Mme BRUNET

RÉSUMÉ

Les auteurs étudient les variations de la protidémie et des constantes hématologiques des camélidés du Nord-Tchad, chez des animaux souffrant d'Helminthiases intestinales chroniques, à base de Nématodes principalement, et soumis à un traitement au Thiabendazole.

Les résultats obtenus à plusieurs époques de l'année, avant et après traitement à des posologies diverses, sont consignés sous forme de tableaux et de diagrammes.

Cette étude montre que les normes physiologiques ne pourront être établies valablement que lorsqu'il sera possible d'utiliser comme sujets d'étude des animaux non parasites.

INTRODUCTION

Les helminthiases du chameau au Tchad portent un lourd préjudice au potentiel économique de l'élevage camelin. Une étude récente (GRABER) (8) montre que cet animal héberge des Trématodes, des Cestodes et surtout des Nématodes appartenant aux espèces suivantes : *Strongyloides papillosus* (WEDL, 1856), *Oesophagostomum columbianum* (CURTICE, 1850), les *Trichostrongylus vitrinus* (LOOSS, 1905), *Trichostrongylus probolurus* (RAILLIET, 1896), *Nematodirus spathiger* (RAILLIET, 1896), *Impalata nudicollis* (MÖNNIG, 1931), *Haemoncus longistipes* (RAILLIET et HENRY, 1909), et *Buckleyuris globulosa* (VON LINSTOW, 1901).

Par ailleurs, des investigations ont été entreprises dans le but d'apprécier la valeur anthel-

minthique du Thiabendazole sur les principaux Nématodes du tractus digestif du chameau (GRABER) (7).

Parallèlement à ces essais effectués à différentes doses et diverses époques de l'année, furent étudiées :

- les variations de protidémie avant, pendant, et après traitement,
- les modifications quantitatives du protéogramme,
- les constantes hématologiques.

Les résultats font l'objet de cette note.

RAPPEL DES TRAVAUX ANTÉRIEURS

Peu d'études physiopathologiques ont été réalisées sur les protéines sériques des camé-

lidés en dehors des travaux entrepris à l'Institut Pasteur de Tunis par M. KCHOUK et M. DURAND (3).

Leurs recherches ont porté au total sur 53 chameaux originaires de différentes régions de la Tunisie.

L'analyse statistique des résultats (moyenne, écart type) montre que la valeur moyenne des protéines totales est de $83,6 \text{ p. } 1000 \pm 2,8$, et que leur taux ne présente que de légères variations suivant les zones considérées.

En même temps, il a été procédé au dosage global des protéines par la méthode colorimétrique et au fractionnement électrophorétique. La corrélation des résultats obtenus selon ces méthodes a été appréciée.

Sur trente sérums de dromadaires mâles et

fémmelles, les moyennes obtenues par KCHOUK et DURAND (4) se répartissent ainsi :

- Albumine : $41,5 \text{ p. } 100 \pm 4 \text{ p. } 100$.
- α_1 Globulines : $4,8 \text{ p. } 100 \pm 1,2 \text{ p. } 100$.
- α_2 globulines : $9,3 \text{ p. } 100 \pm 2 \text{ p. } 100$.
- β globulines : $17,2 \text{ p. } 100 \pm 1,5 \text{ p. } 100$.
- γ globulines : $27,3 \text{ p. } 100 \pm 3 \text{ p. } 100$.

Plus récemment, DURAND et KCHOUK (1959) (5) puis BANERJEE et Coll. (1962) (1) ont apporté leur contribution à l'hématologie du dromadaire.

Les données ainsi recueillies sont résumées dans les tableaux suivants :

- a) Numérations globulaires :
 1. — Globules rouges : Tableau n° 1.
 2. — Globules blancs : Tableau n° 2.

TABLEAU N°1
Globules rouges

Auteurs	Années	Nombre d'hématies par mm^3 ($\times 10^6$)
Croveri	1917	9,0
Simonetta	1917	12,0
Maliser	1927	9,3
Ponder et Coll.	1928	10,8
Loo Chi-Teh	1929	11,8
Kusher	1938	10,4
Durand et Kchouk	1959	8,5
Banerjee et Coll.	1962	7,2
Moyenne arithmétique		9,87
Erreur standard		$\pm 0,05$

TABLEAU N°II
Globules blancs

Auteurs	Années	Nombre de leucocytes par mm^3 ($\times 10^3$)
Maliser	1927	10,1
Ponder et Coll.	1928	12,0
Durand et Kchouk	1959	15,2
Banerjee et Coll.	1962	18,0
Moyenne arithmétique		13,8
Erreur standard		$\pm 3,5$

b) Formule leucocytaire : Tableau n° 3.

La moyenne arithmétique et l'écart type des résultats des travaux antérieurs ont été calculés

pour connaître la valeur réelle des résultats et les limites en dedans desquelles se maintiennent les valeurs examinées pour la majorité des sujets.

TABLEAU N° III
Formule leucocytaire

Auteurs	Polynucléaires			Lymphocytes	Monocytes
	Neutrophiles	Eosinophiles	Basophiles		
Yakinoff et Rastegaieff (1926)	70,2	-	-	28,6	1,2
Ponder (1928)	55,0	27	3	15,0	-
Galouzo (1929)	52,8	3,0	1	42,1	1,1
Sergent et Poncet (1942)	54,5	3,7	-	41,8	-
Durand et Kchouk (1959)	58,8	8,1	-	32,2	-
Banerjee et Coll. (1962)	51	6	0,05	40	3
Moyenne arithmétique et Erreur standard	57 ± 7	5 ± 2	-	37 ± 6	1 ± 0,5

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1) Les animaux.

Le dromadaire ou chameau a une bosse, *Camelus dromedarius*, de la famille des camélidés ou Tylopodes, du sous ordre des Artiodactyles et du genre *Camelus* forme une importante population dans le Nord tchadien estimée à 350.000 têtes.

L'élevage du dromadaire est l'apanage des tribus nomades des régions désertiques. La zone dans laquelle il prospère ne dépasse guère le 14^e parallèle. Au Sud de cette ligne l'humidité et la présence d'insectes piqueurs empêchent son élevage.

a) Effectif et origine.

Au total ont été examinés 28 chameaux.

- 19 animaux originaires du Batha,
- 9 animaux originaires du Kanem.

Il faut signaler dès à présent que le parasitisme — surtout intestinal — principalement à base de Nématodes est bien plus massif au Batha qu'au Kanem.

b) Age et poids :

Les animaux utilisés sont des adultes, dans

un état d'entretien médiocre et d'un poids moyen de 350 kg.

c) Etat parasitaire :

Des examens coproscopiques et des cultures d'œufs ont permis d'évaluer l'importance et la nature de l'infestation parasitaire naturelle des animaux, tout au moins en matière de Nématodes (GRABER) (7).

2) Prélèvements :

Pour de nombreuses raisons, les prélèvements n'ont pu être effectués sur des animaux à jeun ; d'autre part, le jeûne d'un herbivore n'étant pas sans modifier ses échanges cellulaires et par conséquent, sans faire varier le taux de certains éléments de son sang, on a utilisé des animaux nourris normalement.

a) Technique de prélèvement :

Les prélèvements de sang pour les examens chimiques et hématologiques ont été faits par la voie intraveineuse à la jugulaire. Les sérums récoltés par décantation et centrifugation sont conservés congelés.

Le prélèvement par voie endoveineuse en vue de l'examen microscopique a semblé le plus favorable pour permettre l'appréciation du

sang, tel qu'il se trouve dans les conditions vitales.

A partir du sang ainsi recueilli, furent établis les taux de globules rouges, de leucocytes et les hémogrammes.

b) *Epoques* :

— Animaux originaires du Batha : juin et décembre.

— Animaux originaires du Kanem : février et novembre.

3) Méthodes.

a) *Protidémie* :

La détermination des protéines sériques a été réalisée de la façon suivante :

— dosage des protéines totales.

La méthode de dosage des protéines employée est celle de GORNALL, BARDAWILL et DAVID, préconisée par FLEURY (6).

Cette méthode au biuret nécessite le calcul d'un coefficient de correction, car, à côté des protéines le sérum contient toujours, en quantité variable, d'autres substances biurétogènes, qui apportent dans les mesures des erreurs par excès.

— Dosage des globulines.

Par précipitation avec le sulfate d'ammonium à saturation et dosage photométrique.

— Dosage des sérums albumines.

Le poids des sérums albuminés se calcule en faisant la différence entre le poids des protéines totales et celui des sérums globulines.

b) *Analyse du protéinogramme* :

L'appareil à électrophorèse sur papier « JOUAN » type CNRS a été utilisé. Les conditions expérimentales sont les suivantes :

— papier Arches 304.

— tampon de DURRUM de pH 8,6, de force ionique 0,05 M,

— durée de l'électrophorèse : 210 minutes sous une tension stabilisée de 400 volts,

— coloration au bleu de bromophénol,

— enregistrement photométrique semi-automatique,

— décomposition de l'électrophorégramme en courbes de Gauss,

— mesure des surfaces à l'aide du planimètre de Morin.

c) *Techniques hématologiques* :

Les techniques sont celles qui sont admises à l'heure actuelle et employées couramment dans tous les laboratoires d'hématologie. On s'est efforcé d'obtenir, grâce aux techniques les plus simples, des résultats fidèles faciles à reproduire.

— Numérations globulaires.

La dilution du sang pour la numération des globules rouges a été faite au 1/200^e dans le liquide de Marcano ; celle des leucocytes au 1/20^e dans le liquide de dilution de Hayem.

Les numérations des hématies et des globules blancs ont été effectuées à l'aide de la cellule hématimétrique de Malassez.

— Examen microscopique du sang fixé et coloré.

L'examen microscopique de l'étalement de sang est fait après coloration selon la méthode panoptique de MAY-GRUNWALD-GIEMSA.

RÉSULTATS

1) Protidémie.

L'étude a été réalisée à partir de chameaux plus ou moins parasités (GRABER, 1966) (7) et soumis à une médication anthelminthique. Les dosages de protéines totales, d'albumine et de globulines furent effectués avant et après traitement.

Dix-neuf animaux venus du Batha furent séparés en deux lots dont l'un reçut 300 mg/kg de Thiabendazole pur en juin 1965, et le second 400 mg/kg en décembre.

Des doses de 70 et 100 mg/kg (février 1965) et 300 mg/kg (en octobre) furent distribuées à des dromadaires originaires du Kanem.

Le *taux protéinique du chameau normal* (g p. 1.000) semble être le suivant :

Protéines totales	Albumine	Globulines
83,9	34,8	49,1

a) Chameaux du Kanem, février 1965 :
Tableau IV.

TABLEAU N°IV
Chameaux du Kanem - Février 1965
Traités au Thiabendazole pur

N° des animaux	Dose administrée mg/kg		Protéines sériques (en gr.0/00)		
			Totales	Albumines	Globulines
6	70	Avant traitement	63,87	18,1	45,72
		Après traitement	60,71	22,2	38,5
7	70	Avant traitement	70,2	20,1	50,0
		Après traitement	70,2	20,1	50,1
8	70	Avant traitement	67,1	22,2	44,9
		Après traitement	70,2	22,2	48,0
Moyennes	70	Avant traitement	67,0	20,2	46,6
		Après traitement	67,0	21,5	45,5
1	100	Avant traitement	67,1	20,17	46,93
		Après traitement	73,5	20,17	53,35
4	100	Avant traitement	67,1	22,2	44,9
		Après traitement	67,1	18,1	48,9
Moyennes	100	Avant traitement	67,1	22,2	45,9
		Après traitement	70,3	19,1	51,1

COMMENTAIRES

Les dosages des protéines après traitement à 70 mg/kg ne montrent globalement aucune variation.

En effet, à 70 mg/kg sur les animaux fortement parasités l'efficacité du Thiabendazole est nulle sur les *Haemoncus longistipes* ; par contre, à cette dose, lorsque les chameaux sont faiblement parasités, et les parasites sexuellement mûrs, l'efficacité est totale (100 p. 100) sur *Haemoncus longistipes* et *Strongyloides papillosus*.

Les animaux traités à la dose de 100 mg/kg montrent une diminution du taux d'albumine et un accroissement des globulines qui tendent

à un taux normal. Les protéines totales sont inférieures à la normale.

Du point de vue protidémie, ces résultats peu orthodoxes peuvent s'expliquer par l'infestation massive par Cestodes et Trichures.

b) Chameaux du Kanem : octobre 1965, tableau n° V.

COMMENTAIRES

A cette période le polyparasitisme est important et particulièrement favorable au développement des *Haemoncus* (de 300 à 3.500) sexuellement immatures. Les fourrages assurent une ration d'entretien suffisante.

A la dose de 300 mg/kg, le taux d'efficacité du Thiabendazole sur des Cestodes tels que *Moniezia expansa*, *Avitellina centripunctata* et *Avitellina woodlandi* est respectivement de 8,8 p. 100 dans le premier cas, et de 45,5 p. 100 dans le second. Par ailleurs, le traitement élimine en totalité (100 p. 100) les Nématodes à l'exception d'*Haemoncus longistipes* chez les animaux fortement parasités où le taux d'efficacité n'est que de 85 p. 100.

TABLEAU N°V

Moyenne de quatre animaux traités à la dose de 300 mg de Thiabendazole pur par kg

	Protéines sériques (en g 0/00)		
	Totales	Albumines	Globulines
Avant traitement	73,8	26,1	47,7
Après traitement	85,4	28,6	56,8

Du point de vue biologique, on note une nette augmentation des protéines totales (+ 15 p. 100) dont le taux devient normal. Ces résultats sont à mettre en parallèle avec une augmentation du

nombre des hématies (+ 10 p. 100), et un gain de poids (+ 11 p. 100).

c) Animaux du Batha, juin 1965, Tableau n° VI.

TABLEAU N°VI
Moyenne de douze animaux traités à la dose
de 150 mg de Thiabendazole pur par kg

	Protéines sériques (en g 0/00)		
	Totales	Albumines	Globulines
Avant traitement	71,75 ± 4,6	24,6 ± 1,6	47,1 ± 4,5
Après traitement	83,1	29,9	53,2

COMMENTAIRES

En juin, le nombre d'œufs, au gramme, est fort élevé, l'infestation massive. Par exemple, le nombre d'*Haemoncus* rencontré par animal est d'environ 1.300, et beaucoup sont sexuellement immatures.

D'où, avant traitement, un faible taux de protéines, accompagné d'une anémie et d'un médiocre état physiologique.

Le traitement a pour effet de détruire la totalité des *Trichostrongylus* et des *Impalaia*, mais non les *Haemoncus*, qui persistent, surtout s'ils sont immatures. Néanmoins, le Thiabendazole à 150 mg/kg dissocie l'association de Nématodes la plus dangereuse c'est-à-dire *Haemoncus* + *Impalaia* et *Trichostrongylus*. L'un des facteurs d'amaigrissement disparaît, et l'animal réagit immédiatement dans un sens favorable. Cependant la dose de 300 mg/kg doit être préconisée car du point de vue traitement, elle se montre la plus polyvalente.

d) Un dernier essai a été réalisé en décembre 1965 à parti de quatre dromadaires (+) originaires du Batha.

A cette époque le polyparasitisme est bien inférieur à ce qu'il est au début ou à la fin de la saison des pluies. Généralement, on ne rencontre que 150 *Haemoncus* par animal et souvent, ils sont sexuellement mûrs.

Aussi avant traitement, les protéines totales sont-elles proches de la normale et après traitement, les protéines restent pratiquement stables. Corrélativement on ne note qu'un faible accroissement pondéral (+ 2 p. 100).

e) Cette série d'exemples démontre que le parasitisme gastro-intestinal entraîne des modifications sensibles des protéines du sang : le déficit en protéines totales peut atteindre 15 p. 100. Les albumines baissent au profit des globulines. Le traitement antiparasitaire semble rétablir progressivement l'équilibre normal.

2) Analyse du protéinogramme.

Les investigations ont porté sur un lot de dromadaires venus du Batha et faiblement parasités ainsi qu'il a été dit plus haut (lot de décembre 1965).

Bien qu'après traitement, les protéines totales demeurent à peu près stables, l'étude des fractions électrophorétiques révèle de sensibles modifications quantitatives.

Après traitement, on note, en règle générale, une nette augmentation de la sérum albumine, et un léger accroissement des β globulines. Par contre, on observe une chute des $\alpha 2$ et γ globulines (Tableau n° VII).

Comparativement aux résultats des auteurs tunisiens KCHOUK et DURAND, la fraction albuminique est encore faible et les globulines élevées.

Ces taux pourraient être attribués à la présence de Cestodes tels que *Stilésia globipunctata* (25 p. 100) et *Echinococcus polymorphus* (35,6 p. 100).

(*) Ayant reçu 400 mg/kg de Thiabendazole.

TABLEAU N° VII
Fractions électrophorétiques des protéines sériques

Protéines Totales .	Albumines	G l o b u l i n e s			
		α 1	α 2	β	γ
Avant traitement 100 p. 100	26,3	7,7	12,6	15,9	37,4
79,8 g 0/00	20,9	6,2	10,1	12,7	29,9
Après traitement 100 p.100	37,0	7,4	9,4	18,1	28,0
80,5 g 0/00	29,8	6,0	7,6	14,5	22,6
Référence 100 p.100	41,5	4,8	9,3	17,2	27,3
83,9 g 0/00	34,8	4,0	7,8	14,5	22,6

3) Résultats hématologiques.

a) Numérations globulaires :

Le nombre de globules rouges et blancs contenus dans le sang par millimètre cube est variable suivant les races, le sexe, l'alimentation, l'état de santé, et le climat. Ces facteurs expliquent que les chiffres donnés par divers auteurs soient fort différents les uns des autres.

La particularité du sang de chameau est la

forme générale des globules rouges qui sont ovalaires ou elliptiques comme ceux des animaux à sang froid. Mais à l'inverse de ce que l'on observe chez ces derniers, il n'y a pas de noyau.

Les dimensions moyennes sont de 8μ sur 4μ et 2μ d'épaisseur.

Les valeurs moyennes des numérations globulaires sont réunies dans le tableau suivant : n° VIII.

TABLEAU N° VIII
Numérations globulaires avant et après traitement au Thiabendazole pur

Origine des animaux	Epoque des interventions	Dose administrée (en mg/kg)		Hématies	Leucocytes
Kanem	Février	70 et 100	Avant traitement	10.464.000	7.720
			Après traitement	9.000.000	18.380
Kanem	Octobre	300	Avant traitement	8.000.000	14.800
			Après traitement	8.900.000	12.600
Batha	Décembre	400	Avant traitement	9.360.000	27.650
			Après traitement	10.725.000	31.750

COMMENTAIRES

De la lecture de ce tableau, il ressort que pour les animaux peu anémiés et traités à faibles doses (70 et 100 mg/kg), il y a, après traitement, une chute du nombre des hématies et une augmentation des leucocytes.

Sur les animaux anémiés, fortement parasités et traités à fortes doses (300 et 400 mg/kg) le

nombre de globules rouges augmente nettement.

b) Formule leucocytaire :

S'il est un fait que la formule leucocytaire ou hémogramme est très variable suivant les individus, elle est également variable avec le moment de la journée, la technique et l'endroit de la prise de sang.

Ces faits suffisent à expliquer la divergence des résultats principalement en ce qui concerne granulocytes et monocytes.

Cependant, il est possible d'obtenir une bonne moyenne de chaque type de leucocytes en multipliant les observations et en les réalisant toutes dans des conditions identiques.

Enfin, malgré les variations normales individuelles ou journalières observées chez un même individu, on constate au cours de parasitoses ou d'infections pathologiques diverses des variations caractéristiques, nettes et constantes de l'hémogramme.

La morphologie des leucocytes du chameau ne présente pas une grande originalité et de ce fait ne nécessite nullement une description détaillée.

Les polynucléaires neutrophiles qui interviennent dans tous les phénomènes de phagocytose mesurent environ $13\ \mu$ de diamètre et ont une forme constante.

Les granulocytes éosinophiles ont un diamètre de $11\ \mu$ environ et leur forme générale irrégulière.

Les polynucléaires basophiles mesurent environ $10\ \mu$ de diamètre

Parmi la série agranulocytaire, les lymphocytes mesurent environ $8\ \mu$ de diamètre, le contour est net, le noyau arrondi de situation légèrement excentrique remplit presque toute la cellule.

Les monocytes ont un diamètre de $13\ \mu$ environ.

On rencontre également des cellules mononucléées auxquelles la basophilie accentuée de leur cytoplasme, l'aspect clair et morgansé de leur noyau, la présence inconstante de nucléoles,

confèrent l'allure générale des formes jeunes, mais leur nature lymphocytaire, mononucléaire ou monocyttaire est impossible à préciser.

Les résultats observés ont été consignés sur des diagrammes où chaque sujet est figuré par un point. En abscisse est portée l'origine des animaux, et en ordonnée, le pourcentage de cellules observées.

Les diagrammes permettent les observations suivantes :

— Les animaux originaires du Batha et du Kanem, présentent au mois de juin et d'octobre les pourcentages les plus élevés de polynucléaires neutrophiles (66,4 et 51,0 p. 100).

— Les prélèvements réalisés au Batha en décembre et au Kanem en février montrent un pourcentage identique de polynucléaires neutrophiles (45,5 et 44,6 p. 100).

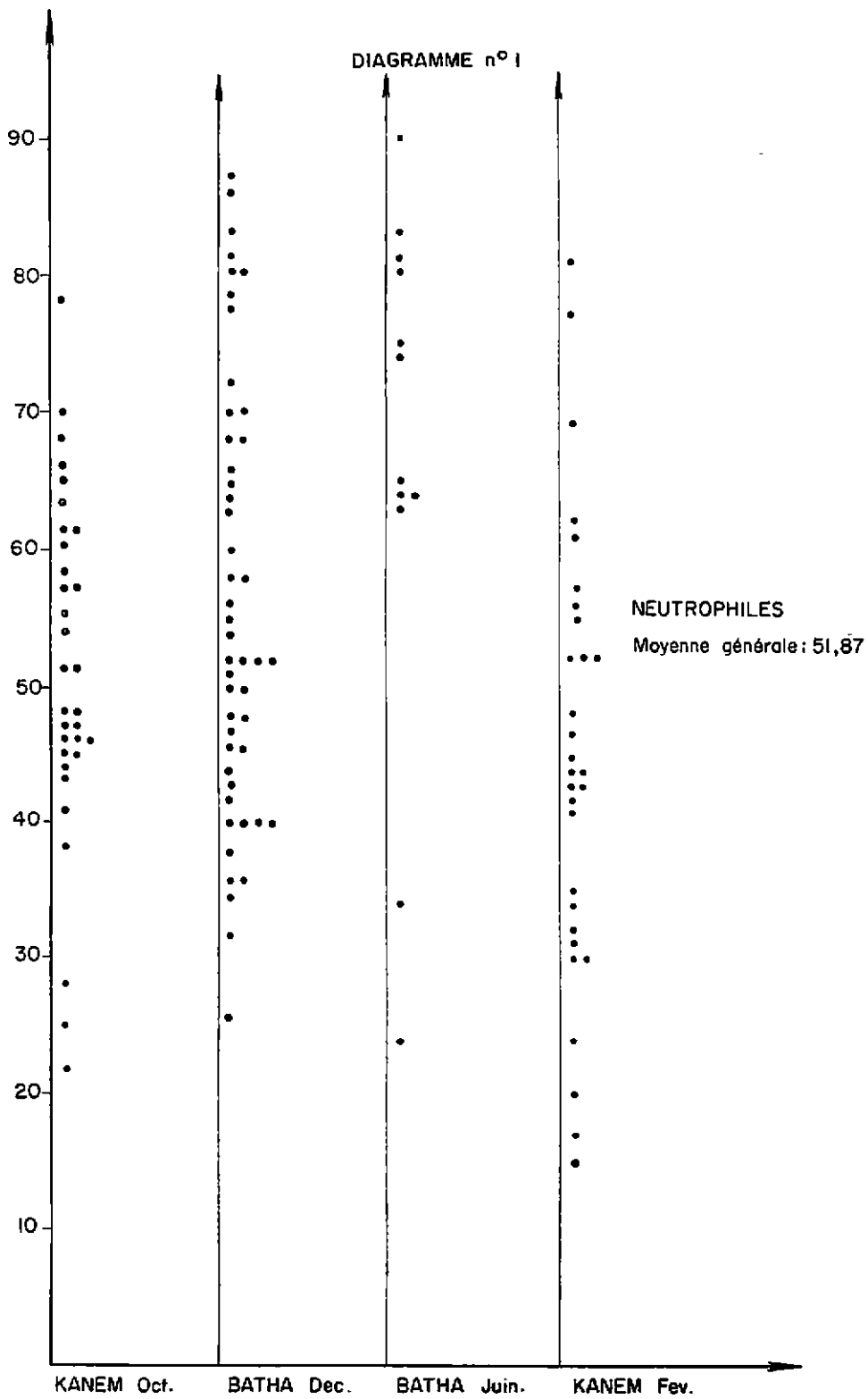
Il est facile de voir que l'éosinophilie est surtout marquée chez les animaux originaires du Kanem (14,4 et 10,9 p. 100), contre (4,9 et 2,8 p. 100) pour les animaux vivants au Batha. Cette éosinophilie est le reflet des pourcentages moyens d'infestation parasitaire : 31,3 p. 100 au Kanem contre 23,0 p. 100 au Batha.

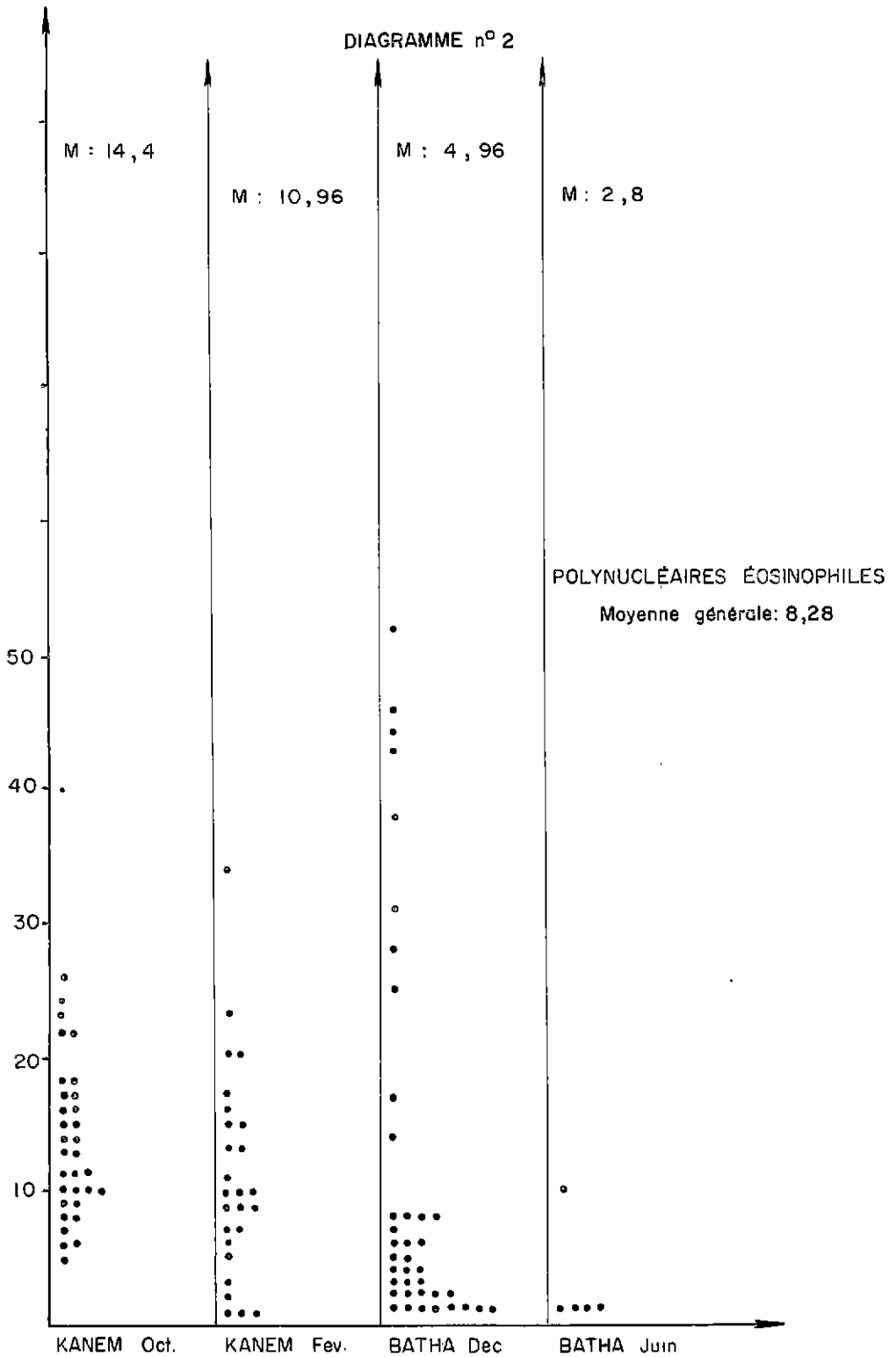
— En février et décembre, aussi bien au Kanem qu'au Batha lorsque le polyparasitisme est bien inférieur à ce qu'il est au début (juin) ou en fin (octobre) de saison des pluies, on note un taux supérieur de lymphocytes dans le sang circulant (44,9 et 39,5 p. 100) contre (33,7 et 32,0 p. 100) en octobre et juin, périodes de fortes précipitations, tant au Batha qu'au Kanem.

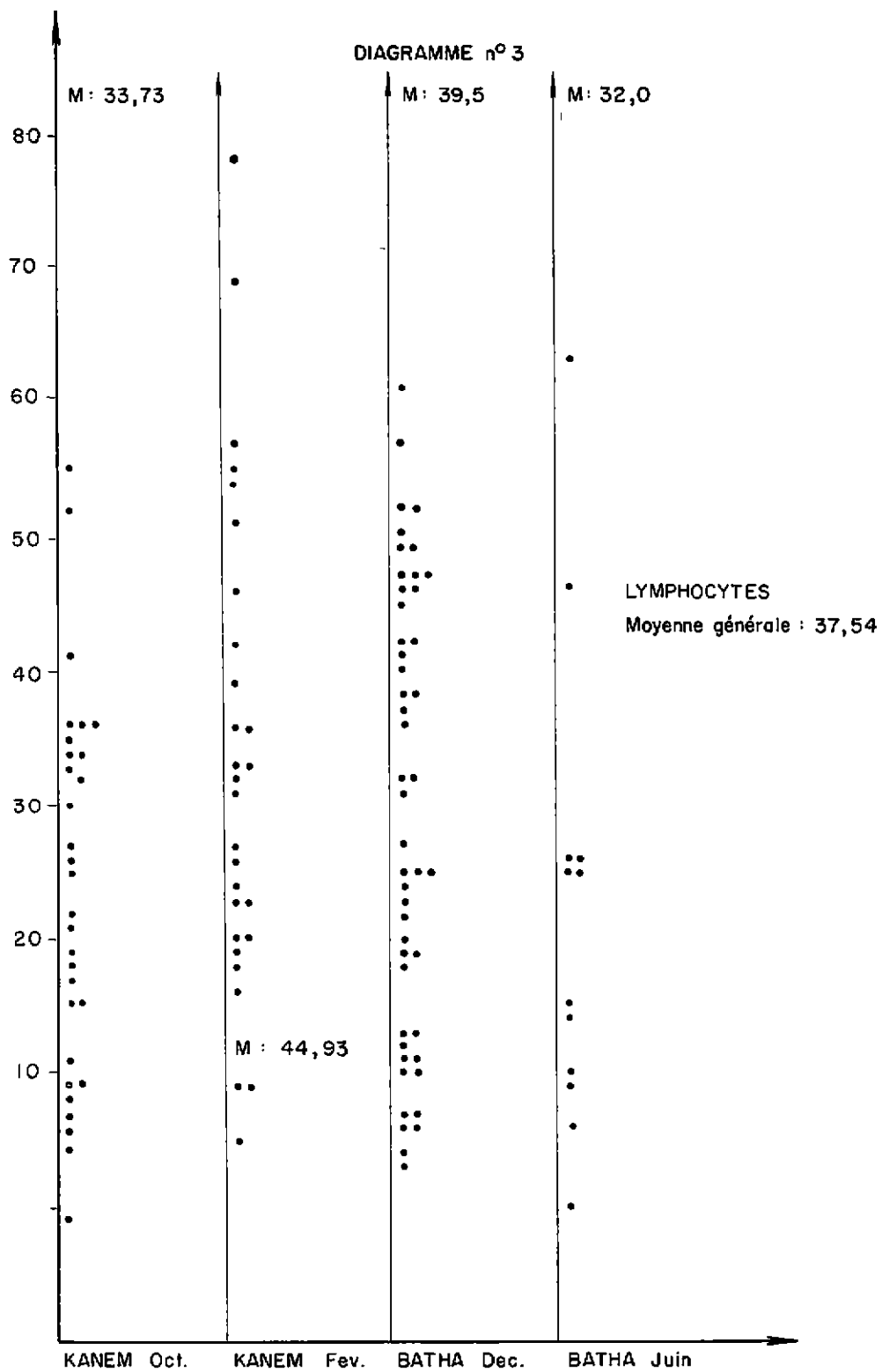
Le tableau n° IX résume les valeurs moyennes enregistrées avant et après traitement au Thiabendazole.

TABLEAU IX. — Formule leucocytaire — Valeur moyenne avant et après traitement au Thiabendazole pur

Origine des animaux	Epoque des interventions	Dose administrée mg/kg		Neutrophiles	Eosinophiles	Lymphocytes	Monocytes
Kanem	Février	70 et 100	Avant	44	10,5	44,5	1
			Après	45	10	42	3
Kanem	Octobre	300	Avant	54	19	27	-
			Après	47	9	44	-
Batha	Décembre	400	Avant	54	9	37	-
			Après	60	2	38	-
Moyennes			Avant	52	12	36	-
			Après	50,7	7	41,3	1
			Réf.	57 ± 7	5 ± 2	37 ± 6	$1 \pm 0,5$







Les résultats obtenus sur les animaux du Kanem aux doses de 70 et 100 mg/kg sont négatifs, surtout en raison des conditions alimentaires défavorables.

Aussi, les constantes hématologiques sont-elles identiques, en particulier l'éosinophilie.

En octobre, où l'infestation parasitaire est massive et l'alimentation satisfaisante, le traitement anthelminthique à la dose de 300 mg/kg provoque une chute de l'éosinophilie de l'ordre de 47 p. 100, et une augmentation des lymphocytes.

Au Batha, où le parasitisme est, à partir de décembre relativement faible, le traitement à la dose de 400 mg/kg ramène à la normale le nombre des polynucléaires éosinophiles.

Sur des animaux fortement parasités (GRABER) (8), les essais de traitement au Thiabendazole montrent donc à quel point « les standards hématologiques » peuvent s'éloigner de ce qu'il est convenu d'appeler la « normale ».

CONCLUSION

Les chameaux que l'on rencontre en République du Tchad, d'aires géographiques différentes et de races diverses, présentent à certaines époques de l'année une nette hypoprotidémie ainsi qu'à une anémie globulaire.

Les recherches faites parallèlement révèlent la présence dans le tractus digestif de nombreux helminthes. Les plus fréquents sont des Cestodes et surtout des Nématodes (*Haemoncus longistipes*, *Trichostrongylus* sp. et *Impalala nudicollis*).

Sous l'influence d'une nématodocide tel que le Thiabendazole, à la posologie de 300 à 400 mg/kg, on observe déjà la régression de l'anémie et une nette augmentation des protéines totales. Malheureusement, le traitement n'est pas polyvalent.

Il en résulte que les constantes biochimiques et hématologiques ne peuvent dans les circonstances actuelles être établies sûrement. Elles le seront quand il sera possible d'obtenir des animaux non parasités.

SUMMARY

Study of the protidemia and the blood characteristics of camels according to the various species of parasitic helminths

The variations of the protidemia and the blood characteristics of camel from Northern Chad have been studied in animals, chronically infested by intestinal helminths, mainly nematods, and given a treatment with Thiabendazole.

The results recorded in several times of the year, before and after the treatment at various doses are presented in tables and diagrams.

This study shows that the physiological characteristics can only be established when parasited-free animals are used for the experiments.

RESUMEN

Estudio de la protidemia y de las constantes hematologicas de los camellos en función de los helmintos que les parasitan

Los autores estudian las modificaciones de la protidemia y de las constantes hematologicas de los camellos en el norte de Chad, en animales atacados por helmintiasis intestinales crónicas, principalmente con nemátodos, y tratados con thiabendazolo.

Se notan los resultados, bajo forma de cuadros y diagramas, obtenidos en varios momentos del año, antes y despues del tratamiento en diversas posologias.

Este estudio demuestra que se podra determinar válidamente las normas fisiologicas solo cuando sera posible utilizar animales sin parásitos como animal testigo.

BIBLIOGRAPHIE

1. BANERJEE (S.), BHATTACHARJEE (C.), et SINGH (T. I.). — *Hematological studies in the normal adult Indian camel (camelus dromadarius)*.
2. CURASSON. — *Le chameau et ses maladies*. Paris Vigot frères, 1947.
3. KCHOUK (M.) et DURAND (M.). — *Quelques dosages chimiques dans le sang des dromadaires en Tunisie*. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1958, **35** (1), 3.
4. DURAND (M.) et KCHOUK (M.). — *Le « krafft » une ostéopathie dystrophique du dromadaire*. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1958, **35** (2), 107.
5. DURAND (M.) et KCHOUK (M.). — *Quelques constantes hématologiques chez le dromadaire tunisien*. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 1959, **36** (2), 183.
6. FLEURY (P.). — *Fiches techniques de chimie biologique*. 5^e supplément. Paris (175, boulevard Saint-Germain), Vega, 1953.
7. GRABER (M.). — *Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers Helminthes des animaux domestiques II dromadaire*. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1966, 4 (sous presse).
8. GRABER (M.). — *Enquêtes sur les Helminthes du dromadaire tchadien. Etude des « strongyloses » gastro-intestinales et de l'Haemoncose à Haemoncus longistipes*. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.* 1967, à paraître.
9. RECEVEUR (P.). — *Rapport Annuel du Service de l'Elevage.*, 1944.

Étude sur les tiques du bétail en Guadeloupe et Martinique

III. Résistance de la tique *Boophilus microplus* contre le gammexane aux Antilles françaises*.

par P. C. MOREL

RÉSUMÉ

L'utilisation en Guadeloupe et Martinique de divers insecticides chlorés dans la lutte contre *Boophilus microplus* s'est heurtée ces dernières années à des échecs répétés. Le toxaphène semble inefficace depuis 1961 ; le gammexane, déjà depuis 1954 en certaines localités. A la suite d'épreuves en laboratoire sur la sensibilité de diverses populations de *Boophilus* vis-à-vis du gammexane, une souche de Guadeloupe a montré une résistance 200 fois supérieure à celle d'une souche normalement sensible de Saint-Martin (taux de ponte et d'éclosion analogues dans les deux cas) ; à une dose 800 fois supérieure à la normale, il y a toujours eu un certain pourcentage de ponte et d'éclosion de larves. Une souche de Martinique a révélé une résistance au moins 100 fois supérieure à la normale.

HISTORIQUE DE L'APPARITION DE LA RÉSISTANCE AUX INSECTICIDES

Lors de la généralisation de l'usage des bains ou des douches anti-tiques en Guadeloupe et Martinique, l'hexachlorocyclohexane ou gammexane (HCH ou gamma HCH) a été le produit le plus couramment employé ; c'est sous la forme de Tigal (Protel) qu'il a été ordinairement fourni. Les bains, notamment en Guadeloupe, sont renouvelés d'une façon irrégulière, lorsque les tiques ne sont plus atteintes (qu'il s'agisse de *Boophilus microplus* ou d'*Amblyomma variegatum*) ou lorsque le liquide normalement laiteux vire au brun chocolat.

A l'époque du début de leur utilisation, les bains de gamma HCH étaient actifs contre

Amblyomma variegatum et *Boophilus microplus*, à raison d'un traitement hebdomadaire.

Or en 1962, si les *Amblyomma* étaient encore touchés, les *Boophilus* se sont mis à pulluler, faisant suspecter l'inefficacité de l'insecticide. Le Service vétérinaire a eu recours alors en 1963-1964 à du HCH sous forme de Procigam (Procida), momentanément satisfaisant semble-t-il. Malheureusement le produit n'étant plus disponible sur le marché de Guadeloupe, le Tigal a été réutilisé, avec les mêmes inconvénients qu'auparavant. Ainsi les éleveurs qui baignaient leurs troupeaux ne continuent plus à le faire que pour lutter contre les *Amblyomma*, maintenant à un taux de fréquence assez faible sur les bovins.

Dès 1953 une piscine anti-tiques a été mise en usage aux Usines Beauport à Port-Louis. L'histoire de la résistance aux insecticides, telle qu'elle s'y est manifestée, est relaté ici d'après les

* Communication au 18^e Congrès mondial vétérinaire. Paris, 17-22 Juillet 1967.

renseignements aimablement fournis par M. le docteur-vétérinaire Willemsen, directeur de l'établissement. Le Tigal, employé en 1953, était inefficace contre les *Boophilus* en 1954; le Tiphène (Sofca-Protel) (émulsion-mère à 50 p. 100 de toxaphène et 5 p. 100 de HCH) auquel on eut recours, a été satisfaisant jusqu'en 1961 où à nouveau des résistances se sont manifestées chez les *Boophilus*. La période suivante a donc été marquée par un retour offensif de ces derniers; du fait de la très faible activité des traitements, leur rythme est devenu irrégulier et les intervalles entre les bains se sont allongés. Les *Amblyomma* ont alors trouvé l'occasion de se multiplier à leur tour, particulièrement en août 1963; à cette saison en effet les pluies viennent de reprendre, ce qui met soudain en activité la plus grande partie de la population des tiques, dont le niveau numérique augmente d'une façon spectaculaire sur les hôtes; il faut alors tenir compte du fait que la diminution du nombre des bains durant les saisons précédentes avait permis à un plus grand nombre de larves et de nymphes de se nourrir complètement et de parvenir au stade adulte; il ne semble pas qu'il faille faire intervenir une résistance propre des *Amblyomma* contre le HCH pour expliquer cette recrudescence, puisque leur nombre a régressé lorsque les traitements sont redevenus réguliers. Depuis la fin 1964 un autre produit est apparu sur le marché, le coumaphos (Asuntol Bayer), qui donne d'excellents résultats, d'une remarquable efficacité contre *B. microplus*, et atteignant *A. variegatum* d'une façon satisfaisante à la suite de traitements réguliers. Les bains de coumaphos sont renouvelés toutes les 6 semaines; par mesure de prudence sont alternés tous les 3 mois les traitements à l'Asuntol (coumaphos) et ceux au Tiphène.

Sur l'exemple de l'emploi de l'Asuntol à l'élevage Beauport, certains propriétaires de Guadeloupe ont utilisé à leur tour le produit qui, pour être efficace, doit être renouvelé plus souvent que le Tigal. Le seul inconvénient, passager, est que le coumaphos est difficile à trouver sur le marché.

D'autre part, comme il y a déjà été fait allusion, les petits propriétaires qui n'ont jamais envoyé leurs animaux aux bains ou qui ont cessé de le faire depuis la généralisation de la résistance au HCH, traitent personnellement leurs quelques bêtes avec une émulsion de crésyl,

dont les résultats sont bons; il faut ajouter d'ailleurs que ces bêtes relativement isolées et mises au piquet d'un jour à l'autre à des endroits différents, entretiennent des populations de tiques bien inférieures numériquement à celles que permet le rassemblement de troupeaux plus importants sur un même pâturage.

En Martinique les difficultés d'utilisation sont les mêmes qu'en Guadeloupe en ce qui concerne la lutte contre les *Boophilus* par le HCH, mais l'*Amblyomma* n'y existe que sur une aire restreinte. L'histoire de l'apparition de cette résistance n'y est d'ailleurs pas aussi précise qu'en Guadeloupe; d'après diverses sources, il semble qu'elle se soit manifestée de 1958 à 1962; les éleveurs en sont également venus à utiliser l'Asuntol, mais devant les difficultés d'obtention les traitements n'ont pas lieu régulièrement, afin de ménager le produit, et seulement quand les tiques deviennent trop abondantes sur le bétail; cela détermine un intervalle de 3-6 semaines entre les bains ou douches.

Au total le degré de parasitisme par les tiques semble plus élevé en Martinique qu'en Guadeloupe, où les propriétaires, à tous les niveaux, sont plus avertis des dangers de cet état de choses et tâchent d'y remédier; il est vrai qu'existe ici *A. variegatum*, remarquable en lui-même aussi bien que par les lésions qu'il détermine; l'attention est plus attirée à son égard qu'envers *B. microplus*, plus discret et ne provoquant pas de grandes lésions; si bien que la lutte contre le *Boophilus* semble de moindre intérêt quand il est seul, comme en Martinique.

ÉPREUVES DE SENSIBILITÉ DE BOOPHILUS MICROPLUS AUX INSECTICIDES

La résistance de *Boophilus microplus* au HCH est connue depuis plus ou moins longtemps en Australie (HITCHCOCK, 1953, 360; NORRIS, 1956, 177; NORRIS et STONE, 1956, 211; STONE et MEYERS, 1957, 312; STONE et WEBBER, 1960, 105), à Madagascar (UILENBERG, 1963, 137), en Inde (CHAUDHURY et NAITHANI, 1964, 405), au Brésil (FREIRE, 1956, 62), au Mexique (DRUMMOND, GRAHAM, MELENEY et DIAMANT, 1964, 340). La rumeur concernant l'existence de ce phénomène aux Antilles,

telle qu'elle était exprimée sur place, paraissait parfaitement justifiée ; cette éventualité permettait de rendre compte des difficultés générales de traitement. Il a été possible de vérifier ce fait au cours de la mission.

La souche guadeloupéenne utilisée provient de la hatte Saint-Jacques (Anse-Bertrand), recueillie sur le veau qui a subi une splénectomie (voir les pages sur *Babesia bigemina*) ; la souche sensible a été récoltée aux abattoirs de Baillif, sur des zébus directement importés de Saint-Martin, où aucun traitement n'est pratiqué ; les observations ont ainsi pu porter sur un certain nombre de femelles gorgées, pendant plusieurs jours. Une observation complémentaire a été effectuée en Martinique (souche de Saint-Joseph), sur un moindre nombre de tiques, pendant quelques jours seulement.

Les femelles complètement gorgées de *B. microplus* conviennent particulièrement à ces essais du fait de leur taux de survie après détachement de l'hôte, qui atteint le plus souvent 100 p. 100 (tandis que mâles et femelles migorgées meurent en grand nombre après l'arrachement) ; les manipulations de ce matériel sont donc facilitées ; de plus leur moindre sensibilité aux insecticides, par rapport aux autres stades, même chez les sujets non résistants, permet d'obtenir des résultats, dans les conditions les moins favorables, applicables sur le terrain, puisqu'il s'agit avant tout de détruire les femelles qui doivent pondre : mâles, nymphes et larves seront donc atteints encore plus sûrement par le traitement. Cette moindre résistance des

femelles gorgées tient à la réserve enzymatique contenue dans le sang ingéré.

Les lots de 20 (ou 10) femelles gorgées ont été mis dans des boîtes métalliques perforées, immergés pendant 3 minutes dans le liquide insecticide, retirés, séchés sur papier et placés dans des boîtes de Pétri garnies d'un fond de papier buvard.

L'insecticide utilisé au départ est du gamma HCH dans la formule commerciale Tigal (Protel) (émulsion-mère à 18 p. 100).

Les résultats des comptes des femelles de *B. microplus* sont portés dans les divers tableaux :

t. I : sensibilité de la souche de Saint-Martin au HCH ;

t. II : sensibilité de la souche de Saint-Joseph au HCH ;

t. III : sensibilité de la souche de Saint-Jacques au HCH.

La souche de Saint-Martin s'est révélée extrêmement sensible, puisque les femelles ont été paralysées en 8 h à 50 p. p. m. de gamma HCH, tout comme celles ayant été en contact avec des concentrations de 100 à 15.000 p. p. m. de gamma HCH (0,100-15 p. 1.000) ; 2 femelles baignées à 100 p. p. m. ont pondu quelques œufs, qui n'ont pas éclos.

CONCLUSIONS

La souche de Saint-Jacques provient d'un troupeau régulièrement baigné depuis plusieurs années ; elle est extrêmement résistante ;

TABLEAU N°1

B. microplus de Saint-Martin ; insecticide : gamma HCH (Tigal)

20 Femelles	1er jour	2ème jour	3ème jour	4ème jour	5ème jour	ponde	oeufs ,	larves
50 p.p.m.	En 8 h. (de 9h. à 17h) paralysie de toutes les tiques avec contractures des muscles dorso-ventraux.				Toutes les femelles paralysées sont mortes.		0	
100 "						2/20	q.q. oeufs	
250 "							0	
500 "							0	
1 p.1.000							0	
2,5 "							0	
5 "							0	
10 "							0	
15 "					0			

TABLEAU N°II

B. microplus de Saint-Joseph ; insecticide : gamma HCH (Tigal)

10 Femelles	1er jour	2ème jour	3ème jour	4ème jour	5ème jour	ponte	oeufs	larves
100 p.p.m.						10/10	++	++
250 "						10/10	++	++
500 "				1 p	1 p	10/10	++	++
1000 "					1 p	10/10	++	++
5p. 1000			1 p	1 p	1 m	10/10	++	++

TABLEAU N°III

B. microplus de Saint-Jacques ; insecticide : gamma HCH (Tigal)

20 Femelles	1er jour	2ème jour	3ème jour	4ème jour	5ème jour	Ponte	Oeufs	Larves
100 p.p.m.				1 p	1 p	20/20	+++	+++
250 "				1 p	1 m	19/20	+++	+++
500 "		1 p		1 p	1 p	20/20	+++	+++
1 p. 1.000					1 p	20/20	+++	+++
2,5 "		1 p		1 m.1 p	1 m.2 p	19/20	+++	+++
5 "			1 p	1 m.1 p	2 m	18/20	+++	+++
10 "			1 p	2 p	1 m.1 p	19/20	+++	+++
15 "		1 m			1 m.1 p	19/20	++	++
20 "		6 p	1 m.7 p	2 m.6 p	3 m.6 p	17/20	+	+
25 "		3 p	1 m.4 p	1 m.4 p	2 m.4 p	18/20	+	+
30 "		2 p	2 m.2 p	2 m.3 p	2 m.3 p	18/20	+	+
35 "			2 m.3 p	2 m.3 p	2 m.3 p	18/20	+	+
40 "		2 m	3 m.1 p	3 m.1 p	3 m.2 p	17/20	+	+
45 "		2 m.1 p	2 m.5 p	5 m.3 p	6 m.5 p	14/20	+	+
50 "			3 m.4 p	4 m.5 p	5 m.4 p	15/20	+	0
55 "			3 m.4 p	4 m.4 p	4 m.4 p	16/20	+	0
60 "		3 m.2 p	3 m.5 p	6 m.3 p	7 m.3 p	14/20	+	0
100 "		6 m.2 p	8 m.6 p	12m.5 p	19 m.			

m = femelle morte ; p = femelle paralysée

jusqu'à 10 p. 1.000 de gamma HCH (10.000 p. p. m.), il y eut seulement quelques femelles paralysées ou mortes par lot, dans les 5 jours suivant l'immersion, tandis que 90 à 100 p. 100 des femelles pondaient en abondance des œufs, dont sortirent de très nombreuses larves. La seule différence importante avec les témoins est la précocité du début de ponte chez les intoxiquées : cette atteinte non mortelle, à peine pathologique (quelques pattes paralysées, une légère incoordination) pouvait néanmoins déséqui-

librer le système nerveux et les processus régulateurs de l'ovogenèse, déclenchant plus tôt les opérations de ponte ; les œufs étaient normaux, bien agglutinés en cordons, face à la femelle qui recule devant sa ponte. Pratiquement il n'y a eu dans les résultats finaux (éclosion des larves) que peu de différence avec des femelles témoins non traitées.

Sur la souche résistante, les concentrations de 20 à 40 p. 1.000 de gamma HCH ont entraîné un plus grand nombre de paralysies et de morts,

ce qui n'a pas empêché des pourcentages de pontes de 85-90 p. 100 (17-18 femelles par lot de 20) ; dans ces cas cependant les œufs ont été moins nombreux, et les éclosions en proportion. Avec les concentrations de 50-60 p. 1.000 de gamma HCH, les pourcentages de ponte se réduisent (70-80 p. 100 ; soit 14-16 femelles par lot de 20), les œufs sont très peu nombreux et ne donnent plus de larves. Enfin sur 20 femelles immergées dans le gamma HCH à 100 p. 1.000, une seule parvient à pondre environ 250 œufs, qui n'éclosent pas.

En résumé, si on considère que jusqu'à 10 p. 1.000 de gamma HCH les femelles gorgées de *B. microplus* de Saint-Jacques ont pondu, et que leurs œufs ont éclos dans l'ensemble comme chez des témoins non traités, par comparaison avec les 50 p. p. m. (0,005 p. 1.000) qui ont tué la souche sensible de Saint-Martin, la résistance absolue de la souche de Saint-Jacques peut être estimée 200 fois supérieure à la sensibilité normale. Si on considère qu'avec de 15 à 40 p. 1.000

de gamma HCH il y a toujours eu des femelles gorgées qui ont pondu des œufs qui ont donné des larves, quel que soit le pourcentage des échecs, la résistance relative de la souche de Saint-Jacques peut être portée jusqu'à 800 fois celle d'une souche sensible.

Les épreuves de sensibilité sur les *B. microplus* de Martinique ont également montré une résistance certaine au HCH, mais à un moindre degré que les *Boophilus* de Guadeloupe ; il n'a d'ailleurs pas été possible de prolonger les observations en raison de la rapidité de cette partie de la mission. Après immersion dans des concentrations de 100 à 5.000 p. p. m. de gamma HCH, les femelles de Saint-Joseph ont toutes pondu des œufs en moyenne abondance, qui ont donné des larves vivantes en proportion.

*Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire
des Pays tropicaux
Maisons-Alfort.*

SUMMARY

Study on cattle ticks in Guadeloupe and Martinique III. Resistance of *Boophilus microplus* to Gammexane in French Antilles

The use of various chlorinated insecticides against *Boophilus microplus* in Guadeloupe and Martinique failed, during all these last years, to be successful. Since 1961 toxaphene has seemed to be ineffective, as well as gammexane since 1954 already, in some areas. Following laboratory trials on the susceptibility of various *Boophilus* populations to gammexane, a strain from Guadeloupe showed a resistance 200 times higher than the one of a normally susceptible strain from Saint-Martin (laying and hatching rates were similar in both cases), at a dose 800 times higher than the normal one, laying and hatching rates were still noticeable. A strain from Martinique showed a resistance at least 100 times higher than the normal one.

RESUMEN

Estudio sobre los ixodideos del ganado en Guadalupe y Martinica. III. Resistencia de la garrapata *Boophilus microplus* contra el gammexane en las Antillas francesas

No tuvo éxito la utilización de varios insecticidas clorados en la lucha contra *Boophilus microplus* en Guadalupe y Martinica a los últimos años. El toxafene parece ineficaz desde 1961 ; el gammexane, ya desde 1954 en algunas localidades. Luego de pruebas efectuadas en el laboratorio sobre la sensibilidad de varias poblaciones de *Boophilus* para el gammexane, una cepa de Guadalupe mostró una resistencia 200 veces superiora a la de la cepa normalmente sensible de San Martin (tasas de postura y de nacimiento análogas en los dos casos). En una dosis 800 veces superiora a la normal, siempre se encontró cierto porcentaje de postura y de nacimiento de larvas. Una cepa de Martinica mostró una resistencia por lo menos 100 veces superiora a la normal.

BIBLIOGRAPHIE

- CHAUDHURI (R. P.) et NAITHANI (R. C.). — Resistance to BHC in the cattle tick *Boophilus microplus* (Can.) in India. *Bull. ent. Res.*, 1964, **55** (3), 405-410.
- DRUMMOND (R. O.), GRAHAM (O. H.), MELENEY (W. P.) et DIAMANT (G.). — Field tests in Mexico with new insecticides and arsenic for the control of *Boophilus* ticks in cattle. *J. econ. Ent.*, 1964, **57** (3), 340-446.
- FREIRE (J.). — Carrapato resistente as bañeações carrapaticidas no Rio Grande do Sul. *Bol. Dir. Prod. anim., Rio Grande do Sul*, 1956, **13** (25), 62-80.
- HITCHCOCK (L. F.). — Resistance of cattle tick (*Boophilus microplus*) to benzene hexachloride. *Austr. J. agric. Res.*, 1953, **4** (3), 360-364.
- NORRIS (K. R.). — Research on cattle tick. *Austr. vet. J.*, 1956, **32** (8), 177-182.
- NORRIS (K. R.) et STONE (B. F.). — Toxaphene-resistant cattle ticks [*Boophilus microplus* (Canestrini)] occurring in Queensland. *Austr. J. agric. Res.*, 1956, **7** (2), 211-226.
- STONE (B. F.) et MEYERS (R. A. J.). — Dieldrin-resistant cattle ticks, *Boophilus microplus* (Canestrini) in Queensland. *Austr. J. agric. Res.*, 1957, **8** (3), 312-317.
- STONE (B. F.) et WEBBER (L. G.). — Cattle ticks, *Boophilus microplus*, resistant to DDT, BHC and dieldrin. *Austr. J. agric. Res.*, 1960, **11** (1), 105-119.
- UILENBERG (G.). — Résistance à l'hexachlorocyclohexane d'une souche de la tique *Boophilus microplus* (Canestrini) à Madagascar. Essais préliminaires sur sa sensibilité à quelques autres ixodiques. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.* 1963, **16** (2), 137-146.

Premières remarques écologiques concernant quelques espèces d'Oribates au Tchad

J. GRUVEL et M. GRABER

(Note préliminaire)

RÉSUMÉ

Les nombreuses récoltes d'Acariens Oribates effectuées au Tchad depuis 1963 dans le but d'étudier la transmission du Cestode du mouton *Stilesia globipunctata* ont permis de rassembler quelques observations relatives à leur écologie.

Vingt-trois espèces d'Oribates ont été récoltées en différents points des terrains du Laboratoire de Farcha, situé en zone sahélienne et dont les caractéristiques climatiques et botaniques sont brièvement rappelées.

Les Oribates sont toujours obtenus en abondance tout au long de l'année, mais ils sont particulièrement nombreux en saison fraîche.

Parmi les espèces dénombrées, quelques-unes seulement sont constamment rencontrées quels que soient la saison et le lieu ; toutes les autres étant très faiblement représentées, voire même exceptionnelles.

Après la saison des pluies, des études systématiques ont été réalisées dans un gisement particulièrement riche. A chaque heure de la journée et à trois niveaux différents ont été effectués des prélèvements. L'interprétation des résultats montre quelques aspects du comportement des espèces les plus abondantes.

Un rapport étroit entre les densités et les mouvements des populations d'Oribates et les intensités d'infestations des moutons a ainsi été mis en évidence.

Depuis 1963, les sections de Parasitologie du Laboratoire de Farcha (Tchad) ont entrepris une étude sur les modes de transmission de certains Cestodes appartenant à la famille des *Thysanosominae*.

Cette étude, suscitée par l'importance des Cestodoses des ruminants dans ce territoire d'Afrique Centrale, a conduit à développer des recherches relatives aux Acariens Oribates, habituellement reconnus comme hôtes intermédiaires dans le développement de ces parasites. Il a été ainsi démontré que *Stilesia globipunctata* Rivolta 1874, Cestode le plus répandu chez les

ovins, pouvait être transmis par six espèces d'Oribates les plus fréquemment rencontrées :

Scheloribates perforatus Wellwork 1964 ;

Scheloribates parvus van Pletzen *conglobatus* Wall. 1964 ;

Scheloribates fimbriatus Thor *africanus* Wallwork 1964 ;

Africacarus calcaratus Wallwork 1965 ;

Galumna baloghi Wallwork 1965 ;

Allogalumna pellucida Wallwork 1965.

La présente note a pour but de mettre en évidence quelques aspects de l'écologie des Oribates des environs de Fort-Lamy.

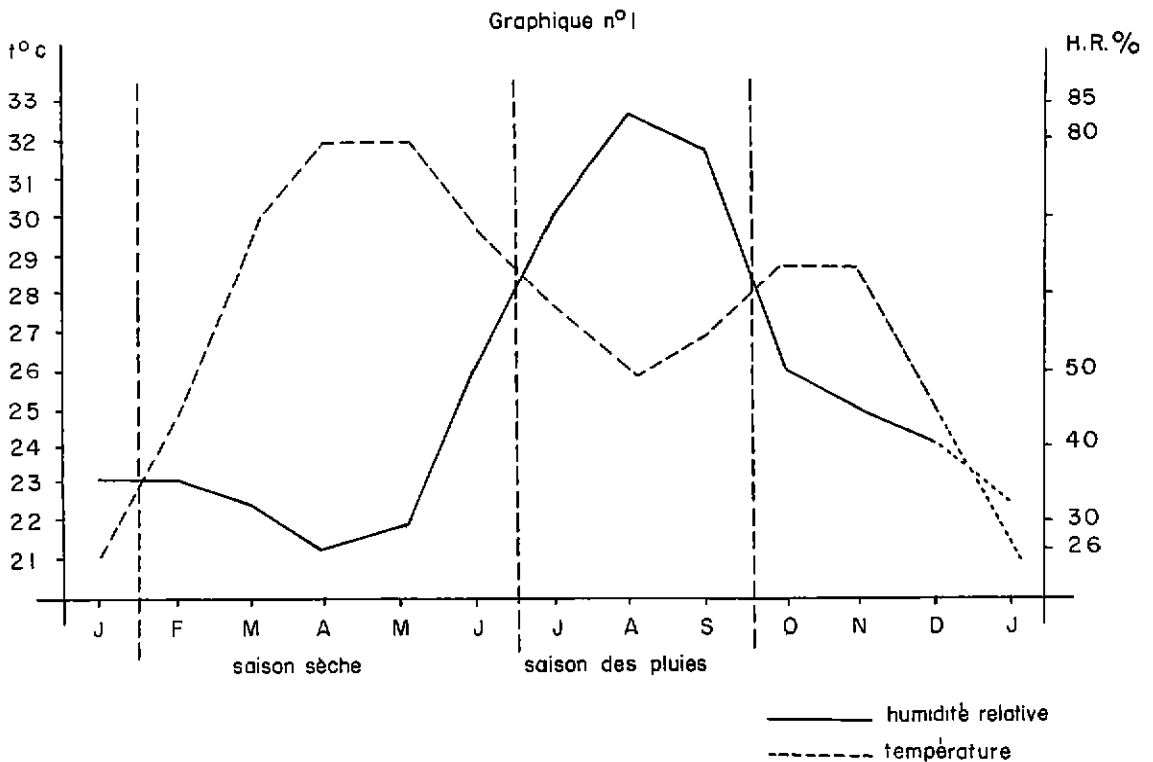
ÉTUDES GÉNÉRALES DU MILIEU

1° Situation.

Les recherches d'Oribates n'ont jusqu'à présent été effectuées que dans les terrains du Laboratoire de Farcha, situé en bordure du Chari, à quelques kilomètres au nord de Fort-Lamy. Répondant à peu près aux coordonnées géographiques, 15° de longitude Est et 12° 10' de latitude Nord : les points de récolte se situent donc dans la partie nord de la zone climatique de type sahélo-soudanien telle que la définit AUBREVILLE, en un lieu où la moyenne annuelle des précipitations est de 500 mm. Celles-ci s'effectuent

pendant trois mois, de juillet à octobre. Deux périodes sèches, fraîche de décembre à février, puis chaude de mars à juin, occupent le reste de l'année.

Les températures moyennes annuelles sont de 20,2 °C, pour les minimums et 35,6 °C pour les maximums ; l'humidité relative moyenne annuelle minimum étant de 18 p. 100 et maximum de 98 p. 100. Les variations de température et d'humidité sont ainsi très marquées au cours d'une année. Le graphique n° 1 indique les valeurs moyennes mensuelles de ces deux éléments climatiques pour l'année 1964.



2° Végétation (*).

La végétation de la région de Fort-Lamy est celle d'une savane arbustive claire, avec quelques arbres de plus de sept mètres de hauteur.

La végétation des stations du Laboratoire correspond à ce type, mais modifiée par l'implantation humaine. Quatre espèces : *Tamarindus*

indica L. (*Caesalpinia*caea), *Acacia sieberiana* D. C. (*Mimosacea*), *Balanites aegyptiaca* L. Del (*Zygophyllacea*) et *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex D (*Ebenacea*) ont persisté et constituent avec *Azadirachta indica* A. Juss. (*Méliacea*) et *Parkinsonia aculeata* L. (*Caesalpinia*caea), introduits récemment, la strate arborée des principaux gisements étudiés.

Ont persisté également *Cadaba farinosa* Forsk. (*Capparidacea*), *Capparis corymbosa* Lam. (*Capparidacea*) et *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam.

(*) La rédaction de ce paragraphe a été effectuée sous les conseils de M. A. GASTON, Agrostologue au Laboratoire, qui doit être vivement remercié.

ex Pois. qui ne se retrouvent qu'en sous-étage, sous forme d'arbrisseaux rabougris de 50 cm à 1 m de haut. La strate inférieure est presque exclusivement constituée d'herbes annuelles qui accomplissent leur cycle pendant la saison des pluies où elles donnent un recouvrement de 100 p. 100. Elles sèchent dès le mois d'octobre et finissent par constituer sur le sol une litière de paille brisée.

La végétation des gisements se présente en définitive sous l'aspect d'un arbre isolé recouvrant de rares arbrisseaux et la strate annuelle.

ÉTUDE GLOBALE DES ORIBATES

1° Prélèvements.

La méthode de prélèvements par lavage est désormais la seule utilisée pour les récoltes d'Oribates ; son principe a déjà été précisé dans une étude antérieure. Cette technique d'extraction présente l'inconvénient de détruire les stades immatures dont l'importance permet d'apprécier la vitalité d'une population d'Oribates ; mais elle a toujours abouti à l'isolement de très nombreux Acariens, indispensables pour les études d'infestations expérimentales. C'est pour cette raison que, malgré ses inconvénients, cette méthode est encore retenue.

2° Echantillons.

Les échantillons, d'un volume pratiquement constant, d'environ 500 cm³, sont prélevés le plus souvent chaque matin dans les 12 différents gisements prospectés, à des profondeurs variables mais n'excédant pas 40 cm.

3° Espèces récoltées.

Ainsi, depuis 1963, 23 espèces d'Oribates ont été récoltées dans les terrains du Laboratoire. Parmi elles, on remarque 18 espèces et sous-espèces nouvelles. Les déterminations dues à l'obligeance de Monsieur WALL-WORK de Londres, permettent d'en dresser la liste suivante :

- a) Famille *Epilohmanniidae* Oudms 1923.
Epilohmannia cylindrica Berl.
- b) Familles *Lohmanniidae* Berl. 1916.
Heptacarus hirsutus n. sp. Wallwork 1964.
- c) Famille *Oppiidae* Grandj. 1954.
Oppia heterosa n. sp. Wallwork 1964.

Oppia pilosella Bal. ssp. *longiseta* n. ssp. Wallwork 1964.

Oppia fusiformis n. comb. Wallwork 1964.

Oppia fusiformis forma *lyroseta* n. form. Wallwork 1964.

- d) Famille *Passalozetidae* Grandj. 1954.
Passalozetes pectinatus n. sp. Wallwork 1964.

- e) Famille *Oribatulidae* Jacot 1929.
Oribatula acuminata n. sp. Wallwork 1964.
Zygoribatula setosa Evans.

- f) Famille *Schelorbitidae* Grandj. 1933.
Schelorbitates perforatus n. sp. Wallwork 1964.
Schelorbitates fimbriatus Thor ssp. *africanus* n. ssp. W. 1964.
Schelorbitatus parvus van Pletzen ssp. *conglobatus* n. ssp.

- g) Famille *Ceratozetidae* Jacot 1925.
Africacarus calcaratus n. gen. n. sp. Wallwork 1965.
Hypozetes translamellatus n. sp. Wallwork 1965.
Ceratozetes rostroserratus n. sp. Wallwork 1965.

- h) Famille *Moclozetidae* Grandj. 1960.
Unguizetes reticulatus n. sp. Wallwork 1965.

- i) Famille *Galumnidae* Grandj. 1936.
Galumna baloghi n. sp. Wallwork 1965.
Allogalumna pellucida n. sp. Wallwork 1965.
Trichogalumna microseta n. sp. Wallwork 1965.
Trichogalumna lunai Balogh.

- j) Famille *Phthiracaridae* Perty 1841.
Hoplophorella africana n. sp. Wallwork 1965.

- k) Famille *Scutoverticidae*.
Scutovertex fossatus n. sp. Wallwork 1965.

- l) Famille *Tectocepherae*.
Tectocephus vicarius Balogh.

4° Variation des populations d'Oribates au cours d'une année.

Le calcul des moyennes mensuelles de tous les Oribates récoltés pendant ces dernières années dans les douze gisements de Farcha,

conduit au diagramme n° 1 qui indique les variations des récoltes au cours d'une année.

On constate ainsi que dans les conditions de récoltes définies plus haut, le taux maximum d'Oribates se situe en février, c'est-à-dire au cœur de la saison fraîche. Bien qu'assez élevé en mars et avril, le taux décroît et passe par un minimum à l'époque la plus chaude, en mai. Un deuxième maximum, inférieur au premier, se rencontre au début de la saison des pluies. La période chaude et humide d'octobre - novembre ne semble pas favorable aux récoltes abondantes.

5° Abondance des espèces.

L'examen des différentes espèces récoltées dans tous les gisements et le calcul de leur fréquence montre que huit espèces d'Oribates se rencontrent régulièrement, mais dans des pro-

portions différentes ; les autres n'étant toujours que faiblement représentées. Ces huit espèces classées par famille sont : *Scheloribates perforatus*, *S. parvus conglobatus*, *S. fimbriatus* (F. Scheloribatidae) ; *Africacarus calcaratus* (F. Ceratozetidae) ; *Galumna baloghi*, *Allogalumna pellucida* (F. Galumnidae)* ; *Oppia pilosella* (F. Oppiidae) ; *Unguizetes reticulatus* (F. Mochlozetidae).

Le diagramme n° 2, établi d'après les valeurs moyennes montre la prédominance des deux espèces *S. perforatus* et *S. fimbriatus* ; la première étant toujours très abondante quel que soit le lieu de récolte.

(*) La distinction entre les deux espèces citées n'ayant pas été effectuée régulièrement avec toute la rigueur nécessaire, leur importance relative est impossible à préciser.

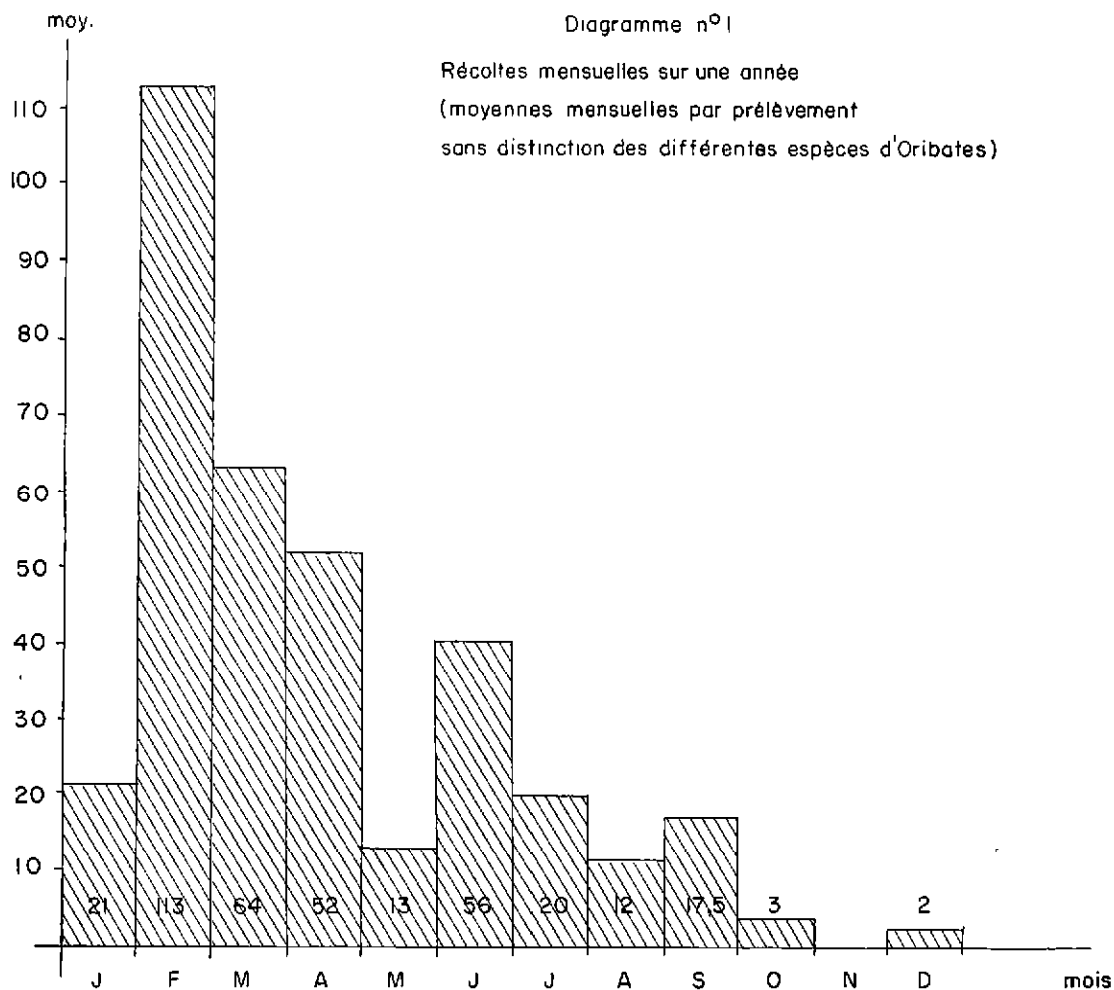
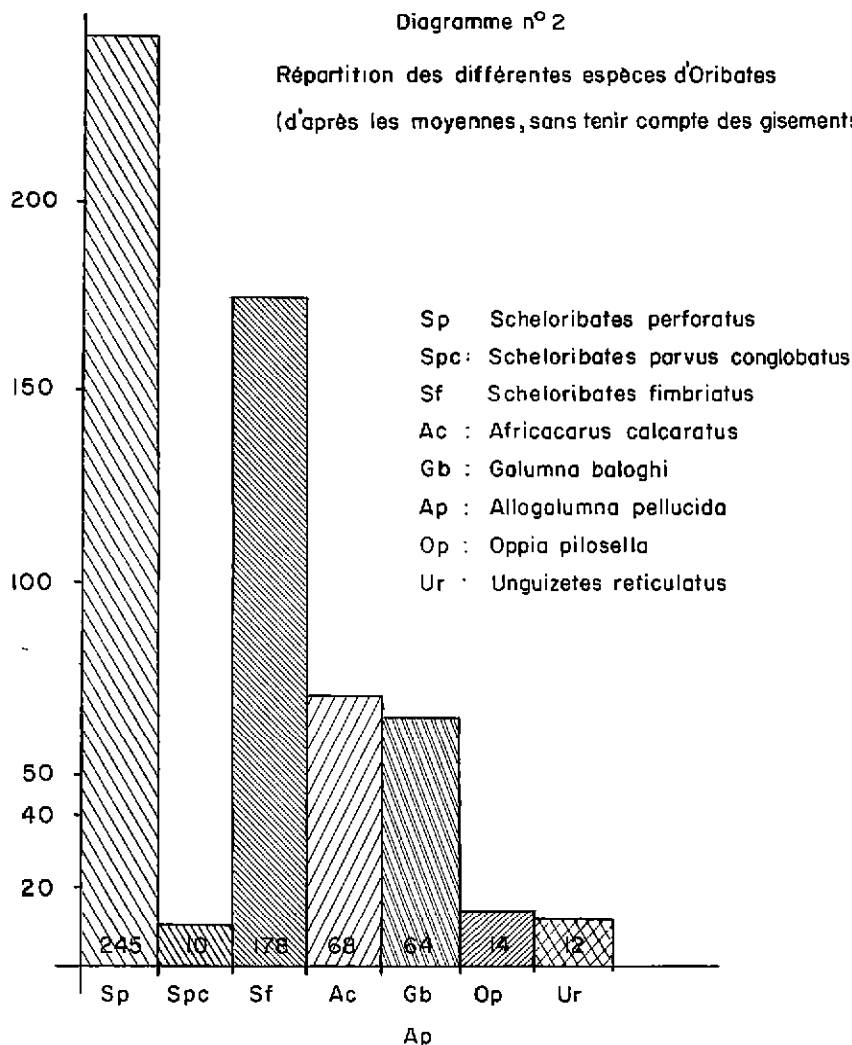


Diagramme n° 2

Répartition des différentes espèces d'Oribates

(d'après les moyennes, sans tenir compte des gisements)



6° Classes d'abondance des espèces.

L'abondance relative des différentes espèces permet de les grouper selon six classes :

a) espèce très abondante, constamment rencontrée :

Scheloribates perforatus ;

b) espèce abondante, mais limitée à certains gisements :

Scheloribates fimbriatus ;

c) espèces fréquentes, assez régulièrement réparties :

Africacarus calcaratus,
Galumna baloghi,
Allogalumna pellucida ;

d) espèces peu fréquentes :

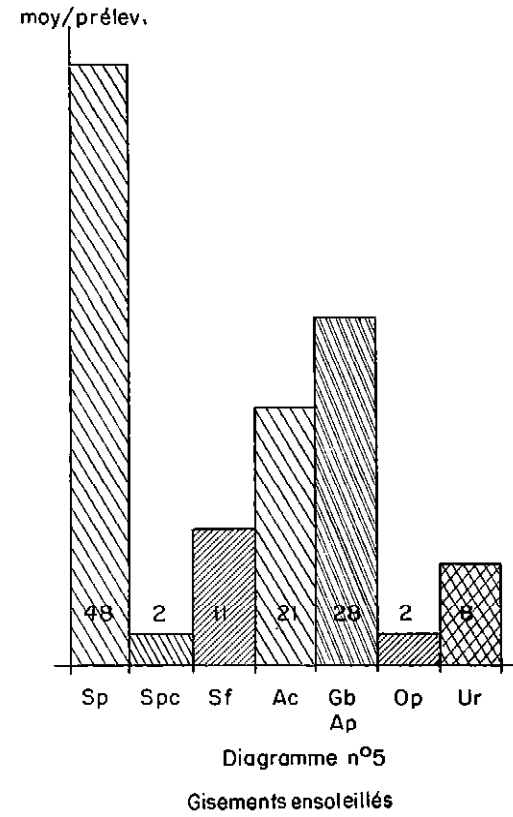
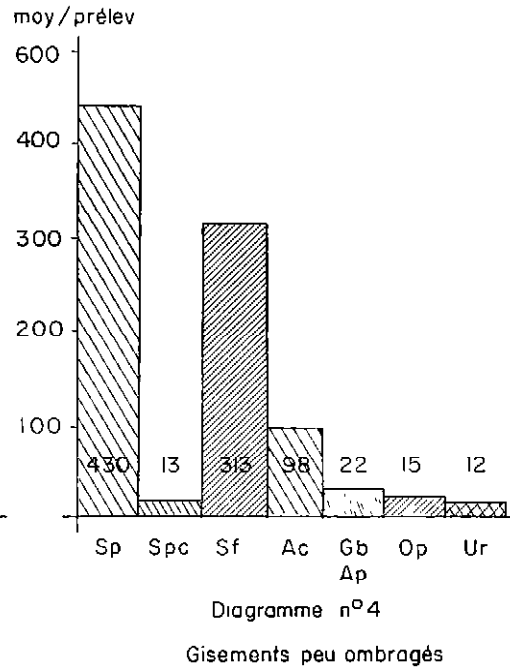
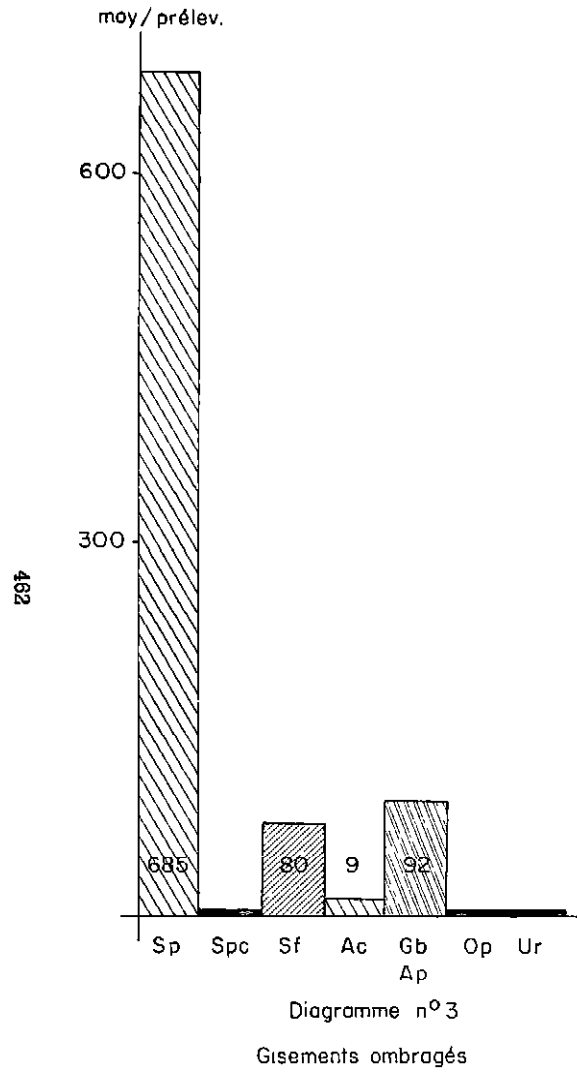
Scheloribates parvus conglobatus,
Oppia pilosella,
Unguizetes reticulatus ;

e) espèces rares :

Oppia heterosa,
Oppia fusiformis et sa forme *lyroseta*,
Hypozetes translamellatus,
Ceratozetes rostriserratus,
Trichogalumna microseta,
Trichogalumna lunai,
Zygoribatula setosa ;

f) espèces exceptionnelles :

Epilohmannia cylindrica,
Heptacarus hirsutus.



pour les abréviations, voir le diagramme n°2

Passalozetes pectinatus,
Oribatula acuminata,
Hoplophorella africana,
Scutovertex fossatus,
Tectocephus vicarius.

7^o Variation de la répartition des espèces selon le gisement.

Trois types de gisements peuvent être distingués selon l'insolation qu'ils reçoivent : très ombragés, moyennement ombragés et presque continuellement ensoleillés. Le tableau 1 et les diagrammes nos 3, 4, 5 montrent les proportions

dans lesquelles se rencontrent les principales espèces.

Il ne semble pas que l'insolation ait une influence prépondérante sur la distribution des espèces qui existent en tout lieu, mais à des taux différents. *Scheloribates perforatus*, *Galumna baloghi* et *Allogalumna pellucida* apparaissent bien plus abondants dans les terrains ombragés qu'ensoleillés. La plupart des autres espèces préfèrent ceux moyennement ombragés. Par contre, *Oppia pilosella* et *Unguizetes reticulatus* semblent fuir l'ombre, ils sont toujours fréquents dans les endroits à plus forte insolation.

TABLEAU N° I
 Principales espèces d'Oribates

Espèces les plus fréquemment rencontrées	Gisements très ombragés	Gisements moyennement ombragés	Gisements ensoleillés
<i>Scheloribates perforatus</i>	685	430	48
<i>S. parvus conglobatus</i>		13	2
<i>Scheloribates fimbriatus</i>	80	313	11
<i>Africacarus calcaratus</i>	9	98	21
<i>Galumna baloghi</i>)	92	22	28
<i>Allogalumna pellucida</i>)			
<i>Oppia pilosella</i>		15	2
<i>Unguizetes reticulatus</i>		12	8

ÉTUDE PARTICULIÈRE D'UN GISEMENT

A) Considérations générales.

L'abondance constante des Oribates dans les différents prélèvements effectués dans l'un des gisements prospectés (n° 11) l'ont fait retenir pour une étude plus précise.

La végétation y est caractérisée par deux *Acacia sieberiana* dont les rameaux enchevêtrés ne constituent qu'un seul ombrage, peu dense, sous lequel on trouve un autre *Acacia* et un *Balanites aegyptiaca* sous forme arbustive. La flore herbacée se compose de : *Cassia tora* L. (Papilionaceae), *Achyranthes aspera* L. (Amaranthaceae), *Euphorbia hirta* L. (Euphorbiaceae), *Ipomoea cortica* (L.) Roth ex Roem. et Schult (Convolvulaceae), *Setaria pallidifusca* (Schum.) Stapf et Hubb (Graminaceae), *Chloris prieurii* Kunth (Graminaceae), *Brachiaria ramosa* (L.)

Stapf (Graminaceae), *Digitaria* sp. et *Panicum* sp. (Graminaceae).

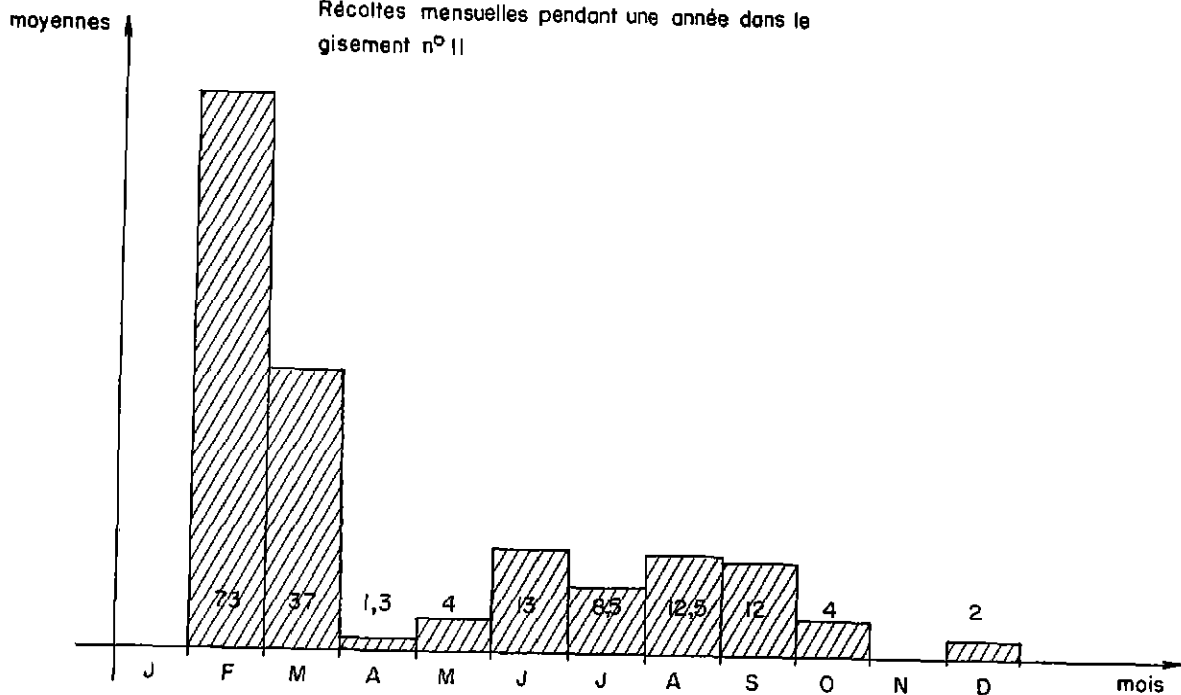
A l'époque où ont été effectués les prélèvements aux différents niveaux, ces herbes étaient en début de dessiccation.

Le diagramme n° 6 indique la variation du taux mensuel d'Oribates récoltés dans ce gisement au cours d'une année. Dans l'ensemble les quantités d'Acariens prélevés chaque mois suivent les variations déjà observées pour l'ensemble des lieux de récoltes (voir diagramme n° 1).

Les fréquences des espèces récoltées pendant la même période sont données par le diagramme n° 7. Cinq espèces dominent, qui sont classées selon leur abondance : *Scheloribates perforatus*, *Africacarus calcaratus*, *Scheloribates fimbriatus*, *Unguizetes reticulatus* et *Scheloribates parvus conglobatus*. Non figurés sur le diagramme en

Diagramme n°6

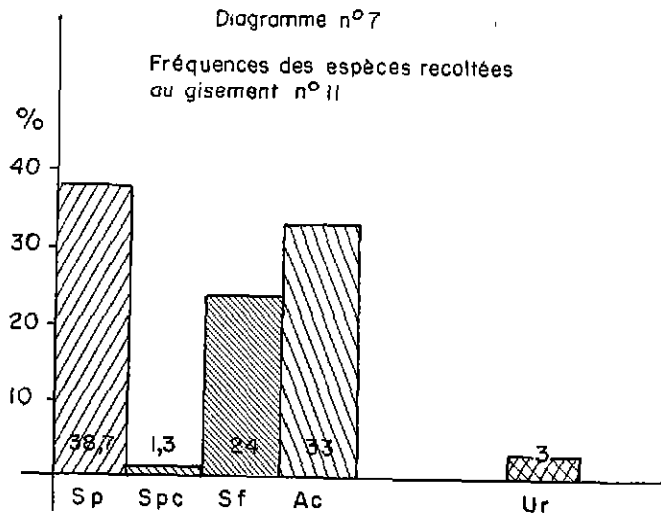
Récoltes mensuelles pendant une année dans le gisement n° 11



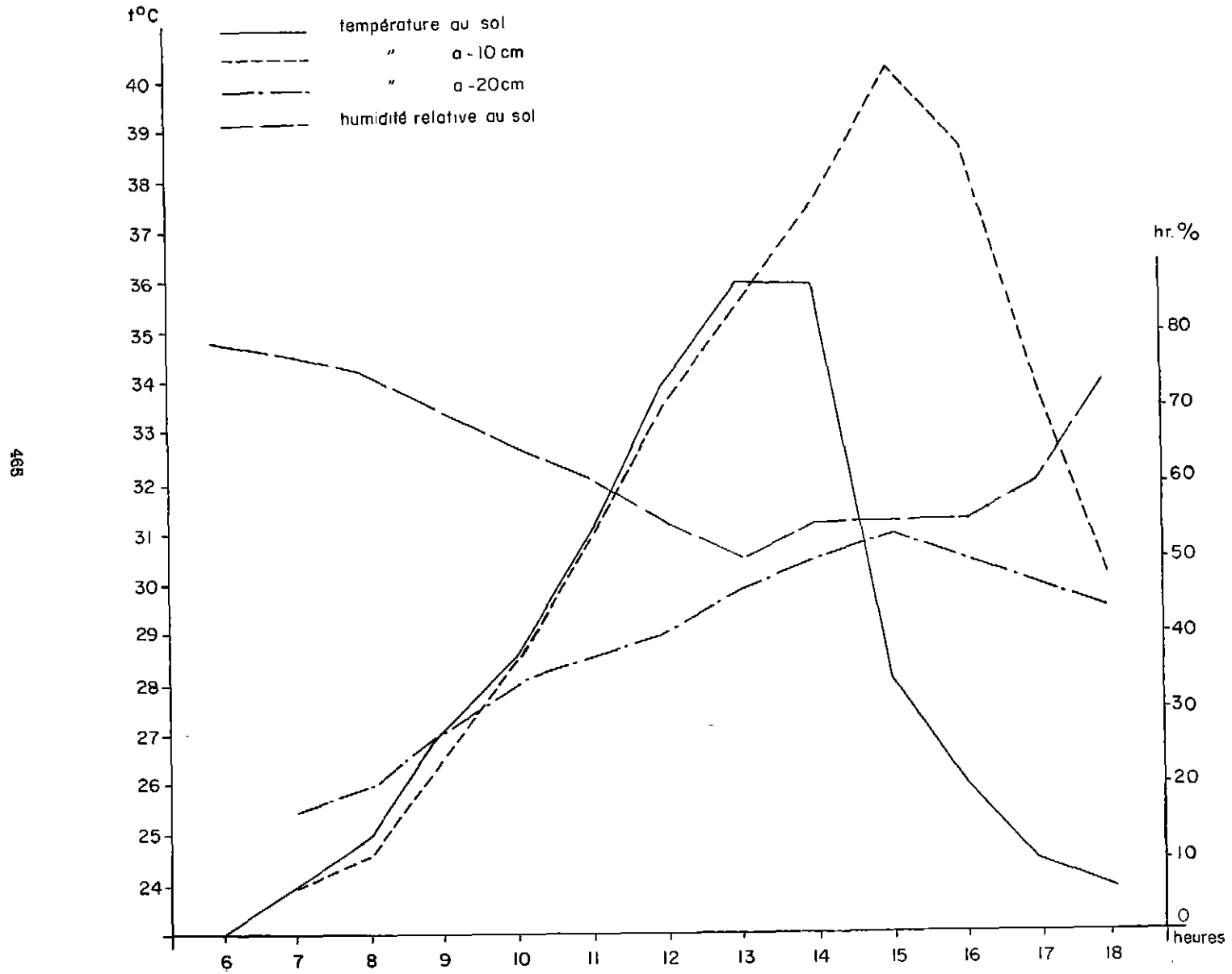
pour les abréviations, voir le diagramme n°2

Diagramme n°7

Fréquences des espèces recoltées au gisement n° 11



pour les abréviations, voir le diagramme n°2



raison de leur trop faible densité, *Galumna baloghi* et *Allogalumna pellucida* sont cependant assez souvent rencontrés.

Scheloribates fimbriatus n'apparut très abondant qu'aux mois de février et mars et très peu fréquent le reste de l'année. L'étude de sa migration verticale ne sera donc pas envisagée puisque cette espèce n'a pas été rencontrée à l'époque choisie pour les observations décrites dans ce chapitre.

B) Etude détaillée du gisement n° 11.

1° Récolte et nature des prélèvements.

L'étude particulière de ce gisement a été effectuée au cours des mois de septembre et octobre 1966 et repose sur des prélèvements effectués toutes les heures, de 6 heures à 18 heures, à trois niveaux différents : sur les herbes, à la surface du sol et à une profondeur de 15 cm environ.

2° Conditions écologiques principales et répartition des populations d'Oribates.

Au cours de cette étude les températures ont été mesurées à la surface du sol et aux profondeurs de 10 et 20 cm ; l'humidité relative a également été relevée à la surface. Le graphique n° 2 met en évidence les variations de ces éléments du microclimat au cours de la journée.

Le tableau n° 2 rassemble les températures et humidités relevées à l'occasion des prélèvements.

On peut remarquer que les écarts entre les températures au sol et à — 10 cm sont faibles jusqu'à 13 heures ; l'écart s'agrandit ensuite et se maintient important jusqu'au soir, le refroidissement du sol étant plus lent et ne débutant qu'après 15 heures.

A dix centimètres de profondeur, la température atteint son maximum à 15 heures ; elle est alors de 14° C plus élevée que celle de 7 heures. C'est à ce niveau que les variations de températures sont les plus grandes.

Par contre, à vingt centimètres de profondeur, l'écart entre les extrêmes est réduit à 5,5° C ; la température maximale à ce niveau étant de 31° est atteinte également à 15 heures.

Les températures enregistrées à — 30 et — 40 cm (non figurées sur le graphique) sont pratiquement les mêmes. Entre 7 heures et 15 heures on

note une différence de 4° C ; la température maximale étant de 30° C.

L'humidité relative n'a pu être correctement mesurée qu'à la surface du sol ; elle passe par un minimum de 50 p. 100 à 13 heures et dépasse 70 p. 100 avant 9 heures et à partir de 18 heures.

Mis à part *Scheloribates fimbriatus*, non étudié pour des raisons indiquées plus haut, les autres espèces récoltées se retrouvent à tous les niveaux, mais à des taux différents. Dans la matinée, c'est surtout en surface que les populations sont les plus nombreuses ; elles migrent en profondeur dans l'après-midi. Mais pour l'ensemble de la journée, les pourcentages calculés à partir des récoltes obtenues à chaque prélèvement indiquent que les Oribates sont plus nombreux en surface (voir tableau n° 3).

3° Répartition des espèces selon les niveaux.

La répartition des différentes espèces d'Oribates aux différents niveaux est donnée, en pourcentages, pour la matinée et l'après-midi, dans le tableau n° 4.

Ceci montre que *Scheloribates perforatus* et *Africacarus calcaratus* ont une répartition assez homogène. Ces deux espèces sont toutefois toujours plus abondantes en surface, sauf l'après-midi où *S. perforatus* se rencontre davantage en profondeur.

Unguizetes reticulatus, plus abondant sur les herbes, apparaît comme l'espèce dont les déplacements sont les plus amples. Il est toujours moins répandu en surface qu'aux autres niveaux. Cette remarque a pu être également faite dans tous les autres gisements qui contiennent cette espèce.

Les Galumnidés rencontrés n'apparaissent que le matin, plus particulièrement en profondeur. Leur faible taux en surface et leur absence sur les herbes indiquent qu'il s'agit d'une espèce très grégaire.

4° Variations de la répartition des différentes espèces dans les trois niveaux au cours de la journée.

Les remarques précédentes conduisent à examiner les variations de la répartition de chacune des espèces du gisement.

a) *Scheloribates perforatus*. Le tableau n° 5 indique selon les niveaux les pourcentages récoltés aux différentes heures de la journée.

Le graphique n° 3, tracé d'après ces pourcentages donne une idée des migrations verticales de *S. perforatus* au cours de la journée.

TABLEAU N° II
Températures et degrés hygrométriques

Heures	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Température ⁺ au sol	23	24	25	27	28,5	31	34	36	36	28	26	24,5	24
Température ⁺ à - 10 cm	-	24	24,5	26,5	28,5	31	33,5	35,5	37,5	40	39	34	30
Température ⁺ à - 20 cm	-	25,5	26	27	28	28,5	29	30	30,5	31	30,5	30	29,5
Humidité au sol en p.100	78	76,5	75	70	65	62	55	50	55	55	55	60	75

+ = Températures au ° C.

TABLEAU N° III
Répartition (en pourcentage) des populations d'Oribates selon les moments de la journée.

Moment de la journée	Herbes	Surface	Profondeur
Matinée	1,7	68,2	30,1
Après-midi	1,3	39,1	59,6
Ensemble du jour	1,5	58,4	40,1

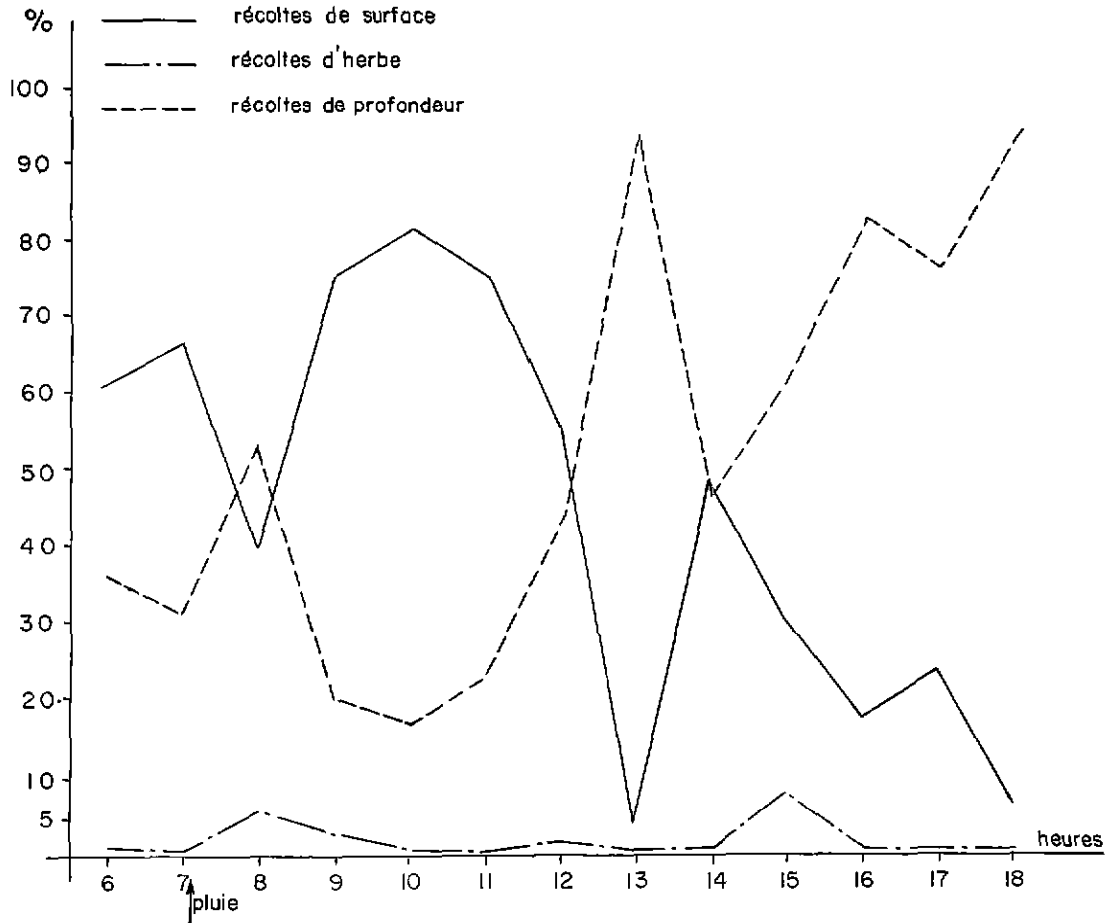
TABLEAU N° IV
Répartition (en pourcentage) de diverses espèces d'Oribates selon les niveaux

Espèces	Matinée			Après-midi		
	Herbes	Surface	Profondeur	Herbes	Surface	Profondeur
<i>Scheoloribates perforatus</i>	73,8	87,3	86,7	78,4	80	84,2
<i>Africacarus calcaratus</i>	8,8	10,2	8,3	18,9	19,7	13,6
<i>Galumma baloghi</i> <i>Allogalumma pellucida</i>	-	0,8	1,9	-	-	-
<i>Unguizetes reticulatus</i>	17,4	1,7	3,1	2,7	0,3	2,2

TABLEAU N° V
Pourcentages de *S. perforatus* récoltés à diverses heures du jour

Heures	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Herbes	1,5	0,3	5,5	3,6	0,5	0,6	1,9	0,2	0,9	8,5	0	0	0
Surface	61,6	67,4	40	76,3	81,9	76,4	55,1	4,4	49,6	30,2	18,4	24	6,8
Profondeur	36,9	32,3	54,5	20,1	17,6	24	43	95,4	49,5	61,3	81,6	76	93,2

Graphique n° 3
Scheloribates perforatus



D'une manière générale, la population de surface augmente en même temps que la température durant la matinée. Mais à partir de 10 heures, ces Oribates entreprennent un déplacement vers la profondeur. Tout semble se passer comme si cette espèce voulait se maintenir à un niveau où la température n'excède pas 28,5° C relevée à cette heure-là.

La légère remontée observée à partir de 13 heures demeure encore inexplicée. Par contre la diminution de la population de surface notée à 8 heures peut se justifier par l'intervention d'une petite pluie, peu après 7 heures ; *S. perforatus* fuyant alors les zones mouillées de la surface pour se réfugier sur les herbes et en profondeur.

b) *Unguizetes reticulatus*. Le tableau n° 6 et le

graphique n° 4 résument l'aspect des migrations verticales de cette espèce.

On remarque un parallélisme très net, du moins jusqu'à 14 heures, entre les variations des populations de surface et d'herbes. Cette dernière population est toujours nettement appréciable contrairement à ce que l'on observe pour les autres espèces. Ce fait indique pour *U. reticulatus* une grande mobilité et une tendance à rechercher la lumière et la chaleur. La petite pluie observée après 7 heures influe nettement sur la population présente sur les herbes et pratiquement pas sur celle voisine de la surface. Dans les deux cas, la chute de population observée à 11 heures reste inexplicée ; elle peut être due, soit à une faute de technique, soit à un phénomène biologique non encore décelé, soit

TABLEAU N°VI

Pourcentages d'*U. reticulatus* récoltés à diverses heures du jour

Heures	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Herbes	13,3	14,3	6,3	11,1	20	6,3	25	-	-	-	-	-	-
Surface	50	42,8	43,7	57,7	60	43,7	75	-	-	40	11,2	-	-
Profondeur	36,6	42,8	50	31,2	20	50	-	100	-	60	88,8	94,5	100

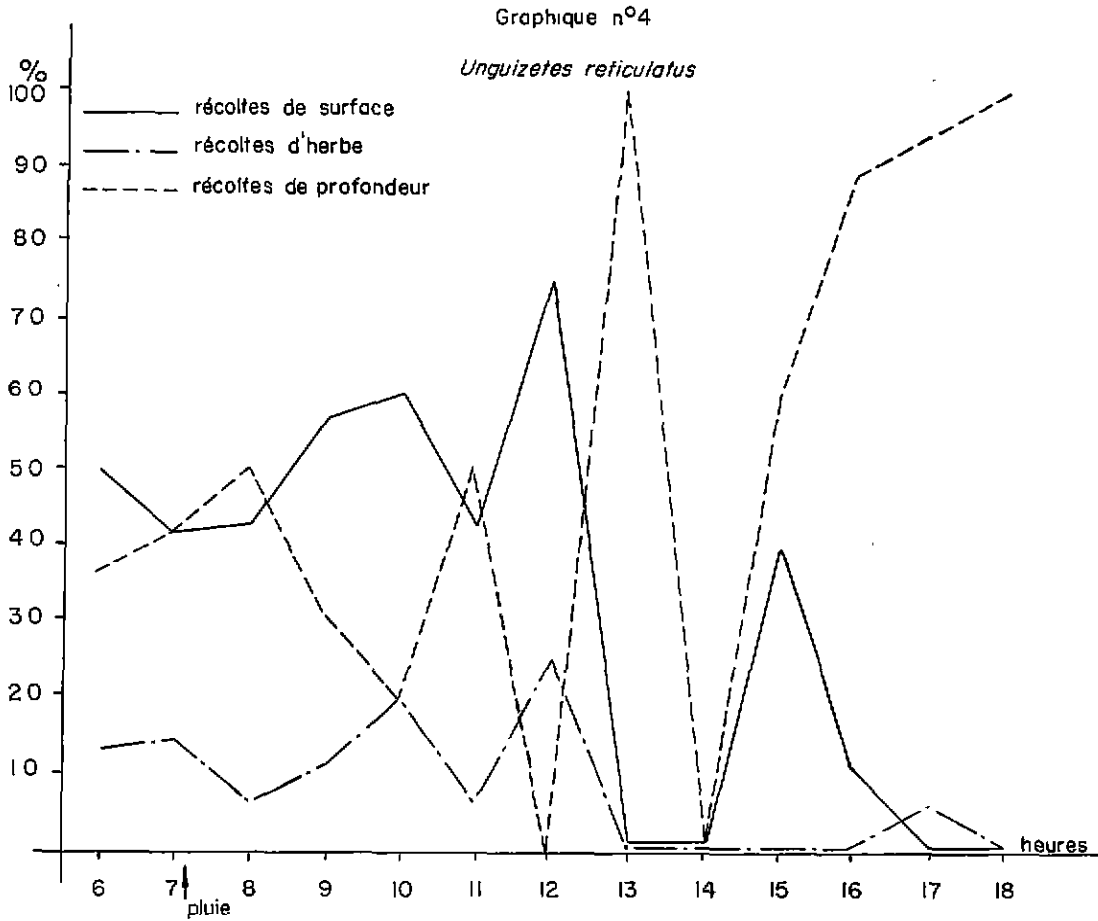
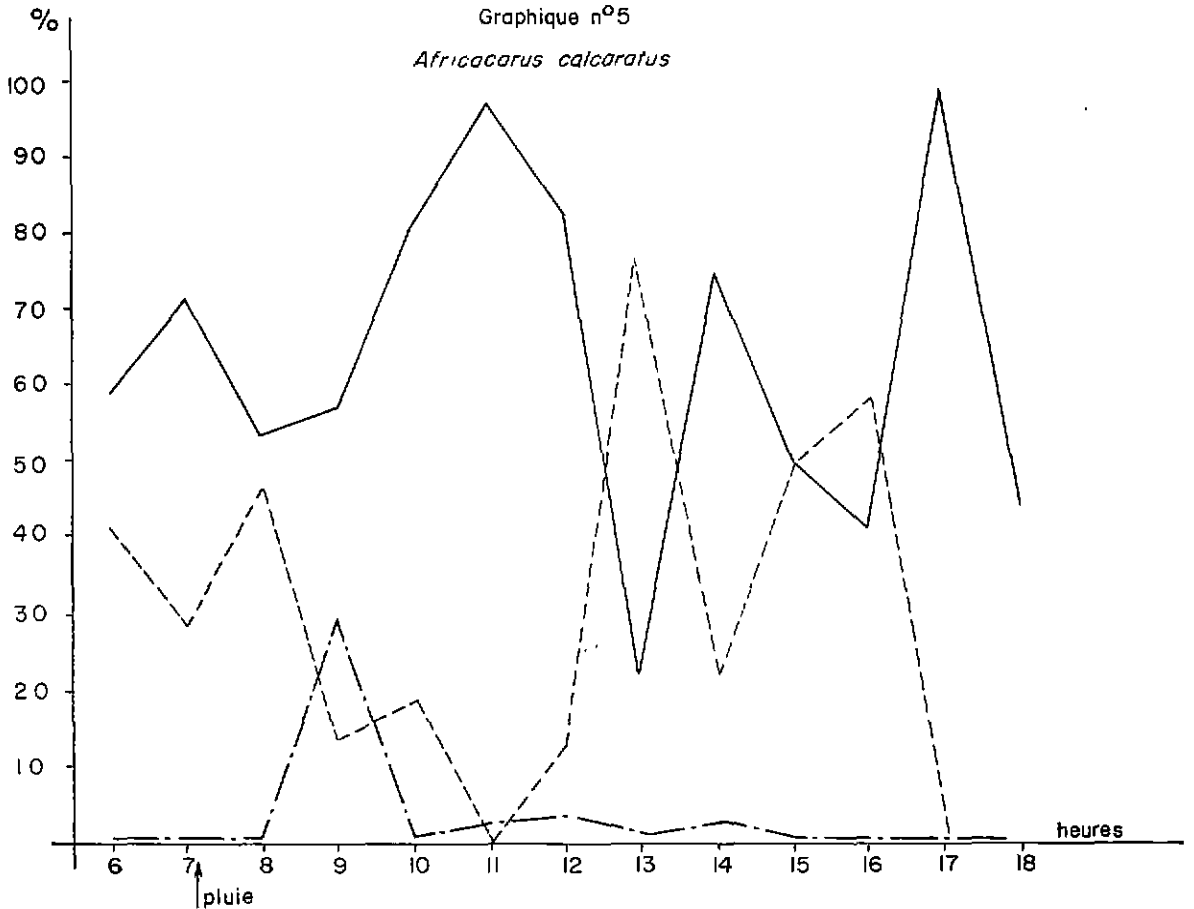


TABLEAU N°VII

Pourcentage d'*A. calcaratus* récoltés à diverses heures du jour.

Heures	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Herbes	-	-	-	28,5	-	2,8	3,6	0,6	3	-	-	-	-
Surface	59	71	53,5	57,2	80,7	97,2	83,3	21,8	75	50	42	100	44
Profondeur	41	29	46,5	14,3	19,3	-	13,1	77,6	22	50	58	-	56



peut-être à un changement brutal dans l'insolation à l'endroit du prélèvement. A partir de 12 heures où la température de surface atteint 34°, les *Unguizetes* migrent en profondeur. La cause de la remontée observée vers 14 heures est là aussi inconnue.

c) *Africacarus calcaratus*.

L'examen du tableau n° 7 et du graphique n° 5 montre une augmentation constante de la population de surface au cours de la matinée, jusqu'à 11 heures où la température au sol atteint 31°. *A. calcaratus* se réfugie alors en profondeur semblant rechercher une température inférieure à ce maximum.

La petite pluie du matin a également chassé ces Oribates de la surface. Là encore, la cause provoquant les migrations observées chez cette espèce au cours de l'après-midi reste inconnue.

d) Galumnidés : *Galumna baloghi* et *Allogalumna pellucida* (tableau n° 8 et graphique n° 6).

Aucun Galumnidé n'a été trouvé sur les herbes. Les deux espèces apparaissent très nettement comme des espèces de profondeur. Les taux relevés en surface sont toujours faibles. Dès 6 heures du matin, la population migre vers la profondeur et cette migration s'accélère après la pluie. Cependant dès 9 heures la population remonte en surface où elle se rencontre en totalité dès 10 heures. Mais aucune de ces espèces n'a été récoltée l'après-midi.

Dans l'ensemble, les chiffres relevés pour les Galumnidés sont toujours faibles et peu significatifs ; ils ne permettent guère de tirer des conclusions valables quant à leur biologie.

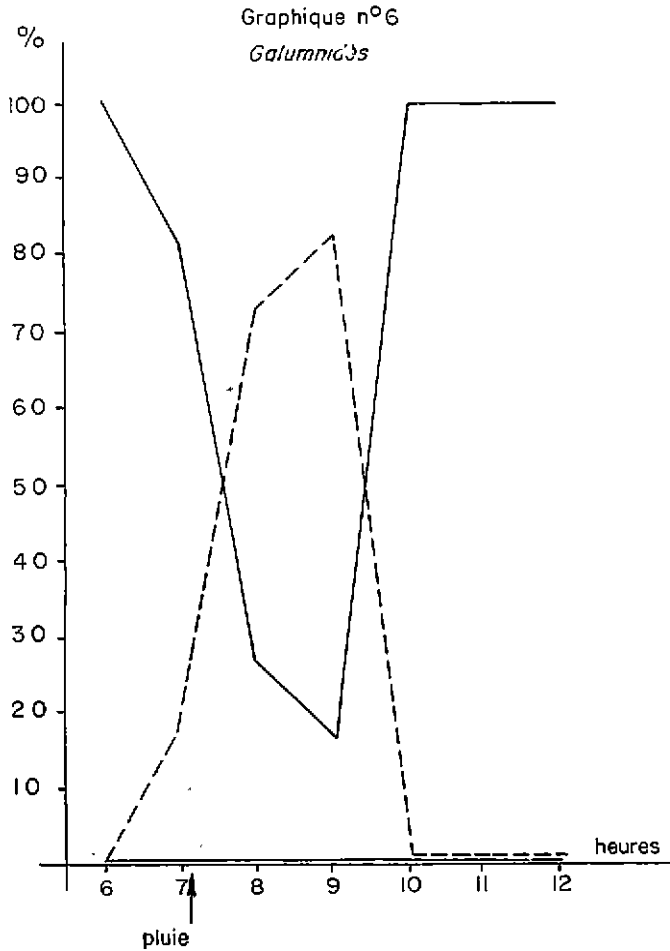
CONCLUSION

Les premiers résultats consignés dans cette note préliminaire apportent déjà quelques éclaircissements sur le comportement des Oribates dans la région sahélienne. Ils indiquent

TABLEAU N°VIII

Pourcentages de *G. baloghi* et d'*A. pellucida* récoltés à diverses heures du jour

Heures	6	7	8	9	10	11	12
Herbes	-	-	-	-	-	-	-
Surface	100	81,8	27,2	17,6	100	100	100
Profondeur	-	18,2	72,8	82,4	-	-	-



que sur les 23 espèces récoltées, 7 sont presque constamment trouvées et l'une d'elle, *S. perforatus*, particulièrement abondante en tout lieu.

Ces résultats permettent en outre de préciser quelques affinités biologiques des espèces les plus fréquentes. *S. perforatus* ne semble pas supporter les températures supérieures à 29°, mais se plaît dans les couches superficielles du sol plus aérées. *Unguzetes reticulatus* apparaît comme une espèce plus mobile, préférant les

couches supérieures et même la vie à l'air libre ; elle ne redoute pas une insolation élevée. *Africacarus calcaratus* a une biologie apparemment voisine de celle de *S. perforatus*, mais supporte une température pouvant aller jusqu'à 31°. Par contre, les Galumnidés s'opposent très nettement à ces trois espèces. En général toujours moins nombreux, les représentants de cette famille ne se rencontrent jamais sur les herbes et rarement en surface. Ils ne se plaisent

qu'en profondeur, fuyant ainsi l'insolation et la lumière. Ces résultats sont en accord avec quelques remarques effectuées à l'occasion d'élevages en Laboratoire.

Ces premières remarques permettront donc d'orienter avec plus de précisions les prochaines recherches sur la biologie des Oribates au Tchad.

Les difficultés d'interpréter actuellement certains mouvements de population au cours de la journée, notamment dans l'après-midi, doivent inciter à préciser l'étude de l'humidité, de son action conjointe avec la température ainsi que tout autre facteur écologique secondaire non encore mis en évidence.

Les variations d'humidité paraissent, encore plus que celles des températures, avoir une influence déterminante sur le comportement des Oribates.

Si l'on considère les Oribates en tant qu'hôtes intermédiaires du Cestode *Stilesia globipunctata*, les remarques précédentes présentent l'intérêt de confirmer les conclusions faites dans une publication antérieure. Les expériences de transmission et la recherche des cysticercoïdes dans les

Oribates avaient permis de reconnaître que dans les conditions naturelles, les meilleurs vecteurs étaient d'abord les *Galumnidae* (avec 19,3 p. 100 d'infestés), puis *Africacarus calcaratus* (4,2 p. 100) et enfin *Schelorbates perforatus* (avec 2,93 p. 100). Ces résultats sont apparemment contradictoires avec les remarques sur la biologie de ces espèces. En effet, le meilleur vecteur (*Galumnidae*) est peu répandu et pratiquement hors de portée du mouton, alors que *S. perforatus*, moins bon vecteur est par contre très répandu et facilement accessible aux ovins. *S. perforatus* compense son faible pouvoir transmetteur par son extrême abondance et par sa grande dispersion à la surface du sol et sur les herbes. Là encore, les vecteurs les plus nombreux, bien que moins adaptés, prennent le pas sur les plus qualifiés lorsque ceux-ci sont les moins nombreux.

Institut d'Elevage et de Médecine
vétérinaire des Pays Tropicaux.
Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy,
(Tchad).

SUMMARY

Preliminary note on the Ecology of some Oribatidae species in Chad

Many collections of Oribatidae acarian have been made in Chad since 1963 in order to study the transmission of the cestod *Stilesia globipunctata* of sheep. Observations on their ecology have been recorded.

Twenty three Oribatidae species have been collected in various locations of the Farcha's laboratory estate, which is situated in the sahelian area. The climatic conditions of this area briefly reminded.

Oribates have been collected in great quantity all over the year, but they are particularly numerous during the cool season.

Amongst the species found, a few only are always found, whatever the season and the place are ; all the other are rare and even exceptional.

After the rainy season systematic survey has been carried out in a place where the Oribates were particularly numerous. Samples have been taken at each hour of the day and at three different levels. Interpretation of the results showed some particulars of the biology of the most frequent species.

Close relationship between density and movements of the Oribatidae populations and importance of infestation of sheep has been evidenced.

RESUMEN

Primeras notas ecológicas concernientes a algunas especies de oribatos en Chad

Las numerosas recogidas de Acaridos Oribatos efectuadas en Chad desde 1963 para estudiar la transmisión del cestodo de la oveja *Stilesia globipunctata* permitieron la observación de la ecología de ellos. Se recogieron veinte y tres

especies de Oribatos en varios sitios de los terrenos del Laboratorio de Farcha, situado en zona sahariana, cuyas características climáticas y botánicas están notadas brevemente. Siempre se encuentran los oribatos con abundancia a lo largo del año, pero son particularmente numerosos durante la estación fresca.

Entre las especies empadronadas, solo algunas se encuentran cualesquiera que sean la estación y el sitio; todas las otras son muy pocas, aún escasas.

Después de la estación de las lluvias, se hicieron estudios sistemáticos en una zona particularmente rica. Se efectuaron tomas en cada hora del día y en tres niveles diferentes. La interpretación de los resultados muestra algunos aspectos del comportamiento de las especies más abundantes. Así se demostró una relación entre las densidades y las mudanzas de las poblaciones de Oribatos y las intensidades de las infestaciones de las ovejas.

BIBLIOGRAPHIE

- AUBREVILLE (A.). — **Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale.** Soc. Ed. géog. mar. col. Paris. 1949.
- GRABER (M.) et GRUVEL (J.). — **Transmission au mouton de *Stilesia globipunctata* Rivolta 1874 (Cestoda, Anoplocephalidae) à partir de divers Acariens Oribates.** C. R. Acad. Sci. Paris, 1964, t. 259, p. 2680-2682.
- GRABER (M.) et GRUVEL (J.). — **Note préliminaire concernant la transmission de *Stilesia globipunctata* Rivolta 1874 du mouton par divers Acariens Oribates.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1964, 17, 3 (467-76).
- GRUVEL (J.) et GRABER (M.). — **Observations sur quelques stades d'évolution d'Oribates récoltés au Tchad.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1964, 17, 3, (571-573).
- GRUVEL (J.) et GRABER (M.). — **Récolte et mise en élevage d'Acariens Oribates dans les conditions tchadiennes.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1964, 17, 3 (575-580).
- GRABER (M.) et GRUVEL (J.). — **Les vecteurs de *Stilesia globipunctata* Rivolta 1874, du mouton.** Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1967, 20, 2, 261-71.
- WALLWORK (J. A.). — **Some Oribatei (Acari : Cryptostigmata) from Tchad 1st. series.** Rev. Zool. et Bot. africaines ; 1964, LXX, fasc. 3-4, 353-385.
- WALLWORK (J. A.). — **Some Oribatei (Acari : Cryptostigmata) from Tchad. 2d. series.** Rev. Zool. et Bot. africaines ; 1965, LXXII, fasc. 1-2, p. 83-108.
- WALLWORK (J. A.). — **Some Oribatei (Acari : Cryptostigmata) from Tchad. 3d. series.** ... sous presse.

Utilisation de l'urée pour l'alimentation des veaux au sevrage

par H. SERRES, P. CAPITAINE, J. GILIBERT

RÉSUMÉ

A Madagascar, au Centre de Kianjasoa, 66 jeunes bovins (3/4 brahma × 1/4 Zébu Malgache) ont été alimentés durant leur sevrage avec une ration à base de foin, donné à volonté, et additionné d'urée.

Les résultats pondéraux ainsi que les bilans nutritionnel et économique sont donnés et discutés.

L'effet favorable de l'urée dans une alimentation des veaux à base de foin s'est vu entièrement confirmé.

Les Centres de Recherches Zootechniques que gère l'I. E. M. V. T. à Madagascar sont situés dans des zones tropicales caractérisées par une longue saison sèche qui dure environ 7 mois d'avril à novembre.

Il a été observé que pour le meilleur élevage des veaux dans des conditions extensives, il était souhaitable qu'ils naissent juste avant la saison des pluies, pour que la mère dispose d'une nourriture abondante pendant la lactation, et pour que le veau dispose d'herbe alibible lorsqu'il atteint 3 mois.

On est donc conduit à effectuer une saison de monte au cours des mois de décembre, janvier, février, qui coïncide d'ailleurs, avec le maximum de fécondité des vaches. De ce fait les naissances ont lieu en septembre, octobre, novembre.

Pour éviter que deux générations de veaux ne soient mélangées, on doit séparer chaque année les veaux de leur mère aux alentours du 1^{er} août. Les veaux les plus âgés ont 11 mois, les plus jeunes, 8 mois.

Il est nécessaire de les maintenir dans des parcs pour éviter qu'ils ne s'enfuient pour retrouver

leur mère. La nourriture qu'on pourra leur distribuer sera forcément médiocre, car on va se trouver au cours de la fin de la saison sèche. Parmi les solutions obligatoirement peu onéreuses, l'alimentation au foin a été retenue.

Mais, comme au moment où les graminées pourraient donner un foin de qualité il pleut beaucoup, on est conduit à retarder le fauchage pour permettre un fanage assez facile. Il s'en suit que le foin est presque toujours médiocre.

On distribue en supplément 50 g par jour et par animal d'un mélange qui contient de la farine d'os calcinés, du sel, et de la vitamine A.

Il n'en demeure pas moins qu'une telle alimentation, pour économique qu'elle soit, ne permet pas la croissance normale des animaux.

Il est facile de voir qu'elle est assez fortement hypoazotée.

Corriger l'apport azoté par du tourteau d'arachides constitue une solution onéreuse, et doit mettre en œuvre des quantités telles qu'elle ne représenterait pas une solution vulgarisable.

C'est pourquoi, il a été décidé de faire appel à l'urée.

Comme le rappelait LADRAT (5) l'influence

favorable de l'urée dans l'alimentation des ruminants a été observée depuis très longtemps.

Il est aujourd'hui bien connu, depuis les travaux de LOOSLI (6) que l'urée est utilisée par les microorganismes du rumen qui sont capables de faire avec elle la synthèse des acides aminés indispensables. WATSON (7) utilisant l'isotope «15» de l'azote montra que la synthèse allait ainsi jusqu'aux protéines, lesquelles sont utilisées par le ruminant lorsqu'il digère les microorganismes.

De nombreux travaux ont établi l'utilité de l'urée dans les rations d'animaux en croissance. FERRANDO (2) en a donné une étude synthétique.

Nous rappellerons seulement que l'utilisation de l'urée demeure soumise à certaines conditions:

1° Elle doit n'être distribuée qu'à des doses journalières modérées (150 g au maximum pour une vache adulte).

2° Il est préférable qu'elle n'assure qu'une partie de l'apport azoté : 40 p. 100 selon HART et Coll. (3) dans le cas du veau.

3° Une certaine quantité d'amidon facilement digestible permet une meilleure synthèse protéique à partir de l'urée. JARRIGE (4) dans son important travail sur l'utilisation des glucides par les ruminants l'a nettement mis en évidence.

Une expérience préliminaire effectuée à Miadana (Région de Majunga, Altitude 50 m) par

BUCK et Coll. (1) a montré que l'addition de 20 g par jour et par animal d'urée, à une ration à base de foin et de farine basse de riz, permettait une augmentation significative de la croissance.

* * *

Au cours du sevrage 1965 au Centre de Kianjasoa (Région du Moyen-Ouest, Altitude 900 m) une expérience a été réalisée, pour déterminer l'amélioration obtenue dans une alimentation à base de foin «*ad libitum*» par addition d'urée ; on a également comparé deux quantités de manioc sec pour l'apport d'une certaine quantité d'amidon. Comme ce manioc n'apporte pratiquement aucune matière azotée digestible, la quantité d'urée distribuée a été portée à 50 g par animal et par jour.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

66 jeunes animaux (3/4 Brahma, 1/4 Zébu malgache) furent utilisés et répartis en six lots de 11, dont 3 lots de femelles et 3 lots de mâles. Chaque lot était maintenu dans un petit parc, avec ratelier à foin, mangeoire et abreuvoir (eau à volonté).

Les aliments utilisés étaient du foin de *Brachiaria ruziziensis*, récolté tardivement et assez grossier, ainsi que de la farine de manioc sec et de la poudre d'os, dont les compositions sont rapportées dans le tableau n° 1.

TABLEAU I. — Composition des aliments donnés aux veaux

	F O I N	M A N I O C	O S S E C S
Humidité	9,10 p. 100	12,3 p. 100	4 p. 100
Matières minérales	4,52 p. 100	1,3 p. 100	
Matières grasses	1,82 p. 100	1,1 p. 100	
Matières azotées brutes (N x 6,25)	5,33 p. 100	2,2 p. 100	
Cellulose brute (Wende)	29,80 p. 100	3,- p. 100	
Extractif non azoté	49,43 p. 100	80,1 p. 100	
Insoluble chlorhydrique	1,48 p. 100	0,3 p. 100	
Phosphore (en P)	0,072 p. 100	0,029 p. 100	16 p. 100
Calcium (en Ca)	0,263 p. 100	0,212 p. 100	35 p. 100

L'urée est à 45 p. 100 d'azote. Pour qu'elle soit consommée, elle doit être mélangée au manioc.

Chaque animal recevait un complément de 20.000 U. I. de Vitamine A, car l'alimentation ne comportait aucun fourrage vert ainsi que 10 g de sel (Tableau II).

L'expérimentation s'est poursuivie pendant 3 mois du 25 août au 26 novembre après une période d'adaptation de 1 mois, au cours de laquelle les animaux étaient tous au même régime (foin + poudre d'os + sel + Vit. A).

TABLEAU II. — Ration alimentaire distribuée par animal et par Jour

	LOT I (femelles)	LOT 2 (femelles)	LOT 3 (femelles)	LOT 4 (mâles)	LOT 5 (mâles)	LOT 6 (mâles)
UREE (g)	-	50	50	50	50	-
MANIOC (g)	250	250	1.250	250	1.250	1.250
FOIN	Foin distribué à volonté					
OS CALCINES (g)	30	30	30	30	30	30
SEL (g)	10	10	10	10	10	10
VITAMINE A (U.I.)	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000

RÉSULTATS

1° Résultats pondéraux.

Les animaux ont été pesés individuellement toutes les semaines, et les poids moyens ont été établis chaque semaine par lot.

Les courbes de poids moyens sont figurées aux graphiques 1 à 6.

Le bilan pondéral de l'expérience est donné dans le tableau III.

TABLEAU III. — Bilan pondéral de l'expérience

	LOT I	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5	LOT 6
Poids moyens animaux au 26 Août 1965 (Kg)	166,2	164,7	172,6	177,4	177,2	184,6
Poids moyens animaux au 25 Novembre (Kg)	174,0	192,2	194,9	207,6	203,0	185,9
Croissance pondérale moyenne (Kg)	+ 7,8	+ 27,5	+ 22,3	+ 30,2	+ 25,8	+ 1,3
Croissance pondérale du lot (Kg)	85,8	302,5	245,3	332,2	283,8	14,3

L'étude statistique montre :

a) *En ce qui concerne l'influence du sexe.*

Les lots 2 (femelles) et 4 (mâles) sont au même régime. Il en est de même pour les lots 3 (femelles)

et 5 (mâles). Dans chaque cas les mâles ont une croissance légèrement supérieure à celle des femelles, mais cette différence n'est pas significative.

b) Influence de l'urée.

Les lots 1 et 2 sont au même régime à l'exception de l'urée qui est administrée au lot 2 et pas au lot 1.

Les animaux du lot 2 ont un gain de poids moyen supérieur de manière hautement significative à celui du lot 1.

L'urée a donc une utilité incontestable lorsqu'elle est associée à une ration de foin « *ad libitum* » et de manioc sec (250 g/jour).

Bien que le lot 4 soit constitué de mâles, ce qui interdit une comparaison rigoureuse avec le lot 1, le résultat obtenu vient confirmer l'effet bénéfique de l'urée.

c) Influence d'une distribution abondante de manioc.

Les lots de femelles 2 et 3 ont reçu la même alimentation à l'exception du manioc : 250 g/jour pour le lot 2, 1.250 g/jour pour le lot 3.

La comparaison des moyennes de gains journaliers montre une certaine supériorité de la ration à 250 g de manioc, mais la différence n'est pas significative.

Pour la même raison, les moyennes de gains journaliers des mâles des lots 4 et 5 sont comparables. On aboutit exactement aux mêmes conclusions.

Il ne paraît pas intéressant d'accroître la quantité de manioc de la ration pour favoriser l'utilisation de l'urée. Nous verrons par la suite combien cela se justifie sur le plan nutritionnel.

d) La distribution de 1.250 g/jour de manioc sans urée, conduit à un échec (lot 6)

2° Bilan nutritionnel.

Au cours de l'expérience les consommations ont été les suivantes (Tableau IV).

TABLEAU IV. — Bilan nutritionnel

	LOT 1	LOT 2	LOT 3	LOT 4	LOT 5	LOT 6
Foin (Kg)	5952	7036	6456	7344	5976	5328
Manioc (Kg)	210	210	1218	210	1218	1218
Urée (Kg)	0	47	47	47	47	0

On constate que les lots 2, 3, 4, 5, qui ont reçu de l'urée ont consommé davantage de foin que les lots 1 et 6 qui n'en disposaient pas. Il se trouve donc vérifié que l'urée favorise l'utilisation des fourrages grossiers.

Parmi les lots qui recevaient de l'urée, ceux qui consommaient 250 g de manioc (lots 2 et 4) ont mangé plus de foin que les lots 3 et 6 qui avaient 1.250 g de manioc.

Les animaux qui ont consommé beaucoup de manioc (qui est toujours apprécié) ont réduit leur consommation de foin.

Si l'on tient compte des compositions des aliments de base données plus haut, ainsi que des données ci-après :

— 1 kg du foin utilisé représente 0,4 U. F.

— 1 kg de farine de manioc représente 0,9 U. F.

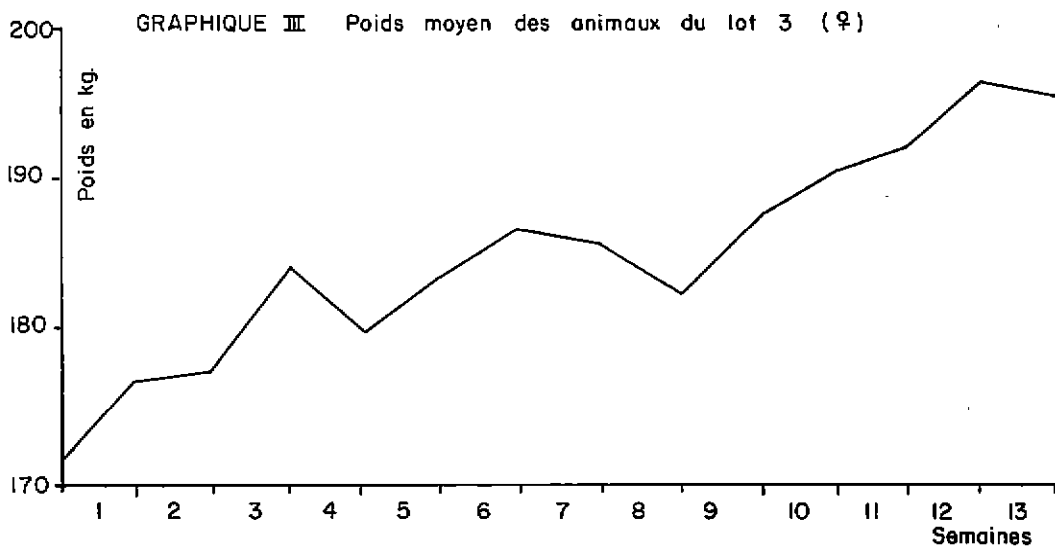
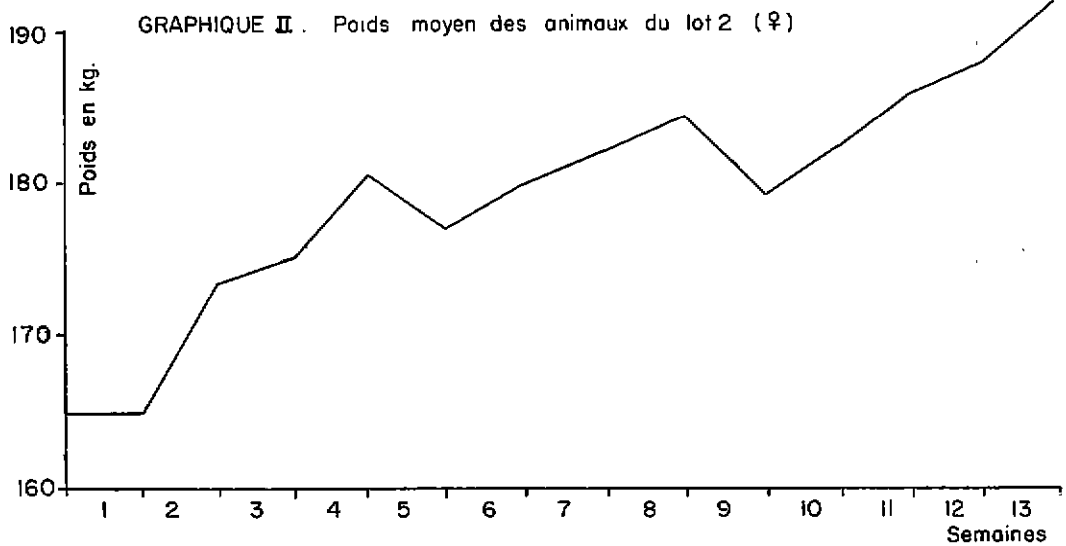
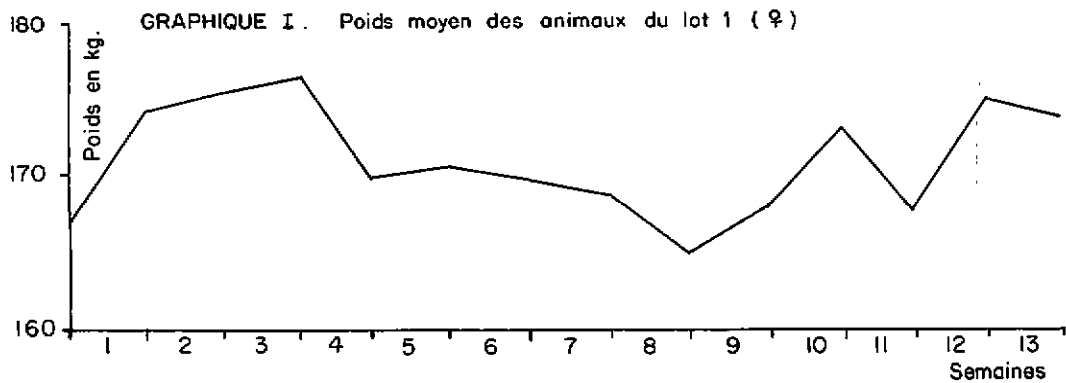
— L'équivalent protéique de l'urée distribuée (poids \times 0,45 \times 6,25) est de 131 kg par lot en ayant reçu.

On pourra calculer les unités fourragères et les matières azotées brutes consommées et établir un rapport matières azotées brutes/Unités fourragères dans la ration de chaque lot (Tableau V).

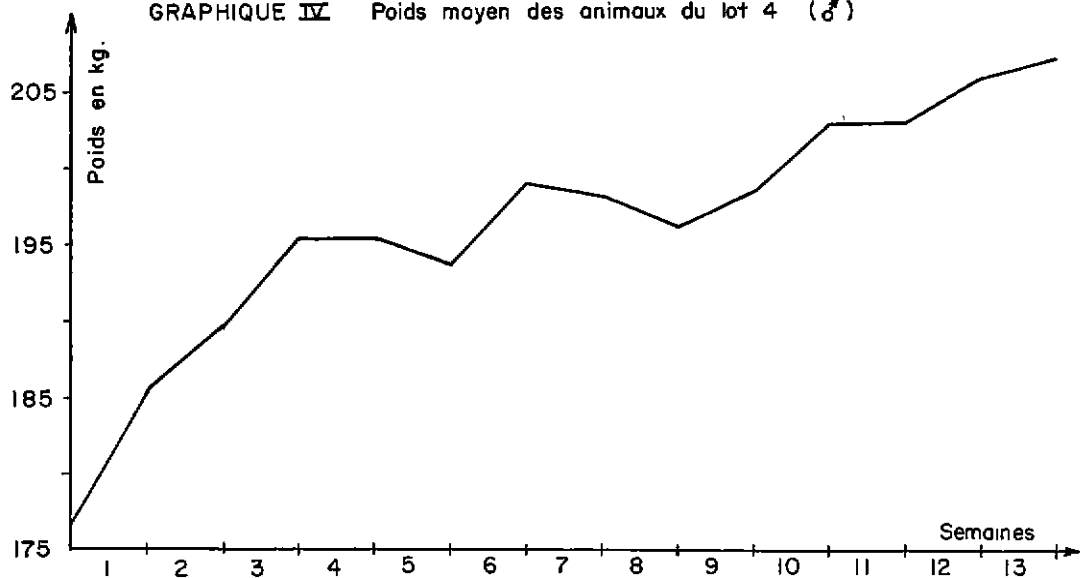
La matière azotée digestible ne pourra être qu'appréciée, car la digestibilité du foin utilisé n'est pas connue, et l'utilisation digestive de l'urée a donné lieu à controverses.

Les lots 3, 5, 6, qui ont bénéficié du manioc à dose forte sont ceux qui ont consommé au total le plus grand nombre d'U. F.

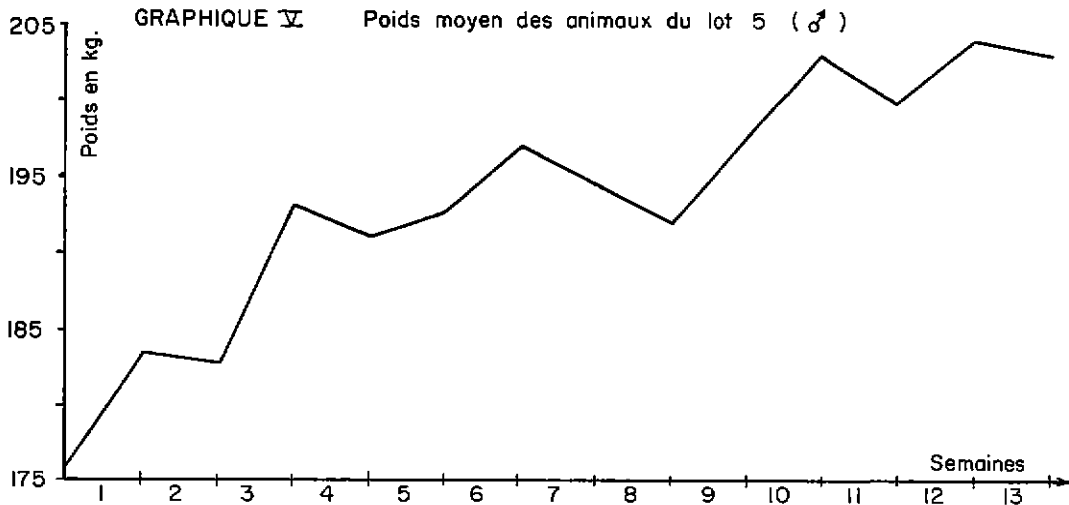
Si l'on s'en tenait à cela, on devrait les retrouver en tête pour ce qui est de la croissance. Ce n'est pas le cas, et cela s'explique aisément si l'on examine le rapport M. A. B./U. F.



GRAPHIQUE IV Poids moyen des animaux du lot 4 (♂)



GRAPHIQUE V Poids moyen des animaux du lot 5 (♂)



GRAPHIQUE VI Poids moyen des animaux du lot 6 (♂)

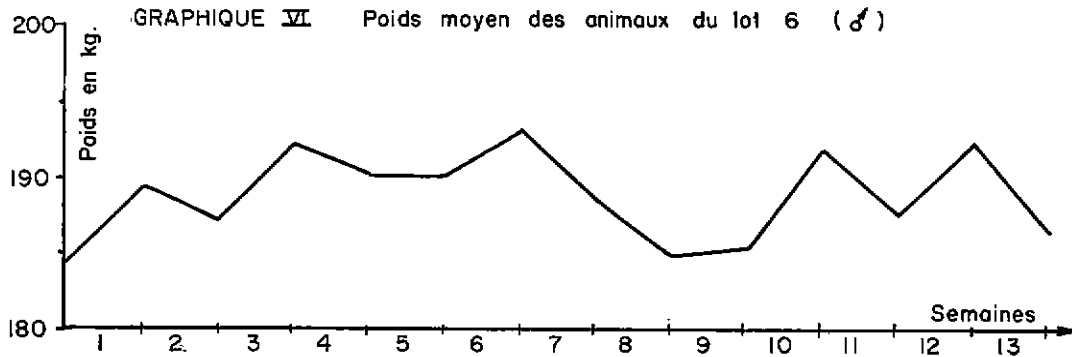


TABLEAU V. — Unités Fourragères et Matières Azotées brutes des rations

Lots	Unités fourragères			Matières azotées brutes (Kg)				M.A.B. U.F. ^B
	Foin	Manioc	Total	Urée	Foin	Manioc	Total	
1	2380	189	2569	0	315,5	4,6	320,1	124,6
2	2814	189	3003	131	373	4,6	508,6	169,3
3	2582	1096	3678	131	342	26,8	499,8	135,8
4	2937	189	3121	131	389,2	4,6	524,8	168,1
5	2390	1096	3486	131	316,7	26,8	474,5	136,1
6	2131	1096	3227	0	282,4	26,8	309,2	95,8

Pour les lots 3 et 5 ce rapport est d'environ 136 g par U. F. ce qui ne satisfait pas totalement les besoins d'entretien et de croissance ; avec moins d'U. F., les lots 2 et 4 (manioc 250 g/jour) ont obtenu un gain de poids supérieur justifié par l'apport de 168 g de matières azotées brutes par U. F., ce qui se rapproche des normes pour des animaux de 1 an. Ces lots 2 et 4 sont ceux qui ont mangé le plus de foin.

Les lots 1 et 6 qui n'ont pas bénéficié d'urée ont nettement moins pris de poids. La distribution complémentaire de manioc au lot 6 a un effet néfaste car elle contribue à diminuer la consommation de foin, et par conséquent elle abaisse le rapport M. A. B./U. F. qui de 87,2 g pour le lot 1 passe à 71 g pour le lot 6.

Cela nous rappelle que le manioc est un aliment concentré très déséquilibré, mais très énergétique bien que très pauvre en protéides, en minéraux et en vitamines.

Le foin, même médiocre, est bien mieux doté.

Pour de jeunes animaux, qui ont un besoin azoté important, le manioc ne peut être un appoint énergétique valable qu'en quantité limitée, et sous réserve d'une complémentation adéquate.

Le problème peut se poser de la même manière pour des bœufs à l'embouche, mais en termes plus nuancés car les besoins azotés sont alors moins importants.

Si l'on se pose le problème de la transformation de l'énergie de la ration, on constate qu'avec

les lots 2 et 4 des résultats convenables, eu égard à l'encombrement des rations, ont pu être obtenus.

Avec le lot 2 (femelles) le gain de poids moyen journalier de 300 g par animal est obtenu par la consommation de 3 U. F. par jour. Cela donne le kilo de croît pour 10 U. F. en moyenne pour l'ensemble du troupeau considéré.

Avec les mâles (lot 4) la croissance journalière a été de 330 g par animal, pour une consommation de 3,10 U. F. Le kilo de croît est ici obtenu avec 9,40 U. F.

Les résultats sont homogènes, et permettent d'envisager le problème sous l'angle économique.

C'est ce que nous allons expliciter.

3° Bilan économique.

Le coût du kilogramme de poids gagné par les animaux des divers lots peut être calculé car nous disposons du prix de tous les éléments.

Il est le suivant exprimé en francs malgaches (F. M. G.) :

Foin (1e kg)	2,—
Manioc sec (1e kg)	10,—
Urée (1e kg)	37,—
Farine d'os (1e kg)	20,—
Sel (1e kg)	25,—
Vitamine A (1.000.000 U. I.) ...	8,—

Un ouvrier agricole a été employé à plein temps pendant 3 mois pour assurer les distributions d'aliments aux 6 lots d'animaux.

L'amortissement des clôtures et des râteliers a été négligé.

L'intervention des chercheurs pour l'établissement du protocole expérimental, sa mise en place, et l'exploitation des résultats n'entre pas en ligne de compte.

En fonction des quantités consommées, qui

sont indiquées au tableau II et au tableau IV, compte tenu des prix indiqués ci-dessus et des gains de poids par lot (Tableau III), on peut dresser le bilan suivant : (Tableau VI).

L'examen final des prix de revient des kilos gagnés, confirme que l'alimentation du lot 6 conduit à un échec total sur le plan économique.

TABLEAU VI
Prix de revient du Kg. de poids vif gagné (exprimé en Francs Malgaches)

LOTS	1	2	3	4	5	6
Foin	11.904	14.072	12.912	14.688	11.952	10.656
Manioc	2.100	2.100	12.180	2.100	12.180	12.180
Urée	0	1.739	1.739	1.739	1.739	0
Os	600	600	600	600	600	600
Sel	250	250	250	250	250	250
Vitamine A	160	160	160	160	160	160
Main d'Oeuvre	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
TOTAL	18.014	21.921	30.841	22.537	29.881	26.846
Gain de poids (Kg)	85,8	302,5	245,3	332,2	283,8	14,3
Prix de Revient du Kilo	210	72	126	67,5	105	1.877

On remarque que les lots ayant reçu de l'urée ont une rentabilité meilleure que le lot 1 qui n'en a pas reçu ; parmi eux, les lots 2 et 4 n'ayant eu que 250 g de manioc par animal et par jour ont donné le prix de revient le plus bas.

L'urée, dans ce cas le plus propice, permet d'obtenir un prix de revient au kilo de croît qui n'est que le tiers de celui obtenu sans urée dans les mêmes conditions. On conviendra qu'il y a là un résultat spectaculaire.

Si au cours de cette période critique du sevrage on parvient à faire 1 kg de croît pour 70 F. M. G., on réalise un progrès qui nous rapproche du but final : la production économique de viande de bœuf.

CONCLUSION

L'effet favorable de l'urée dans une alimentation des veaux à base de foin s'est vu entièrement

confirmé. Elle a permis une consommation plus importante de foin, et une meilleure utilisation digestive, qui s'est manifestée par des gains de poids plus que triplés.

L'apport d'amidon par du manioc doit rester modéré, car une forte quantité déséquilibre la ration, en ce qui concerne les matières azotées surtout. L'alimentation devient plus onéreuse, pour des gains de poids plus faibles, et la rentabilité diminue fortement.

Dans les conditions d'alimentation que nous avons déterminées comme les plus favorables, les animaux, malgré la saison qui est la plus mauvaise, malgré le « stress » du sevrage, malgré l'encombrement exagéré de leur ration, ont pu prendre plus de 300 g par jour. C'est un gage de bon démarrage dès la fin de « l'épreuve », car ils pourront profiter au mieux de l'herbe de saison des pluies.

SUMMARY

The use of urea in the diet of weaning calves

In Madagascar, at Kianjasoa Research Centre, 66 young cattle (3/4 brahma × 1/4 malagasy zebu) have been fed during their weaning with a diet of hay, ad libitum, to which urea was added.

The consequences on the weight gains as well as nutritional and economic results are recorded and discussed.

The favourable effect of urea in the hay diet of calves has been completely confirmed.

RESUMEN

Utilización de la urea para la alimentación de los terneros durante el destete

En Madagascar, en el centro de Kianjasoa, se alimentaron 66 terneros (3/4 brahma × 1/4 cebú de Madagascar) durante su destete con una ración principalmente constituida por heno y por urea como aditivo.

Se notan y se discuten los resultados ponderales así como los balances alimenticios y económicos.

Se confirma enteramente la acción favorable de la urea adicionada con el heno en la alimentación de los terneros.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUCK (G.) et Coll. — Effets de l'urée et de la vitamine A sur les jeunes métis brahman-zébu malgache sevrés pendant la saison sèche dans la zone sédimentaire de l'ouest malgache. *Bull. Madagascar*, 1965, **15** (224), 65-72 (cette publication contient des erreurs et omissions imputables à l'éditeur).
2. FERRANDO (R.). — L'urée dans l'alimentation des ruminants. *Rev. Méd. vét.*, 1956, **107**, 10-21, 96-108.
3. HART (E. B.) et Coll. — The utilization of simple nitrogenous compounds such as urea and ammonium bicarbonate by growing calves. *J. dairy Sci.*, 1939, **22** (10), 785-98.
4. JARRIGE (R.). — L'utilisation des glucides alimentaires par les ruminants. *Ann. Nutr. Alim.*, 1953, **7**, 245-302, 339-406.
5. LADRAT (J.). — L'urée aliment. *Rev. Méd. vét.*, 1954, **105**, 287-92.
6. LOOSLI (J. K.) et Coll. — Synthesis of amino acids in the rumen. *Science*, 1949, **110**, 144-45.
7. WATSON (C. J.) et Coll. — *Sci. Agri.*, 1949, **29**, 173-188.

Note sur l' « Angleton grass » [*Dichanthium aristatum* (Poir) Hubb.]

par F. MAIGNAN *, en collaboration avec R. LAURIN **

RÉSUMÉ

Les effets du sulfate d'ammonium sur la production de fourrage vert, de matière sèche et de foin de l'herbe d'Angleton sont étudiés. 4 groupes de 4 parcelles de 20 m² chacune ont été choisis au hasard à cette fin.

Les résultats de l'expérience permettent de conclure que :

- a) l'engrais augmente la production de fourrage vert et de matière sèche de cette herbe ;
- b) l'engrais donne plus d'effet sur l'herbe coupée toutes les 4 semaines que sur l'herbe coupée toutes les 6 semaines ;
- c) il semble que le pourcentage de matière sèche s'accroît avec l'âge de la plante ;
- d) la production de foin, faible cependant, est plus élevée avec l'herbe d'Angleton fertilisée de 4 semaines qu'avec les autres.

Pour ces raisons, l'éleveur a intérêt à utiliser cette herbe tropicale à 4 semaines ou avant.

Il sera nécessaire de répéter cette expérience pour en tirer des conclusions définitives.

A. — GÉNÉRALITÉS SUR L'HERBE D'ANGLETON

L'herbe d'Angleton du nom scientifique, *Dichanthium aristatum* (Poir.) Hubb. originaire des Indes, se trouve à l'état subspontané en Haïti. On la rencontre presque partout sous sa forme naturelle aux abords des routes, en compétition avec des plantes cultivées comme le maïs ou avec d'autres espèces d'herbes de pâturage artificiel comme la Pangola (*Digitaria decumbens*), l'éléphant (*Pennisetum purpureum*), etc...

(*) Ingénieur agronome, actuellement Expert de la F. A. O. en productions fourragères et en Aménagement des pâturages. Algérie.

(**) Spécialiste en Sols. Ministère de l'Agriculture Damien. Haïti.

A la Station Expérimentale Bovine de Damien (S. E. B.), cette herbe occupait les 3/4 des pâturages, avant l'introduction de *Digitaria decumbens* à la Station en 1959 (7,4) ; KEBREAU (3) signalait la présence de l'Angleton grass au Plateau Central, dans son travail d'inventaire floristique en 1953. Dans la plaine des Cayes on l'appelle communément « Ti-Madam ». Une grande quantité de semences a été propagée par avion dans la plaine du Cul de Sac et au Plateau Central par le Service Technique d'Agriculture (1).

Dans un sol bien préparé le semis peut être fait à la volée à raison de 15-20 kg à l'hectare. Dans des sillons distants de 0,50 m à 1 m, on utilise un taux de semences de 7-15 kg. Les semences étant très légères, il est très difficile d'effectuer le semis mécaniquement.

Les plantes se développent en touffes, parfois forment un gazon touffu quand on emploie un taux de semences très élevé. De nombreuses tiges prennent naissance à la base de la touffe. L'inflorescence porte 1 à 4 épis. Les épillets offrent une apparence pleine, mais le plus souvent présentent une stérilité très accentuée (10).

Dans de bonnes conditions d'exploitation, la production de fourrage est assez appréciable. On utilise l'herbe d'Angleton comme herbe à paissance directe, comme fourrage vert et

comme foin (3). Après une coupe, les plantes se développent rapidement et forment des nœuds dans les 2-3 semaines suivantes. La croissance est exubérante dans des conditions d'irrigation et pendant la saison pluvieuse. Quelques plantes ont tendance à se comporter comme pérennes, cependant disparaissent sous l'effet d'un surpâturage ou d'une sécheresse prolongée.

Le tableau n°1 montre quelques données sur la composition chimique de l'herbe d'Angleton (10).

TABLEAU N° 1

Composition chimique de l'herbe angleton p. 100

AGE	Humidité	Cellulose	Protéine	Calcium	Phosphore
2 semaines	73,3	7,8	11,2	84,7	67,4
4 semaines	74,9	7,6	8,9	69,9	60,3
Maturité	54,2	17,9	3,5	82,2	49,2

B. — ESSAI DE PRODUCTION DE L'HERBE D'ANGLETON

Cet essai a été réalisé à la Station Expérimentale Bovine (S. E. B.), durant la période comprise entre le 12 janvier 1963-12 décembre 1963.

Objectifs.

Nos objectifs étaient de mesurer les effets du Sulfate d'Ammoniaque [$\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$] sur la production du fourrage en vert et en matière sèche de l'herbe à travers l'année.

Dispositif expérimental.

Le terrain utilisé à cette fin d'une superficie de 320 m², était divisé au hasard en 4 groupes de 4 parcelles, dont les dimensions étaient de 4 m par 5 m.

Nous avons employé deux niveaux de fertilisation et deux fréquences de coupe (4 et 6 semaines).

Les traitements étaient les suivants :

Coupe à 4 semaines sans $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$
 Coupe à 6 semaines — —
 Coupe à 4 semaines avec $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$
 Coupe à 6 semaines — —

Au total, il y eut 10 coupes à 4 semaines et 8 à 6 semaines. Le sulfate d'ammoniaque fut appliqué à raison de 500 kg/ha annuellement.

C. — RÉSULTATS

Des analyses de variance ont été effectuées afin de déterminer l'importance des variations qui se produisirent dans le rendement de l'herbe d'Angleton à divers intervalles de coupes durant l'année. Les données ont été classées, pour la commodité des analyses statistiques, par date de coupe et par niveau de fumure, avec un total de 79 degrés de liberté.

Le tableau n° 2 montre les résultats de la production de fourrage vert récolté à travers l'année, correspondant aux dates de coupe et aux niveaux de fertilisation.

En observant le tableau on se rend compte que le $\text{SO}_4(\text{NH}_4)_2$ a un effet significatif sur la production en vert de l'herbe d'Angleton ; dans les deux fréquences de coupe, les rendements les plus élevés s'obtiennent avec le niveau NI. Les analyses statistiques révèlent une différence significative au seuil de 5 p. 100 en faveur de la

TABLEAU N° II

Production de fourrage vert/HA avec et sans engrais (en kg)

N° de coupes	Fréquence de coupe			
	4 Semaines		6 Semaines	
	Avec engrais	Sans engrais	Avec engrais	Sans engrais
I	4.531	3.850	5.843	1.125
2	4.562	1.175	6.125	5.843
3	6.406	5.875	3.312	3.625
4	10.906	4.156	4.750	4.781
5	2.718	2.156	4.500	3.375
6	7.563	4.500	7.218	3.968
7	4.000	3.125	7.500	4.250
8	9.075	3.843	5.607	3.846
9	10.500	5.312		
10	9.375	4.375		
$\Sigma \times$	69.637	38.318	44.857	30.769
\bar{X}	6.963	3.831	5.607	3.846

fréquence de coupe de 4 semaines. L'interaction $N \times F$ est aussi significative au niveau de 5 p. 100.

Ces résultats sont assez intéressants à étudier :

Le rendement en vert de l'herbe d'Angleton, coupée à 4 semaines, durant l'année, est supérieur à celui de 6 semaines. Ces résultats nous surprennent un peu, car tous les travaux effectués sur les fourrages indiquent que la production augmente avec l'âge » (2, 4, 5, 6, 8, 9) tel n'est pas le cas ici. L'herbe d'Angleton fertilisée de 4 semaines a un rendement annuel presque double de celle de 6 semaines et aussi un rendement moyen plus élevé. Cette constatation est également évidente à certaines périodes de coupes. D'où l'intérêt de récolter l'Angleton grass à 4 semaines ou à un stade plus jeune. Ceci pourrait s'expliquer par l'effet de la lignification sur le pourcentage d'humidité de cette herbe. L'herbe vieillissant, les cellules membranaires et le

pourcentage de matière sèche augmentent, tandis que les cellules cytoplasmiques et le pourcentage d'eau diminuent.

L'interaction $N \times F$ indique qu'à certaines périodes de l'année, la pratique de la fumure a plus d'effet sur le fourrage qu'à d'autres. Ceci est dû, sans doute, à des facteurs d'ordre climatique, comme la pluviométrie, dont nous n'avons pu étudier l'effet sur l'herbe dans ce présent travail ; quand il pleut la plante absorbe davantage les éléments nutritifs du sol et plus particulièrement de l'engrais, de ce fait elle se développe plus rapidement. Cependant nous avons observé une augmentation dans le rendement après des chutes de pluie.

On peut se rendre compte des variations saisonnières qui se produisent dans le rendement de l'herbe d'Angleton, en lisant les graphiques n° 1 et 2.

Comme il a été mentionné antérieurement, la teneur en M. S. de l'herbe augmente avec l'âge ; ce que confirme le tableau n° 3. Il est à remarquer également que l'engrais réagit de façon différente sur le pourcentage de M. S.

dans les deux fréquences de coupe. La fumure accroît significativement le pourcentage de M. S. du niveau N1 de 6 semaines par rapport au niveau N0.

TABLEAU III

Teneur moyenne en matière sèche de l'herbe angleton pour les 2 fréquences de coupe

Fréquence	4 semaines		6 semaines	
	Avec Azote (N I)	Sans Azote (N O)	Avec Azote (N I)	Sans Azote (N O)
M.S. en p. 100	37	38	46	39

Il existe une étroite liaison entre les données du tableau n° 4 et celles du n° 2. Elle peut s'observer aussi dans les 2 graphiques. Qu'il s'agisse

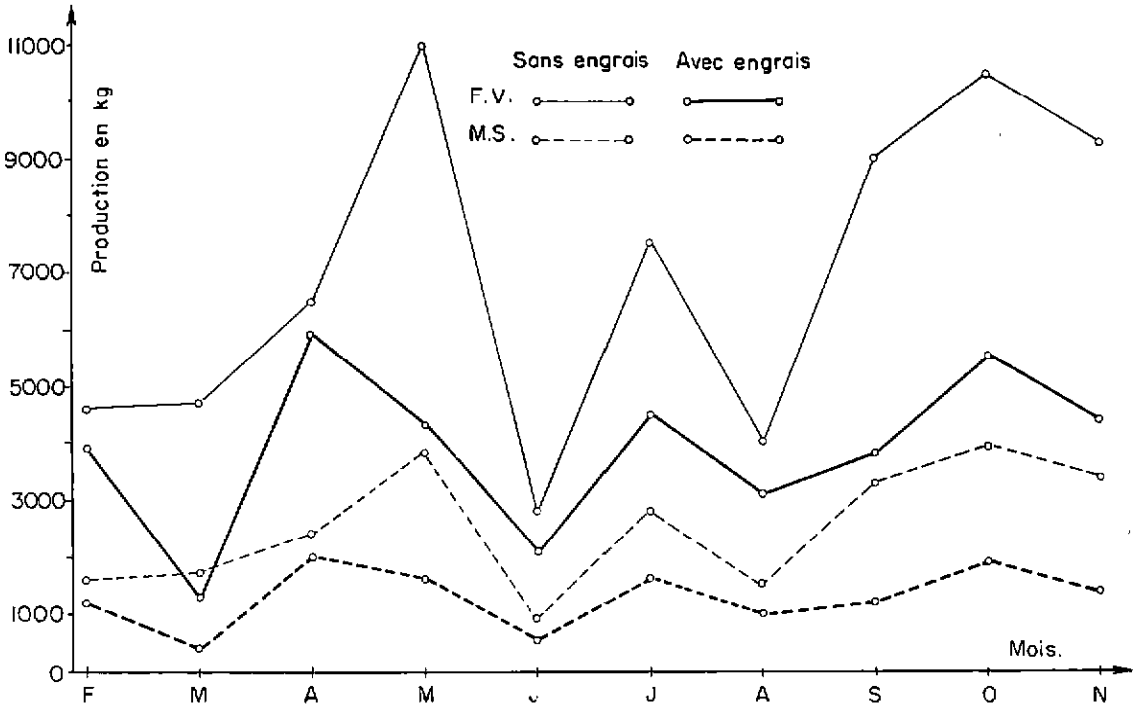
de la production en vert ou en M. S., la fréquence de coupe de 4 semaines se révèle supérieure à celle de 6 semaines.

TABLEAU IV

Production de matière sèche/HA de l'herbe angleton (en kg)

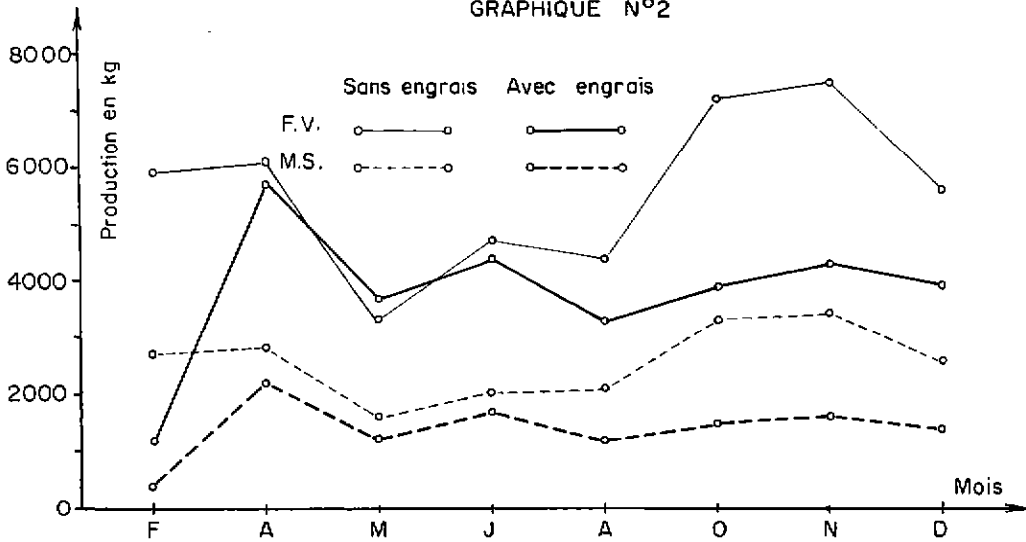
N° de Coupe	F R E Q U E N C E			
	4 Semaines		6 Semaines	
	Avec engrais	Sans engrais	Avec engrais	Sans engrais
1	1.676,47	1.463,00	2.677,78	438,75
2	1.637,94	427,50	2.817,50	2.278,77
3	2.370,22	2.232,50	1.523,52	1.413,75
4	3.945,22	1.579,28	2.085,00	1.854,59
5	995,66	819,28	2.070,00	1.307,25
6	2.797,94	1.710,00	3.320,28	1.547,52
7	1.480,00	1.187,50	3.450,00	1.657,50
8	3.357,75	1.460,34	2.569,22	1.499,90
9	3.885,00	2.018,56		
10	3.458,75	1.701,50		
Σx	26.654,95	14.589,46	20.513,30	11.997,03
\bar{x}	2.665,49	1.458,94	2.564,10	1.499,60

GRAPHIQUE N°1



Variations saisonnières dans le rendement en Fourrage vert et en Matière sèche de l'herbe Angleton. Coupe de 4 semaines.

GRAPHIQUE N°2



Variations saisonnières dans le rendement en Fourrage vert et en Matière sèche de l'herbe Angleton. Coupe de 6 semaines.

D. — CONCLUSIONS

Des résultats de cet essai sur l'herbe d'Angleton, nous pouvons conclure provisoirement que :

a) La fumure augmente le rendement en fourrage en vert et en matière sèche de cette herbe.

b) La fumure se révèle plus efficace dans la fréquence de coupe de 4 semaines que dans celle de 6 semaines.

c) La teneur en M. S. semble augmenter avec l'âge de la plante.

d) La production de foin, quoique très basse, est plus élevée dans l'herbe d'Angleton fertilisée de 4 semaines que dans les autres.

Aussi, pour ces raisons, l'éleveur a-t-il intérêt à exploiter cette herbe tropicale à 4 semaines ou à un stade plus jeune.

Le présent travail mériterait d'être échelonné sur plusieurs années non seulement sous les conditions de Damien, mais aussi dans d'autres milieux de facteurs écologiques différents (Camperin, Plateau Central), afin d'avoir des données plus valables. En outre, la production d'une herbe en fourrage vert et en matière sèche n'est seulement qu'un critère de valorisation permettant de connaître partiellement sa productivité. Ces seules données ne sauraient suffire pour valoriser le *Dichanthium aristatum* pour une meilleure exploitation de cette herbe, il importe donc de recueillir des données de production, de composition chimique, d'acceptabilité, de digestibilité et d'observer son comportement à travers toute l'année à des intervalles de coupe plus nombreuses.

SUMMARY

Note on Angleton grass (*Dichanthium aristatum* (Poir) Hubb.)

The effects of ammonium sulfate on the yield of green matter, dry matter and hay of Angleton grass have been studied. 4 random blocks split in 4 plots of 20 square meter each have been used

Following results have been recorded :

a) Fertilizer increases the yield in green forage and dry matter of this grass.

b) Fertilizer has more effects on the 4 weeks frequency of cutting than on the 6 weeks frequency.

c) The percentage of dry matter seems to be increasing with the age of the plant.

d) The yield of hay, however low, is higher in fertilized Angleton grass of 4 weeks than in the others.

For these reasons, it is to the cattleman's interest to use this tropical grass at 4 weeks of age or earlier.

These conclusions are not definitive ; further experiments have to be carried out.

RESUMEN

Nota sobre el pasto angleton (*Dichanthium aristatum* (Poir) Hubb.)

Se estudiaron los efectos del sulfato de amonio sobre la producción de forraje verde, de materia seca y de heno del pasto Angleton. Con este objeto se utilizaron 4 grupos cualesquiera de 4 parcelas cada una midiendo 20 m²

a) El abono aumenta la producción de forraje verde y de materia seca de este pasto.

b) El abono tiene más efecto sobre el pasto cortado todas las 4 semanas que sobre el pasto cortado todas las 5 semanas.

- c) El porcentaje, a lo que parece, acrecenta con la edad de la planta.
 d) La producción de heno, aun baja, es más importante en lo concerniente al pasto Angleton fertilizado de 4 semanas que los otros.

Por eso, le importa al ganadero utilizar este pasto tropical al cabo de 4 semanas o antes.

Estas conclusiones no son definitivas ; es necesario repetir el experimento.

BIBLIOGRAPHIE

1. CANTAVE (L.). — *Communications personnelles*, 1960.
2. INNES (R. E.). — *Notes of the chemical composition of some grasses grown in Jamaica. Jamaica Dept of Sire an Agr. Bulletin n° 35*, 1947.
3. KEBREAU (F.). — *Communications personnelles*, 1960.
4. MAIGNAN (F.). — *Comportement des vaches Suisses brunes et jersey sous les conditions tropicales de Damien. Dept. de l'Agriculture, Haiti, Bulletin S. E. B. n° 1*, 1962.
5. MAIGNAN (F.). — *Effets de 2 niveaux de fertilisation, 3 fréquences de coupe et époques de l'année sur la production, valeur nutritive, caractéristiques morphologiques et acceptation par le bétail de l'herbe de Guinée, (Panicum-maximum). Thèse non publiée, Turrialba, Costa-Rica*, 1962.
6. MUNOZ (H.). — *Effecto del corte y la fertilizacion en el crecimiento estacional del zacate elefante (P. purpureum). Thèse non publiée, Turrialba Costa-Rica*, 1960.
7. *Rapport annuel S. E. B., Dept de l'Agriculture, Haiti*, 1960.
8. ROUX (H.). — *Effecto del corte y la fertilization' en el crecimiento estacional del zacate elefante (P. purpureum). Thèse non publiée, Turrialba Costa-Rica*, 1961.
9. SCHOFIELD (J. L.). — *The effect of season and frequency of eutting on the productivity of various grasses under cosatal conditions in Nothern Queensland. Qd Dept. Agr. and stock. Grassland series n° 2*, 1944.
10. *Servicio tecnico agricola Colombiano Americano. S. T. A. C. A., Bulletin n° 16*, 1958.
11. SNEDECOR (G.). — *Statistical methods. Iowa state college 5^e ed.* 1959.

NOTES CLINIQUES

Note sur le pouvoir pathogène d'*Edwardsiella tarda*. Un cas de septicémie mortelle du pigeon

par G. CHAMOISEAU

RÉSUMÉ

Du sang d'un pigeon mort subitement, *E. tarda* est isolée en culture pure. Des animaux d'expérience meurent après inoculation. Le germe semble être occasionnellement très pathogène pour le pigeon.

Depuis les travaux d'EWING qui consacrèrent l'entrée d'*Edwardsiella tarda* dans la famille des Enterobacteriaceae, on a bien des exemples (1, 2, 3) de la présence de ce germe au cours de processus pathologiques chez l'homme. Au Laboratoire de Farcha même (5), *E. tarda* fut isolée des fèces diarrhéiques d'une technicienne de laboratoire. Par la suite cette bactérie a été retrouvée couramment dans le contenu intestinal de varans, lézards, serpents, et même d'un bœuf sain (5). Et si WALLACE et Coll. (4) ont pu signaler sa présence dans les organes ou les fèces d'un lion de mer ou d'alligators ils n'ont pu l'accuser d'avoir tué ces animaux. C'est pourquoi il a paru intéressant de rapporter ici un exemple, le premier semble-t-il, témoignant de la possibilité d'infection mortelle d'un animal domestique à sang chaud par ce germe.

A l'occasion d'une autopsie, *E. tarda* a été isolée en culture pure du sang d'un pigeon mort subitement, d'après les dires de son propriétaire. A l'examen, aucune lésion particulière n'attirant l'attention, le seul prélèvement jugé utile fut le sang du cœur. Néanmoins l'examen du tube digestif fut pratiqué pour éliminer l'infestation ascaridienne dont l'expérience nous révéla d'autres fois la gravité chez le pigeon.

Les critères morphologiques, culturaux et biochimiques qui imposèrent le diagnostic d'*E. tarda* sont devenus classiques depuis la communication d'EWING (1) ; on n'y reviendra pas. Le Professeur LE MINOR, de l'Institut Pasteur de Paris, a confirmé le diagnostic de cette souche qui attaque exceptionnellement l'arabinose.

Pour établir la responsabilité d'*E. tarda* dans cette septicémie foudroyante, on a tenté la reproduction d'accidents expérimentaux. Le germe en bouillon de 24 heures est inoculé : à deux pigeons dans le muscle pectoral, à la dose de 0,5 ml de culture ; à cinq autres pigeons par la voie buccale ; à deux souris dans le péritoine ; à deux autres souris sous la peau ; et dans ces deux derniers cas à la dose de 0,25 ml de la même culture.

Les pigeons inoculés dans le muscle meurent 15 heures après l'injection. L'examen nécropsique ne révèle qu'une importante zone de nécrose du muscle au point d'injection. Dans le sang du cœur et au niveau de la lésion *E. tarda* est isolée en culture pure.

Les souris inoculées dans le péritoine meurent dans les mêmes délais. Leurs poumons sont congestionnés. Leur sang renferme *E. tarda* en culture pure.

Les souris inoculées sous la peau meurent en

36 heures environ. Elles présentent à l'autopsie : de l'œdème inflammatoire au point d'injection, de la congestion pulmonaire, de la splénomégalie. De ces lésions *E. tarda* est isolée en culture pure.

Les conditions de la mort du premier pigeon, l'isolement du germe dans son sang, la reproduction d'accidents mortels chez le pigeon et la souris permettent d'affirmer que dans l'exemple rapporté *E. tarda* est responsable d'une septicémie mortelle.

Des cinq pigeons infectés par la voie digestive, par absorption de 2 ml de culture en bouillon de 24 heures de germe isolé, un seul meurt en 8 jours, après avoir présenté, comme ses congénères, de l'abattement et de l'anorexie.

E. tarda est retrouvée dans les fécès du cadavre dont le foie présente, par endroits un piqueté nécrotique discret.

On n'a pas, dans les conditions de l'expérimentation, retrouvé *E. tarda* dans le sang du pigeon mort après l'infection expérimentale par voie digestive. Autrement on aurait pu expliquer l'infection naturelle du pigeon par l'ingestion dans la boisson ou l'aliment de germes portés par le lézard. Cette hypothèse serait cependant la seule plausible actuellement. Le pigeon vivait dans une cage où seule pouvaient pénétrer les

lézards -porteurs notoires d'*Edwardsiella* dans l'intestin. Peut-être l'oiseau a-t-il ingéré un germe qui rencontra chez lui les conditions propices à l'induction d'une infection mortelle.

Deux autres pigeons, achetés comme lui récemment, et qui partagèrent la même cage et les mêmes traitements ne présentèrent aucun trouble dans le même temps, aux dires du propriétaire.

CONCLUSION

Cet exemple illustre bien le fait qu'*E. tarda* s'avère comme un germe capable, à l'occasion, de virulence et dangereux pour le pigeon, qu'il conviendrait peut-être de compter avec elle dans des domaines à définir de la pathologie vétérinaire. Des études en cours ont pour thème le mode d'action pathogène d'*E. tarda*.

Que Monsieur le Professeur LE MINOR veuille bien recevoir ici l'expression de nos très vifs remerciements pour avoir bien voulu confirmer le diagnostic d'*E. tarda*.

*Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire
des Pays tropicaux.
Laboratoire de Farcha (Fort-Lamy - Tchad).*

SUMMARY

Note on the pathogenicity of *Edwardsiella tarda*. A case of death caused by septicæmia in pigeon

E. tarda has been isolated in plain culture from the blood of a pigeon which had died suddenly. Experimental animals died after inoculation. The germ seemed to be occasionally very pathogenic for the pigeon.

RESUMEN

Nota sobre el poder patógeno de *Edwardsiella tarda*. Un caso de septicemia mortal de la paloma

Se aisló *E. tarda* en cultivo puro de la sangre de una paloma muerta súbitamente. Los animales de experiencia murieron después de la inoculación. El germen parece ser ocasionalmente muy patógeno para la paloma.

RÉFÉRENCES

1. EWING (W. H.), Mc WHORTER (A. C.) ESCOBAR (M. R.), LUBIN (A. H.). — *Edwardsiella* a new genus of Enterobacteriaceae based on a new species : *E. tarda*. *Internation. Bull. Bacteriol. Nom. Taxon.* 1965, 15, 33-38.
2. GONZALEZ (A. B.), RUFFODO (E. H.). — *Edwardsiella tarda* : aetiological agent in a post traumatic subgaleal abscess. *South. Med. J. U. S. A.* 1966, 59, 3, 340-346.
3. RAKOVSKY (J.), ALDOVA (E.). — Isolation of strains of the new Enterobacteriaceae group « Bartholomew » in Cuba. *J. hyg. Epidemiol. Microbiol. Immunol. Czechosl.* 1965, 9, 112-114.
4. WALLACE (L. J.), WHITE (F. H.), GORE (H. L.). — Isolation of *E. tarda* from a sea lion and two alligators. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 1966, 149, 881-883.
5. Rapport annuel 1966, Laboratoire de Farcha, Fort-Lamy, Tchad.

Note sur la piroplasmose équine à Madagascar

par G. UILENBERG

RÉSUMÉ

Cinq cas de piroplasmose équine sur des chevaux dont au moins 3 sont nés à Madagascar, due à *Achromaticus equi* (LAVERAN, 1901), ont été observés en 1965, et 1966 ; auparavant la piroplasmose équine n'avait été signalée qu'en 1903 (espèce en cause inconnue) et en 1950 (par *A. equi*). Un âne, né à Madagascar, s'est montré être porteur après splénectomie ; il est mort à la rechute malgré des traitements au Pirodial (N.D.), à la Gonacrine (N.D.) et au Zothélone (N.D.) ; aucun piroplasmicide ne semble très actif sur *A. equi*. Un cheval, né sur place, s'est montré réfractaire à l'injection de sang infectieux. Le vecteur à Madagascar reste inconnu ; il ne peut s'agir, dans les cas observés, que d'une des tiques *Amblyomma variegatum*, *Boophilus microplus* ou *Otobius megnini*, mais aucune des trois n'est signalée comme vecteur dans la bibliographie.

INTRODUCTION

La piroplasmose équine a été signalée à Madagascar pour la première fois par THIROUX en 1903. L'auteur ne dit pas s'il s'agit de chevaux importés ou nés sur place. A cette époque, une seule espèce des Babesiidae équines était connue, *Piroplasma equi* Laveran, 1901 = *Nuttallia equi* = *Babesia equi* = *Achromaticus equi** ; ce n'est que plus tard qu'une deuxième espèce fut distinguée, *Babesia caballi* (Nuttall et Strickland, 1910). THIROUX présente les parasites comme des petits corps arrondis, les uns libres, les autres intraglobulaires, et il ajoute que LAVERAN a examiné ses préparations et a reconnu le parasite décrit par lui. Il semble donc qu'il s'agissait de la petite espèce, *A. equi* ; mais BUCK (1940) signale que THIROUX lui a fait savoir que les parasites trouvés en 1903 se rapportent à la

grande espèce, *B. caballi*, affirmation en contradiction avec sa description de 1903. Il n'est donc pas possible de savoir avec certitude à quelle espèce THIROUX avait affaire, non plus que de savoir s'il s'agit de cas autochtones ou importés.

Aucune autre mention de la piroplasmose équine jusqu'à 1940, quand BUCK trouve *B. caballi* et *A. equi* sur des mulets importés d'Algérie.

Ce n'est qu'en 1950 que le premier cas incontestablement contracté à Madagascar a été trouvé (BUCK et RAMAMBAZAFY, 1950) ; la description des parasites ne laisse aucun doute : il s'agit d'*A. equi*.

Depuis 1950 la piroplasmose équine n'a plus été signalée. Nous nous proposons de présenter quelques observations récentes.

OBSERVATIONS PERSONNELLES

1° Un cheval de la Gendarmerie à Tananarive meurt le 13 septembre 1965 ; le responsable de l'animal déclare qu'il maigrissait depuis 4 ou 5 jours, et que l'urine avait, vers la fin, une

(*) Nous avons exposé ailleurs (Uilenberg, sous presse) les raisons pour lesquelles nous considérons *Achromaticus Dionisi* comme nom générique correct pour les Babesiidae dont la multiplication dans les érythrocytes se fait habituellement par division en quatre.

couleur de café. Il s'agit d'un cheval de 19 ans, importé de France vers 1952, resté à Tananarive depuis son arrivée. L'autopsie effectuée au Laboratoire quelques heures après la mort révèle une rate énorme (12 kg, longueur 72 cm, largeur 44 cm), un cœur « cuit », des hémorragies de la plèvre, des pétéchies sur les reins et de l'ictère.

Les frottis de sang et les calques de la rate, le foie et les reins mettent en évidence d'assez nombreux *A. equi*.

Aucune tique n'est trouvée sur l'animal, mais il est connu que les écuries de la Gendarmerie sont infestées par l'Argasidé *Otobius megnini*.

Un cm³ environ de la rate est broyé dans de l'eau physiologique et mélangé à environ 1 ml de sang récupéré dans une grande veine ; ce mélange est inoculé aussitôt par voie intramusculaire à un cheval du Laboratoire (né à Madagascar), avec un résultat négatif (observation de la température et des frottis de sang pendant 3 semaines, observation clinique pendant un an.

2^o 7 janvier 1966. Des frottis de sang d'un cheval malade de la Gendarmerie à Tananarive, ayant une température de 40,5°, montrent de très rares *A. equi*. L'animal est né à Madagascar. Le Vétérinaire responsable injecte 1 g de Gonacrine (N. D.) (= Acriflavine) par voie intraveineuse, et signale une guérison rapide ; il n'a trouvé aucune tique.

3^o 10 janvier 1966. Des frottis de sang d'un autre cheval malade de la Gendarmerie à Tananarive, avec une température de 39,5°, montrent de très rares *A. equi*. Le Vétérinaire traitant signale que 1 g de Gonacrine amène de nouveau une guérison rapide ; aucune tique n'est trouvée. Cet animal est également né dans le pays.

4^o 10 mai 1966. Des frottis de sang sont reçus d'un poulain de la banlieue de Tananarive où il est né ; les commémoratifs signalent une température de 39,1° et une parésie du train arrière, l'animal ne pouvant se tenir debout.

Les frottis montrent de très rares *A. equi*.

Le Vétérinaire traitant injecte du Pirodiazol (N. D.) (= Amicarbalide) à la dose de 10 mg/kg. Les parasites persistent dans les frottis faits le lendemain, et on signale une température de 39,3°, avec persistance de la parésie. Le Vétérinaire responsable injecte alors 0,5 g de Gonacrine, l'animal pesant 120 kg. Les parasites ne

sont plus trouvés sur frottis le 12 mai, la température est descendue à 38,5°, mais la parésie persiste. Nous avons appris par la suite que l'animal se mettait debout à partir du 15 mai et qu'il est guéri.

Les seules tiques trouvées sur l'animal (et sur les autres chevaux de l'écurie) sont des nymphes d'*O. megnini*.

5^o 2 septembre 1966. Les frottis de sang d'un cheval malade à Tananarive montrent de très rares *A. equi*. Aucune tique n'est trouvée par le Vétérinaire traitant, qui guérit l'animal par la Gonacrine.

6^o Un âne adulte est acheté à Soavinandriana, à environ 100 km au Sud-Ouest de Tananarive ; il y est né. L'examen sur place montre qu'il est fortement infesté par des larves d'*Anblyomma variegatum* ; aucune autre tique n'est trouvée. L'animal est transporté au laboratoire à Tananarive le 1^{er} août 1966. Il est splénectomisé le 18 octobre 1966, suivant la méthode de DENNIG et BROCKLESBY (1965).

Les premiers parasites, *A. equi*, sont observés dans son sang 3 jours plus tard. Leur nombre augmente rapidement pour atteindre approximativement 35 à 40 p. 100 d'érythrocytes infestés au 6^e jour ; la température, restée en dessous de 38° jusqu'alors, s'élève à 39,1°. Le Pirodiazol à 10 mg/kg, par voie intramusculaire, n'empêche pas la parasitémie de monter à approximativement 60 p. 100 au 7^e jour, pendant que la température augmente à 39,5° ; il y a un ictère très intense mais l'appétit reste normal. L'animal, pesant 230 kg, reçoit alors, au 7^e jour, 1 g de Gonacrine par voie intraveineuse. Le lendemain, le 8^e jour après l'opération, la parasitémie est restée stationnaire (environ 60 p. 100) et les parasites gardent une morphologie normale ; la température est descendue à 38,5°, l'animal est un peu abattu. Il est traité ce même jour au Zothélone (N. D.) (= Sulfate de quinuronium), à 1,2 mg/kg par voie sous-cutanée, administré en deux fois, avec un intervalle de 4 heures environ, ce qui n'amène pas de résultat appréciable non plus. La parasitémie diminue lentement pendant les jours suivants, pour aboutir au 12^e jour à environ 30 p. 100 d'érythrocytes infestés ; la morphologie des parasites change peu à peu, en ce sens que les formes anaplasmoïdes augmentent à partir du 9^e jour, et elles

constituent plus de 50 p. 100 du nombre de parasites au 12^e jour ; les autres parasites ont un aspect normal. L'ictère persiste, ainsi que l'abattement ; à aucun moment nous n'avons observé de l'hémoglobinurie. L'âne est trouvé mort le 13^e jour après la splénectomie.

Les seules lésions observées à l'autopsie sont de l'ictère et de l'anémie. Les frottis des divers organes montrent de très nombreux *A. equi* dans les érythrocytes du cœur, du foie et des poumons ; ils sont très rares dans le rein, et un examen prolongé des capillaires du cortex cérébral n'en met pas du tout en évidence.

Le cheval du Laboratoire déjà utilisé pour l'essai de transmission d'*A. equi* (cas mortel de la Gendarmerie en 1965) est inoculé par voie sous-cutanée avec 10 ml de sang de l'âne au 3^e jour après la splénectomie, contenant au moins 50 millions de parasites.

La température du cheval ne dépasse pas 38^o pendant le mois suivant, et les frottis de sang restent négatifs ; l'animal ne montre aucun symptôme de maladie par la suite.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les cas de piroplasmose équine sur des animaux dont il est certain qu'ils sont nés à Madagascar, ont tous été causés par l'espèce *A. equi*.

L'infection par ce parasite pourrait être plus répandue que ne le feraient penser les longues périodes entre 1903 et 1950 et entre 1950 et 1965, pendant lesquelles aucun cas n'a été observé. En effet, le seul animal splénectomisé s'est montré être porteur et le seul animal inoculé avec du sang infectieux s'est montré être réfractaire, donc vraisemblablement prémuni.

Les essais sur l'âne splénectomisé montrent que le Pirodial à 10 mg/kg est sans effet sur *A. equi*, observation confirmée par l'échec de ce traitement sur le cas du poulain. Nous avons été surpris, étant donné les bons résultats dans la pratique, que la Gonacrine n'ait pas non plus montré d'activité sur les parasites de l'âne. Il est impossible de dire si le Zothélone a eu une

action quelconque ; la parasitémie a certes lentement diminué après ce traitement, les formes anaplasmoïdes ont augmenté et la température est devenue normale, mais cela peut être dû à l'effet accumulé des trois traitements ; l'activité éventuel du Zothélone est tout au plus minime. (YAKIMOFF (1940) signale d'ailleurs que les formes anaplasmoïdes apparaissent quand la guérison commence, soit à la suite de traitement soit par le développement d'anticorps). DENNIG (1965) ne voit aucun effet du traitement par l'Acaprine (N. D.), dont le Zothélone est un équivalent, sur l'évolution de la rechute chez les ânes splénectomisés ; il ne voit pas d'effet non plus du Berenil (N. D.), ni de la Phenamidine. Aucun piroplasmicide ne semble avoir une action spécifique et rapide sur *A. equi*.

Quel est le vecteur à Madagascar ? Dans la région de Tananarive il n'existe que trois espèces de tiques pouvant attaquer les chevaux : *Amblyomma variegatum*, *Boophilus microplus* et *Otobius megnini* ; *A. variegatum* y est rare, les deux autres espèces sont très communes. Dans la région de Soavinandriana, d'où venait l'âne, *A. variegatum* et *B. microplus* existent, *O. megnini* n'y semble pas encore implanté. Ailleurs, dans les régions côtières de Madagascar, l'espèce *Rhipicephalus sanguineus* est trouvée. Il n'existe pas d'autres tiques dans le pays, susceptibles de s'attaquer aux chevaux ; la seule de ces quatre espèces pour laquelle la transmission expérimentale d'*A. equi* ait été signalée est *Rh. sanguineus*, mais elle peut être exclue dans les cas de la région tananarivienne où elle n'existe pas ; elle ne semble pas non plus avoir été trouvée dans la région de Soavinandriana. Les possibilités sont donc limitées aux trois autres espèces, qui toutes ont été trouvées sur le cheval à Madagascar, mais pour lesquelles la transmission d'*A. equi* n'est pas signalée dans la bibliographie. Seules des expériences pourront décider.

Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire
des Pays Tropicaux.
Laboratoire Central de l'Elevage de Tananarive
(Service d'Entomologie et de Protozoologie).

SUMMARY

Note on equine piroplasmosis in Madagascar

Five cases of equine piroplasmosis due to *Achromaticus equi* (LAVÉLAN, 1901), have been seen during 1965 and 1966 in horses of which at least 3 were born in Madagascar ; equine piroplasmosis had only been reported before in 1903 (causal species unknown) and in 1950 (by *A. equi*). A donkey, born in Madagascar, was shown to be a carrier of *A. equi* by splenectomy ; it died by the relapse, in spite of treatment with Pirodina R, Gonacrine R and Zothélone R ; no piroplasmicidal drug seems to be very active against *A. equi*. An indigenous horse was refractory to injection with infected blood. The vector in Madagascar remains unknown ; it can only be, in the cases seen, one of the ticks *Amblyomma variegatum*, *Boophilus microplus* or *Otobius megnini*, but none of these is reported as a vector in the literature.

RESUMEN

Nota sobre la piroplasmosis de los caballos en Madagascar

En 1965 y 1966, se observaron cinco casos de piroplasmosis causada por *Achroma, ticus equi* (LAVÉLAN, 1901) en caballos de los cuales 3 por lo menos nacieron en Madagascar.

Antes, no se había notado la piroplasmosis sino en 1903 (causada por una especie desconocida) y en 1950 (por *A. equi*). Un burro, nacido en Madagascar, estuvo portador después de la esplenectomía ; murió durante la recaída a pesar de los tratamientos con Pirodina (N. D.), Gonacrine (N. D.) y Zothelone (N. D.). Ningún piroplasmicida parece muy activo contra *A. equi*. Un caballo, nacido en el país, se mostró refractario a la inyección de sangre infecciosa. El vector queda desconocido en Madagascar ; En los casos notados, solo se trata verosimilmente de una de las garrapatas *Amblyomma variegatum*, *Boophilus microplus* u *Otobius megnini*, pero se nota ninguna de las tres como vector en la bibliografía.

BIBLIOGRAPHIE

1. BUCK (G.). — A propos des piroplasmoses des équidés à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1940, 33, 86-89.
2. BUCK (G.) et RAMAMBAZAFY. — Premier cas de nuttalliose naturelle signalée à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1950, 43, 43-44.
3. DENNIG (H. K.). — Die Beeinflussung der latenten Pferdepiroplasmose (*Babesia equi* Laveran) durch die Splenektomie. *Berl. Munch. tierärztl. Wschr.*, 1965, 78, 204-209.
4. DENNIG (H. K.) et BROCKLESBY (D.W.). — Splenectomy of horses and donkeys. *Vet. Rec.*, 1965, 77, 40-44.
5. THIROUX (M.). — Note sur l'existence de la piroplasmose du cheval à Madagascar. *C. R. Soc. Biol.*, Paris, 1903, 55, 1188-1189.
6. UILENBERG (G.). — Trois nouveaux parasites d'insectivores malgaches : *Achromaticus brygooi* sp. n. (Sporozoa, Babesiidae), *Eimeria setosi* sp. n. et *Eimeria madagascariensis* sp. n. (Sporozoa, Eimeriidae). *Ann. Parasit. hum. comp.* (sous presse).
7. YAKIMOFF (W. L.). — (Formes anaplasmoïdes dans la nuttalliose équine). *Veterinariya*, Moscou, 1940 (5), 56-59 (Extrait dans *Vet. Bull.*, 1946, 16, 140).

Observations sur des cas de myiase canine à *Cordylobia anthropophaga* Blanchard à Bobo-Dioulasso, République de Haute-Volta

par R. GIDEL, E. LE BERRE et A. CHALLIER

RÉSUMÉ

Un cas de myiase à *Cordylobia anthropophaga* chez un chien adulte et trois cas chez des chiots sont décrits.

Après avoir étudié la symptomatologie et indiqué la thérapeutique mise en œuvre, les auteurs relatent le processus de contamination et son importance épidémiologique pour l'homme notamment.

La durée du cycle larvaire dans les cas rapportés est d'environ un mois. Des essais d'élevage à partir de larves transplantées sur rats blancs et de larves extraites à leur maturité ont abouti à la constitution d'une colonie adulte qui n'a pu avoir de descendance.

1. INTRODUCTION

A la fin de la saison sèche à Bobo-Dioulasso, il a été observé quatre cas de myiase canine à *Cordylobia anthropophaga* Blanchard. Les chiens parasités (3 chiots d'une même portée et un chien adulte) appartenaient à deux familles européennes résidant dans le même quartier.

Les larves de *Cordylobia anthropophaga*, appelées communément « vers de Cayor », sont trouvées assez fréquemment chez l'homme, certains animaux domestiques (chien, chat, chèvre, lapin, cobaye) et des animaux sauvages (petits mammifères surtout), de différentes parties d'Afrique au Sud du Sahara (ZUMPT, 1965).

2. ÉTUDE DES CAS OBSERVÉS : SYMPTOMATOLOGIE ET TRAITEMENT

1^{er} cas : Chien adulte.

Ce cas fut observé chez un chien mâle, âgé de 12 ans, croisé de griffon et de fox anglais.

Le 8 mars l'animal présentait des signes d'as-

thénie avec une démarche vacillante et une difficulté à se déplacer. L'appétit était cependant conservé. À partir du 12 mars, le chien commença à manifester de l'agitation : il ne restait pas en place et recherchait la présence de lieux humides : flaques d'eau de pluie, bac à douche... Les signes d'asthénie s'accrochèrent en même temps que l'animal perdait son appétit et maigrissait rapidement. Les seuls symptômes observés à l'examen clinique étaient une anémie intense et une tachycardie. Un examen coprologique ne montra rien d'anormal, tandis qu'un hémogramme effectué le 14 mars se présentait comme suit :

Hémoglobine	45 p. 100
Nombre d'hématies	2.200.000
Nombre de leucocytes	7.300
Polynucléaires neutrophiles.....	72
Polynucléaires éosinophiles	1
Polynucléaires basophiles	0
Lymphocytes.....	22
Monocytes	5
sur 100 éléments comptés.	

A la suite de cet examen, le traitement suivant fut institué : Hépatrol injectable, 1 ampoule par jour ; Vitamine B12 à 1.000 gammas, 1 ampoule par jour ; Quotivit O. E., 1 comprimé par jour ; Vitascorbol, 1/2 comprimé par jour.

En dépit de ce traitement, aucun signe d'amélioration ne fut observé. Au contraire, l'état de l'animal continua à empirer et il cessa complètement de s'alimenter. Toutefois, il accepta de boire l'eau sucrée qui lui était présentée.

Le 19 mars, tout en poursuivant le traitement précédent, une thérapeutique hormonale fut mise en œuvre. L'animal reçut une injection de testostérone (25 mg) - folliculine (1mg), suivie de trois autres injections à 48 heures d'intervalle. Le 22 mars, les premiers signes d'amélioration furent notés. L'animal, qui était complètement amorphe, commença à s'animer en présentant des signes de satisfaction à l'arrivée de ses maîtres (battements de queue, grognements), tandis que son appétit revenait progressivement. Lorsque l'animal parvint à se déplacer, il rechercha à nouveau les lieux humides.

Début avril, l'état du chien s'était nettement amélioré. Il avait retrouvé son appétit et reprenait du poids. Le traitement fut alors modifié ainsi : Hépatrol-Sorbitol, 1 ampoule tous les 2 jours ; Vitamine B12 à 100 gammas, 1 ampoule par jour ; Quotivit O. E., 1 comprimé tous les 2 jours ; Vitascorbol, 1/2 comprimé tous les 2 jours.

Le 13 avril, l'animal semblant rétabli, le traitement d'entretien suivant fut alors préconisé : Hépatrol buvable, Chophytol gouttes, Survitine et Vitascorbol.

Le 16 avril, de petits nodules sous-cutanés apparurent au niveau des oreilles. A la pression, il sortit de chacun d'eux une larve de mouche. Celles-ci furent identifiées comme étant des larves de *Cordylobia anthropophaga* au deuxième stade. Le 17 avril, l'animal se mit à boiter de la patte antérieure gauche qui était œdématiée au niveau des coussinets plantaires et des espaces interdigitaux. Des larves de deuxième stade furent extraites en grand nombre de cette région. Du 18 au 22 avril, de nombreux nodules apparurent successivement sur le corps, mais plus particulièrement sous le museau, au coin de l'œil gauche, au niveau des lèvres ainsi que sur le flanc gauche et les deux pattes antérieures. Par contre, une seule larve fut rencontrée sur

la queue et 3 ou 4 seulement sur les pattes postérieures. Aucune larve ne fut trouvée sur les testicules. Notons que dans sa position de repos, l'animal se couchait sur le flanc gauche.

Un deuxième hémogramme fut effectué le 20 avril, c'est-à-dire au moment de la sortie des larves. Il se présentait ainsi :

Hémoglobine	45 p. 100
Nombre d'hématies	3.000.000
Nombre de leucocytes	20.300
Polynucléaires neutrophiles.....	88
Polynucléaires éosinophiles	0
Polynucléaires basophiles	0
Lymphocytes.....	10
Monocytes	2
pour 100 éléments comptés.	

Bien que l'animal n'ait à aucun moment reçu d'antibiotiques, sa température resta constamment normale.

Un troisième hémogramme, effectué 5 semaines plus tard (1^{er} juin), montra que tout était rentré dans l'ordre :

Hémoglobine	60 p. 100
Nombre d'hématies	4.040.000
Nombre de leucocytes	6.800
Polynucléaires neutrophiles.....	74
Polynucléaires éosinophiles	3
Polynucléaires basophiles	0
Lymphocytes.....	18
Monocytes	5
pour 100 éléments comptés.	

2^e cas : Chiots.

Ce cas fut observé chez 3 chiots d'une même portée, âgés de 1 mois. Un seul d'entre eux nous fut présenté pour furonculose, les deux autres animaux présentant les mêmes signes. L'animal était couvert de nodules de la taille d'un petit pois renfermant une ou plusieurs larves de *Cordylobia anthropophaga* au troisième stade. Ces nodules se rencontraient sur le flanc droit, sur la paupière inférieure droite, les lèvres, le museau, l'oreille droite, et les pattes antérieures et postérieures droites. Plus de 70 larves furent recueillies chez cet animal ; après leur extraction, les plaies furent désinfectées soigneusement, celles-ci étant en effet plus importantes que dans le premier cas, car il s'agissait de larves du 3^e stade et de surcroît beaucoup de nodules en

renfermaient plusieurs. Le traitement suivant fut mis en œuvre pour les 3 chiots : sirop de Cyclo-mycétine, Ultralevure, Vitascorbol, Vitamine B12, Survitine.

Malgré l'intensité de ce parasitisme, les trois chiots se rétablirent rapidement, sans complications.

Notons qu'aucune larve ne fut trouvée chez la mère.

3. OBSERVATIONS SUR LES LARVES ET LES ADULTES DE *CORDYLOBIA ANTHROPOPHAGA*

Les larves et les adultes que nous avons examinés correspondaient aux descriptions de ZUMPT (1965).

Nous avons essayé d'élever cette espèce à partir de larves récoltées sur le chien adulte et sur le chiot.

MACDONALD (1962) a transplanté des larves de second stade et de début du 3^e stade chez des rats blancs. Nous avons utilisé sa technique très simple qui consiste, à l'aide d'une sonde, à pratiquer des cavités entre la peau et les muscles. Nous avons transplanté ainsi sous la peau de l'abdomen de 4 rats blancs une quinzaine de larves. Parmi ces dernières, se trouvaient quelques spécimens au stade III ; leurs péritrènes étaient encore visibles lorsqu'elles se sont logées dans la cavité ; les larves plus petites se sont enfouies plus profondément sous la peau.

Une dizaine de jours après le transplant, 5 larves sont tombées pour puper, dans les plateaux disposés sous les cages des rats. Ces pupes provenaient des larves les plus grosses. Comme après trois semaines d'expérience les autres larves ne tombaient pas, nous avons examiné les rats. La majorité des cavités pratiquées s'était refermée sur les petites larves profondément enfoncées. Ces dernières se sont enkystées ; les kystes avaient la forme d'une sphère très dure de 5 à 7 mm de diamètre. A la dissection, nous avons trouvé un magma blanchâtre résultant de la lyse des tissus larvaires et le tégument chiffonné que l'on reconnaît à ses épines noires.

Les adultes ont été placés dans une cage, au laboratoire. La température de ce local, climatisé une partie de la journée, variait de 22° C à

30° C environ. La nourriture était du jus d'orange. Un plateau de sable sec a été placé dans la cage pour que les femelles y déposent leurs œufs. Aucune descendance n'a pu être obtenue de ce premier essai.

Un second lot de larves provenant du jeune chiot a été mis en élevage. Des 70 larves extraites le même jour de la peau de l'hôte, 50 exemplaires de 3^e stade ont été déposés sur le sable sec d'un plateau ; en quelques minutes toutes les larves se sont enfoncées pour puper, sauf deux qui sont demeurées à la surface et sont mortes. Il semble que ces deux larves et les huit qui se sont enfoncées, mais n'ont pas pupé, avaient été lésées lors de leur extraction de la peau. 39 adultes ont éclos, tous en même temps, 13 jours après l'extraction des larves. Il y avait autant de femelles que de mâles. Nous les avons nourris avec le jus d'orange et nous avons observé des accouplements. Le plateau rempli de sable et destiné à la ponte avait été préalablement placé sous des cobayes pour que leur urine imprègne le sable. ZUMPT (1965) signale en effet que le sable souillé par l'urine et les fèces incite les femelles à pondre. Tous les jours, nous avons examiné le sable à la loupe binoculaire et le plateau a été placé plusieurs fois sous des cobayes ; aucun animal n'a été infesté. La colonie s'est éteinte 12 jours après l'éclosion.

Dans son ouvrage intitulé « Myiasis in man and animals in the old world » (1965), ZUMPT décrit toute la biologie de l'espèce déjà étudiée par BLACKLOCK et THOMPSON (1923). Il signale qu'à la température du laboratoire, les adultes éclosent après 10-11 jours (13 jours pour nos résultats) et que la femelle vit environ deux semaines et rarement jusqu'à trois.

4. ÉTUDE DU PROCESSUS DE CONTAMINATION

4. 1. Observations antérieures.

Les femelles déposent leurs œufs en des lieux ombragés sur du sable sec ou des vêtements malpropres ; jamais les œufs ne sont déposés directement sur la peau (ZUMPT, 1965). Les larves éclosent après 3 jours et peuvent survivre 9 et parfois 15 jours sans prendre de nourriture. Lorsqu'un objet touche la surface du sable, les larves sortent rapidement. S'il s'agit d'un hôte,

elles se fixent à la peau et la perforent. La durée de la pénétration peut varier de 25 secondes à une demi-heure. La larve demeure ensuite au point de pénétration en position sous-cutanée. Elle se nourrit aux dépens des tissus de l'hôte et subit deux mues. Chez le rat, la durée des stades larvaires est d'environ 9 jours.

4. 2. Observations sur le chien adulte.

Le chien adulte parasité avait été placé dans une niche neuve contenant une litière de sable sec, le 5 mars. Les premiers signes de fatigue sont apparus le 8 mars et les larves ont été observées le 16 avril. Le chien couchait auparavant dans l'appartement carrelé de ses maîtres. Il est fondé de penser que les premiers signes de fatigue correspondent à la phase d'invasion des larves et que la contamination a eu lieu très peu de temps après l'occupation de la niche. La durée du développement larvaire du stade œuf au 3^e stade larvaire a donc été de 5 à 6 semaines.

4. 3. Observations sur les chiots.

La mère des trois chiots parasités était indemne et avait mis bas un mois avant l'extraction des larves sous un hangar dont le sol était sablonneux. Comme cette chienne vivait habituellement dans l'appartement de ses maîtres, elle y a ramené ses trois chiots dès le deuxième jour. La date présumée de contamination doit donc se situer immédiatement après la naissance.

4. 4. Contamination de l'homme.

On connaît depuis longtemps le « ver de Cayor » (BLANCHARD, 1893). Récemment LECLERCQ (1966) a constaté deux cas de cette myiase chez des enfants belges revenant du

Congo. Or bien souvent, les enfants disposent de bassins remplis de sable et situés dans un coin ombragé du jardin. Ce milieu présente des conditions très favorables pour la ponte de l'insecte.

5. CONCLUSION

Les observations que nous avons exposées nous amènent à considérer quatre points :

1. La durée des cycles larvaires dans les deux cas décrits est comprise entre 30 et 40 jours. Chez le chien cette durée serait donc plus longue que chez le rat et le cobaye (8 à 9 jours).

2. La croissance larvaire peut engendrer chez l'hôte, dans le cas d'un parasitisme intense, des troubles graves, et notamment une anémie prononcée.

3. Cette myiase furonculeuse peut ne pas être rapportée à sa véritable cause et, de ce fait, l'insecte bouclera son cycle et sera à l'origine de nouveaux foyers.

4. Le « ver de Cayor » bien connu des populations autochtones d'Afrique Occidentale semble être ignoré dans le milieu européen. Il serait souhaitable que ce dernier soit informé du danger que peut représenter la présence d'aires sablonneuses dans les jardins, niches ou autres lieux.

*Organisation de Coopération
et de Coordination pour la lutte
contre les Grandes Endémies (O. C. C. G. E.)
Centre Muraz, Bobo-Dioulasso,
Rép. de Haute-Volta.*

*Mission de l'Office de la Recherche Scientifique
et Technique Outre-Mer (O. R. S. T. O. M.)
auprès de l'O. C. C. G. E.*

SUMMARY

Observations on some cases of myiasis due to *Cordylobia anthropophaga* Blanchard, in dog, in Bobo-Dioulasso, Republic of Upper Volta

A case of myiasis due to *Cordylobia anthropophaga* in an adult dog and 3 cases in puppies have been described.

The symptoms of this infestation, the treatment, which has been carried out, the transmission and its consequence on the epidemiology of the disease in man, have been reported. In the cases reported, the larval cycle was lasting about a month. Rearing trials, made with larvae transplanted on white rat and larvae taken out when mature, resulted in the establishment of an adult population which could not have any lineage.

RESUMEN

Observaciones sobre casos de miasis canina con *Cordylobia anthropophaga* Blanchard en Bobo-Dioulasso, República de Alta-Volta

Se describen un caso de miasis con *Cordylobia anthropophaga* en un perro adulto y tres casos en cachorros.

Se estudia la sintomatología y se indica la terapéutica utilizada. Después, los autores notan el proceso de contaminación y su importancia epidemiológica, particularmente para el hombre.

Es cosa de un mes la duración del ciclo larvario en los dichos casos. Ensayos de cría a partir de larvas trasplantadas sobre ratas blancas y de larvas extraídas al momento de su madurez acertaron. Pero la colonia adulta obtenida no pudo tener descendencia.

BIBLIOGRAPHIE

- BLACKLOCK (B.), THOMPSON (M. G.). — A study on the tumbu fly, *Cordylobia anthropophaga* Grünberg, in Sierra Leone. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1923, 17, 443-502.
- BLANCHARD (R.). — Contribution à l'étude des diptères parasites et sur une larve de coléoptère vomie par un enfant, au Sénégal. *Bull. Soc. ent. Fr.*, 1893, 1.
- LECLERCQ (M.). — Myiase cutanée furonculaireuse par *Cordylobia anthropophaga* Blanchard constatée en Belgique. *Rev. Méd. de Liège*, 1966, 21, 12-13.
- McDONALD (W. A.). — A technique for rearing myiasis-producing fly larvae. *J. ent. Soc. S. Afr.*, 1962, 25, 149.
- ZUMPT (F.). — Myiasis in man and animals in the old World. London, Butterworth, 1965, 267 pages.

COMPTES RENDUS DE CONGRÈS

COMPTE RENDU DU IX^e CONGRÈS DE LA SOCIÉTÉ POLONAISE DE PARASITOLOGIE.

La Société Polonaise de Parasitologie a tenu son IX^e Congrès du 18 au 20 mai 1967 à Katowice (Pologne). Les débats se sont déroulés avec la participation de 250 parasitologistes représentant 12 pays, notamment : Allemagne, Autriche, Etats-Unis, France (représentée par le Prof. J. GUILHON, Alfort), Grande-Bretagne, Hongrie, Italie, Pologne, Roumanie, Tchécoslovaquie, Yougoslavie, Union Soviétique.

L'ordre du jour portait sur les recherches en parasitologie médicale et vétérinaire, le bilan des investigations réalisées en 1965-1967, les études parasitologiques à poursuivre de 1967 à 1970, la confrontation des résultats obtenus en Pologne au cours des 3 dernières années ainsi que dans des pays étrangers, en ce qui concerne la Trichinose, la Trichomonose, la Toxoplasmose et le téniasis animal et humain.

Au cours du Congrès, 227 communications ont été présentées, dont les résumés sont groupés dans une publication spéciale.

Les thèmes principaux du Congrès étaient les suivants :

- 1) les problèmes biochimiques en parasitologie (21 communications),
- 2) les problèmes immunologiques en parasitologie (25 communications),
- 3) l'épidémiologie et l'épizootiologie des parasites (10 communications),
- 4) les parasitoses suivantes :
Trichinose (9 communications),
Trichomonose (12 communications),
Toxoplasmose (26 communications),
Téniasis humain (2 communications),
Problèmes biologiques (13 communications),
- 5) diverses communications (108).

La discussion sur la biologie fut précédée par la projection de films réalisés en Pologne, Tché-

coslovaquie, Grande-Bretagne, Hollande, traitant de l'élevage des animaux « germ-free » ainsi que des installations nécessaires à ce procédé.

Au cours de la session plénière, les membres de la Société ont élu le Professeur Zbigniew KOZAR Président de la Société pour la période 1967-1970. Le Professeur Zbigniew KOZAR est le fondateur de la Société Polonaise de Parasitologie, créée il y a 19 ans, et a été Président et Rédacteur en Chef du journal « Wiadomosci Parazytologiczne » pendant 9 ans.

Au cours de la dernière séance du Congrès, le Professeur Zbigniew KOZAR a remis le diplôme de membre d'honneur à un parasitologiste renommé, le Professeur P. C. C. GARNHAM (Grande-Bretagne) ; le Professeur A. MARKEVITCH (Union Soviétique) a également été nommé membre d'honneur de la Société.

Dans les couloirs du Palais du Congrès à Katowice, les firmes polonaises et étrangères ont organisé une exposition des produits pharmaceutiques, des livres scientifiques, des installations et des appareils utilisés en biologie.

Le prochain Congrès de la Société Polonaise de Parasitologie aura lieu à Varsovie en 1970.

E. CAJOS.

JOURNÉES D'INFORMATION SUR LA PRODUCTION, LA RÉCOLTE ET L'UTILISATION DES FOURRAGES ET DES CÉRÉALES ET LEUR TRANSFORMATION EN VIANDE DE BŒUF. Paris, 24, 26 janvier 1967.

Organisées par l'I. T. C. F. avec le concours de l'I. N. R. A., du C. N. E. E. M. A., de l'I. T. B. et des organisations professionnelles intéressées, dans le cadre de l'année « Elevage » de la F. N. S. E. A., ces journées ont été l'occasion de fructueux échanges de vues sur les sujets suivants.

Potentialité et échelonnement des productions fourragères.

La production fourragère française occupe 20 millions d'hectares, produisant 42 milliards d'unités fourragères. Les céréales couvrent 9 millions d'hectares ; la moitié de cette production est consacrée à l'alimentation animale.

L'utilisation d'une graminée fourragère doit tenir compte de la répartition de sa production au cours de l'année ; cette production varie en quantité et en qualité selon l'espèce envisagée, le stade de première exploitation, la fréquence d'exploitation, le mode d'exploitation, la fumure, l'association avec le trèfle blanc, les conditions climatiques de l'année, les régions de production. Les graminées fournissent une grande partie de leur production au printemps ; on a donc intérêt à prévoir des productions fourragères complémentaires.

Le sorgho est intéressant dans les régions chaudes et sèches où il peut donner des repousses ; sa teneur en matière azotée est inférieure à celle du maïs. Pour l'ensilage, il est préférable d'utiliser du maïs récolté au stade vitreux, lorsque la plante contient 30 p. 100 de matière sèche.

La luzerne et le trèfle violet couvrent 3 millions d'hectares en France. La luzerne est plus productive que le trèfle violet, plus régulière et elle résiste mieux à la sécheresse, mais elle ne s'installe pas partout.

La betterave fourragère atteint un rendement moyen de 13.000 kg de matière sèche à l'hectare ; ce rendement est très régulier et reste relativement constant malgré des conditions climatiques variables. Les betteraves riches en Matière Sèche (20 p. 100) donnent les meilleurs résultats.

En Haute-Auvergne, au-dessus de 1.000 m d'altitude, on obtient les productions suivantes : luzerne 10 tonnes de Matière Sèche à l'hectare, Fétuque élevée 14 à 19 tonnes M. S./ha, Fétuque des prés 12 à 14 tonnes M. S./ha, Dactyle 14 à 16 tonnes M. S./ha, Fléole 15 tonnes M. S./ha, Ray grass 16 tonnes M.S./ha, Prairie naturelle de fauche 10 à 13 tonnes M. S./ha, Vesce-avoine 6 tonnes M. S./ha, Choux fourragers 10 tonnes M.S./ha, Ray grass d'Italie 4,5 à 7,5 tonnes M.S./ha.

Il est vraisemblable que la déshydratation des fourrages prendra de plus en plus d'extension ; la production céréalière augmentera. Les fourrages temporaires bénéficieront d'un gain géné-

rique de rendement, d'une amélioration de la qualité, d'une extension de leur culture due à leurs effets résiduels améliorants sur les sols. Le choix entre les différentes productions possibles dépendra des critères suivants : le milieu biophysique, l'échelonnement des récoltes, les variations annuelles de rendement, la valeur nutritive, la facilité d'utilisation, la rotation.

Récolte, fanage et ventilation des fourrages.

Le fourrage peut perdre 50 p. 100 de sa valeur nutritive pendant la récolte et la conservation ; les pertes sont dues surtout aux conditions de climat ; on cherche à abrégier le plus possible le séjour sur le terrain ; au besoin, le séchage est terminé en grange. Il arrive fréquemment que les conditions climatiques favorables à une bonne récolte ne se présentent que 3 à 4 semaines après l'apparition du stade végétatif optimum. On cherche à obtenir un fourrage à 50 p. 100 de matière sèche sur le terrain, ce qui permet d'appliquer dans de bonnes conditions les techniques de haylage ou de ventilation en grange.

On observe une tendance de plus en plus marquée à manutentionner en vrac ; le produit à manipuler doit être homogène et fluide : il faut hacher le fourrage à 2 cm (quand il contient 50 p. 100 d'humidité) ou même à 1 cm (quand il contient 80 p. 100 d'humidité).

La ventilation donne de meilleurs résultats quand elle est appliquée à des fourrages contenant 50 p. 100 d'humidité ; elle doit abaisser ce taux à 12-14 p. 100 en 4 jours ; un fourrage contenant 65 ou 70 p. 100 d'humidité doit être séché en 2 jours ; les pertes mécaniques au ramassage sont importantes pour un fourrage contenant moins de 40 p. 100 d'humidité ; en 4 jours de séchage, le fourrage perd 4 p. 100 de Matière Sèche ; cette perte s'élève à 6 p. 100 pour un fourrage rentré à 70 p. 100 d'humidité et à 25 à 30 p. 100 pour un fourrage séché en 30 jours. 100 à 200 tonnes de fourrage paraissent être la capacité maxima d'une installation de ventilation. L'avenir n'est pas à la ventilation, mais à la déshydratation.

Procédés modernes d'ensilage et de compactage des fourrages.

La déshydratation et le compactage peuvent s'appliquer aussi bien aux graminées qu'à la

luzerne ; on part d'un produit à 70 p. 100 d'humidité pour aboutir à 9-12 p. 100 d'humidité.

L'ensilage donne de bien meilleurs résultats avec le fourrage séché à 50 p. 100 (haylage) qu'avec le fourrage non séché. Au cours de la conservation, les pertes atteignent 25 p. 100 de la valeur nutritive en silo non hermétique et 15 p. 100 en silo hermétique ; la digestibilité diminue car le pourcentage de cellulose augmente. Les pertes sont diminuées si le tassement et le drainage sont suffisants.

L'ensilage des grains humides ne peut se faire que dans des silos étanches ; les problèmes posés par l'extraction de l'ensilage ne sont pas tous résolus.

Les fourrages agglomérés et les céréales dans la production de viande.

Les jeunes bovins de 14 à 16 mois et pesant de 450 à 550 kg ne représentent que 2 p. 100 de la production, mais cette forme d'élevage va se développer de plus en plus : on profite de la période où l'aptitude à la croissance est la meilleure, on peut diminuer fortement les charges de main-d'œuvre et la méthode se prête à la mécanisation. Les jeunes bovins proviennent de troupeaux à viande (ils restent 8 à 10 mois au pré puis subissent 6 mois d'engraissement) ou de troupeaux laitiers (ils sont sevrés très tôt et sont en stabulation permanente). On obtient des taux de croissance de 1 à 1,2 kg par jour. La réduction de la main-d'œuvre amène à l'utilisation d'un seul aliment complet, distribué automatiquement ; il est composé de fourrages broyés et agglomérés et de céréales. Ce régime entraîne un bouleversement de la digestion, surtout au niveau du rumen, et certains jeunes bovins n'arrivent pas à ruminer.

Les foins « condensés » (c'est-à-dire broyés puis agglomérés) sont ingérés en quantité beaucoup plus importante que les mêmes foins « longs » (c'est-à-dire non broyés ni agglomérés). L'ingestion et la rumination durent beaucoup moins longtemps : ceci entraîne une diminution de la sécrétion de salive (d'où une baisse de pH du jus du rumen) et une augmentation de la quantité d'eau bue. La digestibilité est moins bonne pour les foins « condensés » que pour les foins « longs », car ils séjournent moins longtemps dans le rumen, et provoquent une baisse de la sécrétion salivaire ; cette diminution de la

digestibilité est plus forte pour les graminées que pour la luzerne.

En association avec des betteraves danoises, les meilleurs gains de poids sont obtenus avec le foin de luzerne condensé, puis la luzerne déshydratée, enfin avec le foin de luzerne normal ; l'indice de consommation est le plus faible avec la luzerne déshydratée, puis avec le foin de luzerne condensé ; enfin avec le foin de luzerne normal ; on obtient 1.500 kg de croît sur 60 ares de luzerne (déshydratée après fauche) et 40 ares de betteraves danoises. On constate des résultats comparables avec une ration comprenant 70 p. 100 de foin de luzerne condensé et 30 p. 100 de pulpes de betteraves déshydratées, avec une ration constituée de farine de luzerne déshydratée et 30, 20 et même 15 p. 100 seulement de céréales, ou avec une ration comprenant moitié luzerne déshydratée et moitié ensilage de maïs, complétée avec 1 kg d'orge par jour pendant les cinq dernières semaines d'engraissement. On ne constate pas d'accidents digestifs lorsque les bovins peuvent manger la paille de leur litière, ou lorsqu'ils reçoivent du foin « long ».

Les rations utilisées en Grande-Bretagne et aux U. S. A. et comportant 85 p. 100 de céréales et 15 p. 100 de complément azoté, minéralisé et vitaminé donnent des carcasses trop grasses pour le goût français ; l'insuffisance de fibres dans la ration provoque des météorisations.

Enseignement et résultats d'observations et d'expérimentation dans les exploitations.

Différents organismes professionnels se sont partagés l'étude des différentes périodes de la vie d'un animal de boucherie : allaitement, croissance au pâturage, finition à l'auge ; l'étude du pâturage des jeunes bovins a été la plus négligée jusqu'ici.

L'expérimentation en station doit être complétée par des expériences en ferme ; mais il est très difficile de trouver des lots homogènes et le passé de chaque individu influe sur ses performances actuelles : le coefficient de dispersion est de 23 p. 100 pour les gains de poids et de 26 p. 100 pour la durée d'engraissement.

Contribution à l'étude d'unités nouvelles de production de viande.

L'organisation d'un atelier ou d'un groupement moderne de production de viande soulève

des problèmes difficiles à résoudre dans l'état actuel de l'élevage bovin en France ; il est possible de planifier la production avicole depuis l'installation du poulailler jusqu'à la commercialisation ; en matière de viande de bœuf, plus d'un million et demi de producteurs indépendants commercialisent chacun annuellement moins de six têtes de bovins, dix à onze millions de vaches appartenant à plus de trente races ou formules de croisement différentes produisent une dizaine de types différents de viande, 15.000 marchands de bestiaux traitent chacun en moyenne 600 animaux ; de plus, la production très hétérogène, ne permet pas la livraison d'une marchandise homogène tout au long de l'année. Les méthodes utilisées à l'étranger ne peuvent pas être adoptées en France. L'organisation d'un atelier de production de viande nécessite un certain nombre de choix : végétaux utilisés, types de production animale, technique d'utilisation des aliments, mode de logement des animaux, mécanisation des opérations, dimension optimale de l'entreprise, liaisons entre l'atelier de production et les structures d'encadrement situées en amont et en aval.

La déshydratation des fourrages est une méthode d'avenir ; elle entraîne des frais élevés mais qui pourront être diminués par l'utilisation du préfanage et par l'aménagement du calendrier fourrager.

Les silos hermétiques Harvestore doivent recevoir du fourrage coupé en brins de 2 cm de longueur et préfané à 35-50 p. 100 de matière sèche. L'investissement par tête de bovin est de l'ordre de 5.000 F. Dans les meilleures conditions, le coût de traitement ne descend pas au-dessous de 0,14 F par kg de matière sèche ; l'Unité fourragère de fourrage grossier dans l'auge atteint 0,40 F.

L'installation d'unités modernes de production de viande se heurte à des difficultés techniques et économiques ; la rentabilité des capitaux investis est insuffisante et les banques n'ont pas financé l'installation de ces unités de production.

J. MORDANT

REVUE DES RAPPORTS ANNUELS

ROWETT RESEARCH INSTITUTE. ANNUAL REPORT OF STUDIES IN ANIMAL NUTRITION AND ALLIED SCIENCES.

Bucksburn, Aberdeen (Scotland), 1966, 22 : 1-111.

Après un bref aperçu de l'activité de l'Institut pour l'année 1965-1966, ce rapport est consacré en grande partie aux études poursuivies durant cette période. Les recherches effectuées concernent : les techniques d'analyse chimique, la chimie des aliments et des produits animaux ; les enzymes ; la microbiologie intestinale ; la physiologie du tube digestif et l'absorption ; le métabolisme des substances organiques ; le métabolisme des minéraux et sa régulation hormonale ; la physioclimatologie ; la pathologie et la parasitologie vétérinaires. Diverses expériences ont été réalisées en particulier sur la nutrition des bœufs et des vaches laitières, des moutons et des porcs.

Tous les travaux publiés sont ensuite analysés.

Deux articles terminent ce rapport : l'un sur les ciliés du rumen d'après les études réalisées de 1961 à 1966, l'autre passe en revue les recherches récentes sur l'élevage des porcelets

EXTRAITS - ANALYSES

Maladies à virus

- 67-111 **LEPINE (P.). — Rage et virus rabique, problèmes d'aujourd'hui.**
Econ. Méd. anim., 1967, 8 (1) : 3-16.

L'auteur envisage successivement les problèmes suivants : la nature du virus rabique, la conception actuelle du traitement antirabique, les améliorations dans les techniques de préparation des vaccins et du sérum et enfin l'étiologie et la transmission de la rage. Au sujet de l'origine du virus rabique, l'auteur émet l'hypothèse d'un virus primitivement salivaire ayant acquis secondairement son neurotropisme. L'étude de la rage chez les chiroptères a déjà montré que le virus peut se transmettre par la voie respiratoire.

- 67-112 **HUMMELER (K.), KOPROWSKI (H.) et WIKTOR (T. J.). — Structure et développement du virus de la rage en culture de tissu.** (Structure and development of rabies virus in tissue culture.) *Virology.*, 1967, 1 (1) : 152-70 (*Traduction du résumé des auteurs.*)

La structure et le développement de deux souches de virus fixe de la rage sur des cellules de rein de jeune hamster (BHK/21) sont étudiés au microscope électronique. Le développement morphologique est contrôlé par l'immunofluorescence et par la mesure du titre infectieux. La mise en évidence de ce virus est augmentée par l'addition de dextrane diéthylaminoéthyl et les changements de structure apparaissent dans le cytoplasme 8 à 9 heures après l'infection, quand la coloration par les anticorps fluorescents commence à devenir visible. Ces changements consistent en matrices contenant des fibres remplaçant les structures normales du cytoplasme. Les particules de virus apparaissent aux lisières de ces matrices et à l'intérieur dans les 24 à 48 heures, ce qui correspond à une augmentation importante du virus infectieux intracellulaire. La formation de particules virales par bourgeonnement de la membrane de la cellule apparaît vers la 72^e heure. L'incubation plus prolongée de cellules infectées entraîne la formation d'éléments structuraux bizarres. La particule de virus complète a la forme d'une balle de fusil avec une taille moyenne de 180 à 75 m μ . Elle consiste en un noyau intérieur de matériel filamenteux entouré par deux membranes de densité différente. La surface présente un arrangement en rayon de miel avec des protubérances superficielles de 60 à 70 Å de long, terminées par un bourgeon à leur extrémité distale. Ces protubérances sont absentes à l'extrémité plate de la particule virale.

- 67-113 **LEYADITI (J. C.). — Le diagnostic histopathologique de la rage.**
Bull. Off. int. Epiz., 1967, 67 (3-4) : 389-95 (*Résumé de l'auteur.*)

Le diagnostic morphologique de la rage a gagné en rapidité et en efficacité, grâce aux méthodes nouvelles d'immunofluorescence appliquées à la mise en évidence des corps de Negri chez l'homme comme chez les animaux mordeurs ou les animaux capturés au cours d'enquêtes épizootologiques.

De ce fait, le verdict des procédés de l'histopathologie classique est attendu avec moins d'impatience lorsque les centres de diagnostic ont à leur disposition la microscopie en fluorescence.

L'histopathologie classique garde cependant toute sa valeur, même à l'aide des colorations les plus simples en usage dans les laboratoires d'histologie, proches ou lointains, auxquels sont adressés les prélèvements fixés sur place.

Le rappel des critères exigés pour pouvoir affirmer qu'il s'agit de corps de Negri a un intérêt d'actualité du fait de la poussée épizootique de rage qui se produit actuellement dans l'ancien comme dans le nouveau monde.

67-114 **MORIMOTO (T.), WATANABE (M.). — Relations antigéniques parmi les souches des groupes d'entérovirus Teschen et T 80 isolés de porcs au Japon et dans d'autres pays.** (Antigenic relationships among strains of Teschen and T 80 group of porcine enteroviruses which were isolated from pigs in Japan and foreign countries.) *Nat. Inst. Anim. Hlth Quart.*, 1967, **7** (1) : 28-39.

1. — Des souches représentatives d'entérovirus porcins isolées au Japon et appartenant aux groupes Teschen et T. 80 ont été examinées pour leurs relations antigéniques avec des souches des mêmes virus isolées en Europe et aux Etats-Unis et appartenant aux mêmes groupes. Trois méthodes de neutralisation ont été employées : dilution terminale des sérums, séroneutralisation sur couche cellulaire et méthode cinétique de séroneutralisation.

2. — Il existe des différences parmi ces trois méthodes dans la manière d'exprimer les résultats obtenus et dans les conditions et les facteurs exerçant une influence sur la réaction. En établissant des conditions définies pour chaque méthode, on a pu obtenir des résultats exprimant presque la même tendance à partir de ces méthodes. Cela indiquait que les résultats ainsi obtenus pouvaient se reproduire.

3. — D'après leur relation antigénique, les quatre souches du groupe Teschen utilisées pour cette étude étaient groupées comme suit : Konratice-Talfan SF 12-E 1. Du point de vue antigénicité, la souche SF 12 isolée au Japon était située entre les souches Talfan et E 1, et était plus proche de la souche E 1 que d'aucune autre.

4. — Il y avait une relation antigénique entre les souches T 80 et SFK 10 du groupe T 80, la première ayant été isolée d'un porc au Japon. Aucune réaction croisée, cependant, n'est survenue entre l'une ou l'autre de ces souches et la souche E 4. Ces résultats ne concordent pas avec ceux rapportés par Huck et Collab. La neutralisation non réciproque, cependant, a été observée entre les souches E 4 et T 80. Ces résultats font penser qu'il peut y avoir une relation antigénique mineure entre ces souches. Néanmoins, on peut classer la souche E 4 dans un sérotype différent.

67-115 **BREESE (S. S.) et DE BOER (C. J.). — Observations en microscopie électronique du virus de la peste porcine africaine en culture de tissu.** (Electron microscope observations of African swine fever virus in tissue culture cells). *Virology*, 1966, **28** (3) : 420-28 (Traduction du résumé des auteurs).

Le virus de la peste porcine africaine, souche Hinde, multiplié sur une lignée continue de cellules de rein de porc et sur des cellules de rein de porc de première explantation a été examiné aux divers stades du développement de la particule virale. La particule virale à son stade définitif possède une couche périphérique hexagonale (diamètre 175-215 m μ) englobant une zone perméable aux électrons et un nucléoïde dense (diamètre de 72-89 m μ).

La multiplication des particules dans le cytoplasme de la cellule est en corrélation à la fois avec l'augmentation du titre infectieux, comme on le mesure sur les cultures de cellules de rein de porc, et avec l'augmentation du titre de l'hémadsorption, comme on le mesure sur les cultures de leucocytes.

67-116 **BREESE (S. S.) et collab. — Microscopie électronique de l'interaction du virus de la peste porcine africaine avec les conjugués anticorps-ferritine.** (Electron microscopy of the interaction of african swine fever virus with ferritin-conjugated antibody). *Virology*, 1967, **31** (3) : 508-13.

Deux virus isolés de la peste porcine africaine ont été étudiés par microscopie électronique des interactions avec des conjugués anticorps-ferritine, par les épreuves de fixation du complément, de diffusion précipitation en gélose.

Les virus, Lisbonne 57 et Tengani, ont été utilisés vis à vis des anticorps antisouches Lisbonne 57, Tengani, Salamanque et Hinde. La corrélation des données de

ces trois méthodes indépendantes montre que les similitudes entre les virus isolés sont plus grandes que les différences et que peut-être, il n'existe aucune différence.

67-117 **BEARD (C. W.), EASTERDAY (B. C.). — Influence de la voie d'inoculation du virus de la maladie de Newcastle sur la réponse de l'hôte.**

I. — Etude sérologique et de l'isolement du virus. (The influence of the route of administration of Newcastle disease virus on host response. I. — Serological and virus isolation studies.) *J. inf. Dis.*, 1967, **117** (1) : 55-61.

Les poulets vaccinés avec du vaccin vivant de la maladie de Newcastle sous forme d'aérosols ont acquis des titres d'anticorps neutralisants et inhibiteurs de l'hémagglutination supérieurs à ceux de poulets vaccinés avec de plus hautes doses du même vaccin administré par injection intramusculaire ou instillation nasale ou conjonctivale. En prenant pour critère le titre des corps inhibiteurs de l'hémagglutination, les poulets vaccinés par aérosol étaient plus réfractaires à l'inoculation d'épreuve par l'une quelconque de ces voies que ceux vaccinés par les autres techniques. Le virus vaccin a été retrouvé régulièrement après exposition aux aérosols, dans la trachée des poulets, mais jamais après injection intramusculaire. Le virus a été trouvé dans la trachée des poulets non vaccinés après inoculation d'épreuve soit par aérosol, soit par injection intramusculaire. Des virémies ont été constatées seulement chez les oiseaux inoculés par voie intramusculaire. Les poulets vaccinés par voie intramusculaire étaient résistants à l'inoculation d'épreuve intramusculaire, mais sensibles à celle par aérosol deux semaines après la vaccination. Les vaccinés par aérosol se sont révélés résistants aux deux techniques d'inoculation. Lorsque les inoculations d'épreuve étaient reportées à 10 et 13 semaines après la vaccination, les poulets vaccinés par voie intramusculaire et par aérosol étaient sensibles à l'inoculation comme on a pu le voir en employant les critères utilisés au cours des premières épreuves.

67-118 **BEARD (C. W.), EASTERDAY (B. C.). — Influence de la voie d'inoculation du virus de la maladie de Newcastle sur la réponse de l'hôte.**

II. — Etudes sur l'immunité passive artificielle (The influence of the route of administration of Newcastle disease virus on host response. II. — Studies on artificial passive immunity.) *J. inf. Dis.*, 1967, **117** (1) : 62-65.

Des doses importantes de sérum de poulet anti-virus de Newcastle, administrées par voie intraveineuse, n'ont pas réussi à protéger des poulets contre l'infection lorsque ceux-ci ont été exposés par aérosol à une souche virulente de virus. Par contre, ils étaient immuns lorsque l'inoculation était faite par injection intramusculaire. Plus la dose d'immunsérum injectée était importante, plus le titre d'inhibition de l'hémagglutination était élevé 24 heures après ; et plus le titre de l'anticorps actif était bas 21 jours après l'inoculation d'épreuve. Les oiseaux, qui recevaient la fraction globulinique précipitée par le sulfate d'ammonium et reconstituée au volume de sérum original, avaient la même réponse à l'inoculation. Les oiseaux témoins, auxquels des doses semblables de sérum normal avaient été administrées ont été infectés par l'épreuve. L'impossibilité des anticorps circulants de protéger l'épithélium de la trachée contre l'infection par le virus de la maladie de Newcastle a été discutée.

67-119 **BEARD (C. W.), EASTERDAY (B. C.). — Influence de la voie d'inoculation du virus de la maladie de Newcastle sur la réponse de l'hôte.**

III. — Etudes histopathologiques et par l'immunofluorescence (The influence of the route of administration of Newcastle disease virus on host response. III. — Immunofluorescent and histopathological studies.) *J. inf. Dis.*, 1967, **117** (1) : 66-70.

Des poulets ont été sacrifiés après avoir été soumis soit au vaccin (B 1) soit à l'épreuve par une souche (G B) de virus de Newcastle, en injection intramusculaire ou par aérosol. On n'a pas retrouvé le virus dans les liquides de broyage de trachée après la vaccination par voie intramusculaire, mais on l'a trouvé après inoculation intra-

musculaire de la souche virulente, à partir du 2^e jour et avec un titre augmentant jusqu'au 4^e jour. Les quantités les plus importantes de virus trouvées dans la trachée, après exposition à l'aérosol de vaccin et de souche virulente, ont été décelées le 3^e jour après l'infection. L'épithélium de la trachée subit des changements histologiques importants les 3^e et 4^e jours après la vaccination par aérosol. La réorganisation de l'épithélium commença le 6^e jour. Il y avait au 10^e jour des agrégats denses ou des nodules de cellules mononucléées dans l'épithélium de la trachée, qui persistaient chez tous les vaccinés par aérosol durant la période d'observation de 4 semaines. Des changements comparables n'ont pas été observés dans l'épithélium de la trachée des oiseaux vaccinés par voie intramusculaire. Les modifications histologiques apparues dans la trachée d'oiseaux vaccinés par voie intramusculaire et d'oiseaux non vaccinés, exposés à l'aérosol de la souche infectante, ressemblaient aux lésions consécutives à la vaccination par aérosol. Les trachées des poulets non vaccinés, soumis à l'inoculation d'épreuve par voie intramusculaire présentaient des lésions d'une gravité modérée les 3^e et 4^e jours. Les anticorps fluorescents ont révélé que l'antigène viral existait dans l'épithélium de la trachée au bout de 24 heures.

Les résultats de l'immunofluorescence (temps d'apparition et degrés d'intensité de fluorescence) pour les oiseaux exposés aux deux souches de virus pouvaient être mis en corrélation avec les quantités de virus isolées dans les broyats de trachée. L'antigène viral décelé par l'immunofluorescence était localisé dans les cellules épithéliales qui bordent la lumière de la trachée.

67-120 **BOURDIN (P.), LAURENT-VAUTIER (A.). — Note sur la structure du virus de la peste des petits ruminants.** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 383-86.

L'étude de la structure du virus PPR en coloration négative montre sa ressemblance avec le virus bovipestique et le virus morbillieux. Il est formé d'une enveloppe hérissée de projections et d'un filament interne à symétrie hélicoïdale représentant la nucléocapside. Cependant la taille des particules est plus grande que celle du virus bovipestique.

67-121 **ACKER (P.), JOLIBOIS (G.), DEMARCHI (J.). — Constantes biologiques au Congo des moutons inoculés pour préparation du vaccin antirabique.** *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 387-93.

Il a été tenté d'établir les valeurs moyennes de certains constituants sanguins du matériel animal utilisé pour la préparation du vaccin antirabique.

Ces valeurs sont suivies chez les animaux inoculés, et les résultats obtenus sont comparés à ceux d'autres auteurs.

67-122 **MAURICE (Y.). — Premières constatations sérologiques sur l'incidence de la maladie de Wesselsbronn et de la fièvre de la vallée du Rift chez les ovins et les ruminants sauvages du Tchad et du Cameroun.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 395-405.

L'auteur a montré, en utilisant la technique classique d'inhibition de l'hémagglutination, la présence d'anticorps contre les virus de la maladie de Wesselsbronn et de la Fièvre de la Vallée du Rift à un taux souvent élevé, chez les petits ruminants du Tchad et du Cameroun et chez les ruminants sauvages du Tchad.

Dans certaines régions du Cameroun on constate ainsi que chez les ovins 72 p. 100 présentent des anticorps signant l'existence de la maladie de Wesselsbronn, tandis que 45 p. 100 montrent des anticorps attestant la présence de la Fièvre de la Vallée du Rift.

Si ces deux maladies ont été suspectées par certains, elles n'ont jamais été reconnues ou décrites dans ces deux pays. Ceci n'est pas pour surprendre, quand on connaît la symptomatologie très fruste de la maladie de Wesselsbronn qui passe très souvent inaperçue et l'existence dans certaines régions d'Afrique, de formes inapparentes de

Fièvre de la Vallée du Rift. L'existence de cette dernière pourrait expliquer, chez les bovins, certains avortements d'étiologie jusqu'ici inconnue.

La gazelle, le damalisque, le bubale, l'oryx, le cob et le buffle jouent vraisemblablement un rôle dans l'épizootiologie de cette affection.

Peste bovine

- 67-123 **ZWART (D.) et ROWE (L. W.). — Présence d'anticorps contre la peste bovine dans le sérum des moutons et des chèvres de la Nigeria du Nord.** (The occurrence of Rinderpest antibodies in the sera of sheep and goats in Northern Nigeria.) *Re. vet. Sci.*, 1966, **7** (4) : 504-11 (*Traduction du résumé des auteurs*).

Au cours d'une enquête effectuée en Nigeria du Nord, pour la recherche des anticorps neutralisant le virus bovine pestique (au moyen d'un test sur culture cellulaire), on a trouvé que 18,8 p. 100 des 642 sérums de mouton et 15,2 p. 100 des 1.472 sérums de chèvre étaient positifs. L'agent inducteur de ces anticorps était probablement enzootique dans ces populations de moutons et de chèvres et vraisemblablement depuis des années. Sur 420 chèvres examinées la corrélation entre la présence d'anticorps et l'absence de réponse thermique à l'inoculation de vaccin capripéste, pourtant très significative, ne fut pas aussi nette que chez le bétail.

De ces expériences et d'une revue des travaux publiés on a pu conclure que le vaccin antipeste vivant utilisé en Nigeria n'est pas passé du bétail aux moutons et aux chèvres.

Le pourcentage de moutons ayant ces anticorps augmentait après un contact avec du bétail infecté de peste. Néanmoins le contact direct de moutons et de chèvres avec des bovins atteints de peste ne doit pas être considéré comme l'unique raison de la présence des anticorps.

Maladies bactériennes

- 67-124 **KETTERER (P. J.), BAMFORD (V. W.). — Un cas de mélioiïdose chez des agneaux du sud-ouest de l'Australie.** (A case of melioidosis in lambs in south western Australia.) *Aust. vet. J.*, 1967, **43** (3) : 79-80.

L'apparition de la mélioiïdose chez cinq brebis de deux troupeaux voisins dans le sud ouest de l'Australie est décrite. On a constaté chez trois brebis une paralysie postérieure flasque due à la compression de la moelle épinière par un abcès vertébral.

Pseudomonas pseudomallei a été isolé de ces abcès et aussi d'un abcès pulmonaire chez une brebis. L'infection primitive du système nerveux central n'a pas été mise en évidence.

- 67-125 **JAYARAMAN (M. S.), SETHUMADHAVAN (V.), KASTURI (C. S.). — Utilité des épreuves d'agglutination pour déceler les jeunes buffles immuns et sensibles à *Pasteurella multocida* de type I.** (The usefulness of agglutination tests to detect immune and susceptible buffalo calves against *Pasteurella multocida* type I.) *Ind. vet. J.*, 1967, **44** (4) : 271-76 (*Traduction du résumé des auteurs*).

Les jeunes buffles vaccinés au vaccin contre la septicémie hémorragique ont bien réagi et ont montré des titres d'agglutination allant jusqu'à 640 dans le cas de vaccin à l'alun et jusqu'à 5.120 avec un vaccin à l'huile.

Les jeunes buffles présentant des titres de 80 et moins étaient généralement sensibles à l'inoculation. On a rencontré quelques exceptions parmi les animaux aux titres peu élevés.

Avant que les veaux ne soient utilisés pour vérifier l'efficacité des vaccins contre la septicémie hémorragique, il est essentiel de savoir s'ils sont sensibles à *Pasteurella multocida*. Les épreuves d'agglutination (sur lame et en tube) sont considérées comme satisfaisantes pour déceler les animaux immuns et sensibles.

67-126 **Les Salmonelloses.** *Bull. Soc. Sci. vét. Lyon*, 1966, **68** (6) : 477-626.

Ce numéro comprend les 5 communications suivantes consacrées à un problème de médecine comparée : les Salmonelloses.

— Aspects des Salmonelloses humaines par J. VIALLIER, A. SEDALLIAN, S. CHAS-SIGNOL.

— Le genre *Salmonella* et le diagnostic de laboratoire des Salmonelloses animales par L. JOUBERT et J. OUDAR.

Dans cet important article illustré de nombreuses photographies, les auteurs, après avoir donné un aperçu du genre *Salmonella*, étudient les techniques du diagnostic de laboratoire (bactériodiagnostic direct biochimique et sérologique d'une souche isolée, ou sérodiagnostic indirect par agglutination rapide ou lente). Puis la législation en vigueur est passée en revue.

— Les Salmonelloses des animaux domestiques : aspects cliniques actuels par P. COTTEREAU.

— Salmonelloses des mammifères et problèmes de reproduction par M. BERTRAND, J. FERNEY, J. P. DESCHANEL.

— *Salmonella* et hygiène des denrées alimentaires d'origine animale par C. FLA-CHAT et G. CHANTEGRELET.

67-127 **PERPEZAT (A.), DESTOMBES (P.), MARIAT (F.). — Etude histopathologique de la nocardiose du bœuf au Tchad et caractères biochimiques de *Nocardia farcinica*.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 429-35.

L'histologie des lésions dues à *Nocardia farcinica* a été faite sur des ganglions de zébus tchadiens prélevés à l'abattoir de Fort-Lamy.

Du fait de la ressemblance de ces lésions, par leur localisation et leur aspect macroscopique avec celles de la tuberculose, ce moyen d'étude réservé au laboratoire, permet un diagnostic différentiel.

Quelques caractères cultureux et biochimiques des souches isolées de ces lésions ganglionnaires ont été étudiées. Ils ont été comparés avec ceux de souches de *Nocardia farcinica* et *Nocardia asteroides*, provenant d'autres pays ou de collections étrangères. L'ensemble de ces caractères permet de distinguer des variétés parmi les souches de *Nocardia farcinica*.

67-128 **CHAMOISEAU (G.). — Note sur le pouvoir pathogène d'*Edwardiella tarda*. Un cas de septicémie mortelle du pigeon.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 493-95.

Du sang d'un pigeon mort subitement *E. tarda* est isolée en culture pure. Des animaux d'expérience meurent après inoculation. Le germe semble être occasionnellement très pathogène pour le pigeon.

Mycoplasmoses

67-129 **LLOYD (L. C.). — Essai de transfert d'immunité envers l'infection à *Mycoplasma mycoides* avec du sérum.** (An attempt to transfer immunity to *Mycoplasma mycoides* infection with serum.) *Bull. epizoot. Dis. Afr.*, 1967, **15** (1) : 11-17 (Résumé de l'auteur).

Des bovins ayant acquis une immunité active envers l'infection à *M. mycoides* ont été soumis à l'inoculation d'épreuve. Ils ont été saignés après trois semaines pour fournir du sérum à injecter à de jeunes animaux réceptifs. L'immunité de ces jeunes a été éprouvée par l'injection par voie sous-cutanée d'une souche virulente (Gladysdale) de *M. mycoides*, et l'on a continué à faire des injections quotidiennes du sérum pendant 8 jours. Un nombre égal d'animaux immuns et réceptifs a été éprouvé en même temps que le groupe sérumisé. On a montré que ce dernier groupe est aussi sensible à l'épreuve que les témoins réceptifs non sérumisés, tandis que le groupe immun reste indemne à l'épreuve. Les résultats suggèrent que la résistance des bovins immuns à la péripneumonie contagieuse dépend peu ou pas du tout des anticorps humoraux.

Rickettsioses

- 67-130 **RIOCHE (M.). — Lésions microscopiques de la Rickettsiose générale bovine à *Rickettsia (Ehrlichia bovis)* (Donatien et Lestoquard 1936).** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop*, 1967, **20** (3) : 415-27.

Les lésions microscopiques de la Rickettsiose générale bovine à *Rickettsia bovis* sont décrites. En dehors des lésions congestives et hémorragiques non spécifiques, les altérations les plus intéressantes sont celles qui siègent au niveau du rein et du tissu sanguin. Les lésions rénales respectent le glomérule mais atteignent le tube urinifère en totalité. Les lésions sanguines sont décrites en détail (monocytose, cellules anormales ou pathologiques, éosinopénie) car elles permettent le diagnostic du vivant de l'animal. L'évolution de la formule leucocytaire au cours de la maladie est indiquée.

Le tableau histopathologique de cette rickettsiose est comparé à celui de la heart-water et d'une rickettsiose bovine décrite en 1950 à Brazzaville.

- 67-131 **MAURICE (Y.). — Contribution à l'étude des Rickettsioses en République Centrafricaine. Enquête épidémiologique.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop*, 1967, **20** (3) : 407-13.

Dans le cadre d'une vaste enquête sérologique sur les rickettsioses en Afrique Centrale, l'auteur présente ici les résultats concernant des sérums d'animaux domestiques de République Centrafricaine, en particulier des sérums de bovins de la région de Bouar et des sérums de bovins, caprins, ovins, équins de la région de Bambari. Il constate, au terme de cette étude, la forte positivité des sérums de bovins de Bouar vis-à-vis des antigènes murin, boutonneux et épidémique, et l'absence de réaction positive des sérums d'animaux de la région de Bambari vis-à-vis de ces mêmes antigènes. D'autre part, alors qu'un très petit nombre de sérums de bovins de Bouar se montrent positifs vis-à-vis de l'antigène de la fièvre Q et de la souche Q18 de Néorickettsie, une proportion relativement importante des sérums d'animaux de Bambari réagissent positivement vis-à-vis de ces mêmes antigènes. Les résultats sont discutés.

Parasitologie — Helminthologie

- 67-132 **ROSS (J. G.), DOW (C.), TODD (J. R.). — Etude des infections à *Fasciola hepatica* chez le mouton. (A study of *Fasciola hepatica* infections in sheep.)** *Vet Rec.*, 1967, **80** (18) : 43-46.

Des infections léthales naturelles et expérimentales sont décrites. L'auteur suggère que, en se basant sur l'âge et le nombre des parasites présents dans le foie, la fasciolose puisse être classée théoriquement en infection aiguë des types 1 et 2, infection subaiguë et infection chronique. La pathologie clinique et les facteurs *post-mortem* des quatre types d'infection sont décrits et l'histopathologie de la fasciolose aiguë est décrite en détail.

- 67-133 **GÜRALP (N.). — L'action du 9015 Bayer contre *Fasciola gigantica* chez le mouton.** (Activity of Bayer 9015 against *Fasciola gigantica* in sheep.) *Vet. Fak. Derg. Ankara Univ.* 1966, **13** (4) : 354-58.

Le 9015 Bayer (3,3'-dichloro, 5,5'-dinitro, 0,0'-biphenol) utilisé à la dose de 6 mg/kg chez les moutons infectés depuis 35 jours par *F. gigantica* a été efficace jusqu'à 44 p. 100. Au bout de 60 jours, 4 à 6 mg/kg ont été actifs à 100 p. 100 chez cinq moutons et à 94 p. 100 chez un autre. Au bout de 110-117 jours, le médicament a révélé une efficacité à 100 p. 100 à la dose de 4 mg/kg.

8 à 10 mg/kg ont provoqué de légers symptômes cliniques de toxicité chez deux moutons.

- 67-134 **KECK (G.), SUPPERER (R.). — Le processus de calcification en tant que facteur important dans le développement infectieux de la distomatose.** (Der Verkalkungsprozess als wesentlicher Faktor des Infektionsablaufes der Fasciolose.) *Schweizer Arch. Tierheilk.*, 1967, **109** (2) : 85-89.

Les dépôts calcaires dans la paroi des canaux biliaires sont un signe caractéristique de la distomatose bovine. Ces dépôts calcaires sont non seulement un produit secondaire de la distomatose, mais ils influencent aussi d'une manière essentielle l'issue de l'infection : l'augmentation de la calcification détériore les conditions d'existence des douves qui meurent au bout d'un certain temps. La mort des douves a pour effet d'arrêter le processus de calcification ; la calcification ne subsiste pas jusqu'à la mort de l'hôte, mais les matières calcaires sont totalement éliminées après leur transport par la bile. Une infection du bovin due à la douve peut ainsi guérir dans l'espace d'une année. Cette notion doit être prise en considération dans la lutte contre la douve.

- 67-135 **FORSYTH (B. A.). — Evaluation sur le terrain et en laboratoire d'un anthelminthique le Tétramisole chez des moutons et des bovins en Australie.** (The laboratory and field evaluation of the anthelmintic tetramisole in sheep and cattle in Australia.) *J. S. afr. vet. med. Ass.*, 1966, **37** (4) : 403-13.

Les résultats d'une série d'expériences sur le terrain et en laboratoire fixant la valeur du tétramisole comme anthelminthique chez des moutons et des bovins sont décrits. Au cours de ces expériences, le tétramisole à la dose de 15 mg/kg s'est révélé très efficace pour la lutte contre les nématodes gastro-intestinaux courants et *Dictyocaulus* spp.

Des expériences de production avec des moutons ont montré que, dans les régions où les helminthes représentent un problème, son emploi régulier a provoqué des gains de poids et un accroissement de la production de laine et en ceci on le compare favorablement avec le thiabendazole.

Des expériences de toxicité sur le terrain portant sur 170.000 moutons et 11.000 bovins ont montré qu'il était bien toléré sous une gamme étendue de conditions climatiques et des modes d'élevage très variés. Il semble qu'il n'y ait pas de contre-indications à son utilisation sur le terrain.

- 67-136 **GIDEL (R.), LE BERRE (E.), CHALLIER (A.). — Observations sur des cas de myiase canine à *Cordylobia anthropophaga* Blanchard, à Bodo-Dioulasso, République Haute-Volta.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 501-05.

. Un cas de myiase à *Cordylobia anthropophaga* chez un chien adulte et trois cas chez des chiots sont décrits.

Après avoir étudié la symptomatologie et indiqué la thérapeutique mise en œuvre, les auteurs relatent le processus de contamination et son importance épidémiologique pour l'homme notamment.

La durée du cycle larvaire dans les cas rapportés est d'environ un mois. Des essais d'élevage à partir de larves transplantées sur rats blancs et de larves extraites à leur maturité ont abouti à la constitution d'une colonie adulte qui n'a pu avoir de descendance.

- 67-137 **QUEVAL (R.), GRABER (M.), BRUNET (Mme).** — **Etude de la Protidémie et des constantes Hématologiques des Camélidés en fonction des Helminthes dont ils sont porteurs.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 437-49.

Les auteurs étudient les variations de la protidémie et des constantes hématologiques des camélidés du Nord-Tchad, chez des animaux souffrant d'Helminthiases intestinales chroniques, à base de Nématodes principalement, et soumis à un traitement au Thiabendazole.

Les résultats obtenus à plusieurs époques de l'année, avant et après traitement à des posologies diverses, sont consignés sous forme de tableaux et de diagrammes.

Cette étude montre que les normes physiologiques ne pourront être établies valablement que lorsqu'il sera possible d'utiliser comme sujets d'étude des animaux non parasités.

- 67-138 **UILENBERG (G.).** — **Note sur la Piroplasmose équine à Madagascar.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 497-500.

Cinq cas de piroplasmose équine sur des chevaux dont au moins 3 sont nés à Madagascar, due à *Achromaticus equi* (Laveran, 1901), ont été observés en 1965 et 1966 ; auparavant la piroplasmose équine n'avait été signalée qu'en 1903 (espèce en cause *inconnue*) et en 1950 (par *A. equi*). Un âne, né à Madagascar, s'est montré être porteur après splénectomie ; il est mort à la rechute malgré des traitements au Pirodial (N. D.), à la Gonacrine (N. D.) et au Zothélone (N. D.) ; aucun piroplasmicide ne semble très actif sur *A. equi*. Un cheval, né sur place, s'est montré réfractaire à l'injection de sang infectieux. Le vecteur à Madagascar reste inconnu ; il ne peut s'agir, dans les cas observés, que d'une des tiques *Amblyomma variegatum*, *Boophilus microplus* ou *Otobius megnini*, mais aucune des trois n'est signalée comme vecteur dans la bibliographie.

Entomologie

- 67-139 **FIEDLER (O. G. H.), VAN VUUREN (P. J.).** — **Bromophos-ethyl, un nouveau composé pour la lutte contre les tiques du bétail.** (Bromophos-ethyl, a new compound for the control of ticks on livestock) *J. S. Afr. vet. med. Ass.*, 1966, **37** (4) : 432-38.

L'action du Bromophos-ethyl, nouveau organo-phosphaté, d'une toxicité modérée pour les mammifères, a été évaluée contre les tiques du bétail sud africain, y compris les tiques des oreilles, au cours d'essais de balnéations réalisés au laboratoire et sur le terrain. Il s'est montré actif contre toutes les espèces, avec diverses méthodes d'application, à une concentration de 0,05 p. 100 de produit actif utilisé seul, ou à 0,03 p. 100 utilisé avec du toxaphène à 0,25 p. 100. Comme il est inhibiteur de la cholinestérase, des douches régulières à la concentration de 0,05 p. 100 ont diminué le niveau d'activité de la cholinestérase au bout de plusieurs semaines, mais à partir de ce moment là, le niveau d'activité est demeuré constant à 40-50 p. 100. Le Bromophos-ethyl s'est révélé prometteur également comme composé pour l'application manuelle :

67-140 **MOREL (P. C.). — Les tiques des animaux sauvages des Antilles (Acariens, Ixodidea).** *Acarologia*, 1967, **9** (2) : 341-49 (Résumé de l'auteur).

Les tiques parasites d'animaux sauvages en Guadeloupe et en Martinique sont les suivantes : *Amblyomma rotundatum* (Ixodidea) sur crapaud et trigonocéphale, dans les deux îles ; parmi les Argasidae, *Alectorobius denmarki* (sur les oiseaux marins), *Al. hasei* (sur les chauves-souris), *Al. puertoricensis* (sur les rats surmulots).

Par ailleurs sont également présents aux Grandes-Antilles *Amblyomma albopictum* (sur iguanes), *A. cruciferum* (sur iguanes) ; les références concernant *A. dissimile* semblent douteuses (il s'agit plus vraisemblablement de *A. rotundatum*). Dans la sous-région caraïbe, les chauves-souris sont parasitées par *Alectorobius azteci*, *Al. hasei*, *Al. viguerasi*, *Antricola marginatus* ; les oiseaux marins sont le plus souvent infestés par *Alectorobius denmarki*, parfois par *Al. capensis* ; *Ornithodoros elongatus* pourrait être associé aux iguanes. Les Ixodidae s. str. ne sont représentés qu'à Trinidad (*Ixodes downsi*, f. *luciae*).

La distribution des Argasidae des Antilles est résumée dans un tableau.

67-141 **MOREL (P. C.), FAURAN (P.). — Présence en Guadeloupe de l'ornithodore *Alectorobius puertoricensis* (Fox 1947) (Acariens, Ixodidea).** *Acarologia*, 1967, **9** (2) : 338-40.

Les auteurs signalent la présence d'une espèce d'Argasidae sur des rats surmulots en Guadeloupe. On serait en présence d'*Alectorobius puertoricensis* (Fox, 1947). La répartition et la liste des hôtes observés sont notées.

67-142 **GRUYEL (J.), GRABER (M.). — Premières remarques écologiques concernant quelques espèces d'oribates au Tchad.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 457-73.

Les nombreuses récoltes d'Acariens Oribates effectuées au Tchad depuis 1963 dans le but d'étudier la transmission du Cestode du mouton *Stilesia globipunctata* ont permis de rassembler quelques observations relatives à leur écologie.

Vingt-trois espèces d'Oribates ont été récoltées en différents points des terrains du Laboratoire de Farcha, situé en zone sahélienne et dont les caractéristiques climatiques et botaniques sont brièvement rappelées.

Les Oribates sont toujours obtenus en abondance tout au long de l'année, mais ils sont particulièrement nombreux en saison fraîche.

Parmi les espèces dénombrées, quelques-unes seulement sont constamment rencontrées quels que soient la saison et le lieu ; toutes les autres étant très faiblement représentées, voire même exceptionnelles.

Après la saison des pluies, des études systématiques ont été réalisées dans un gisement particulièrement riche. A chaque heure de la journée et à trois niveaux différents ont été effectués des prélèvements. L'interprétation des résultats montre quelques aspects du comportement des espèces les plus abondantes.

Un rapport étroit entre les densités et les mouvements des populations d'Oribates et les intensités d'infestations des moutons a ainsi été mis en évidence.

67-143 **MOREL (P. C.). — Etude sur les tiques du bétail en Guadeloupe et Martinique. III. — Résistance de la tique *Boophilus microplus* contre le gammexane aux Antilles françaises.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 451-56.

L'utilisation en Guadeloupe et Martinique de divers insecticides chlorés dans la lutte contre *Boophilus microplus* s'est heurtée ces dernières années à des échecs répétés. Le toxaphène semble inefficace depuis 1961 ; le gammexane, déjà depuis 1954 en certaines localités. A la suite d'épreuves en laboratoire sur la sensibilité de diverses populations de *Boophilus* vis-à-vis du gammexane, une souche de Guadeloupe a montré

une résistance 200 fois supérieure à celle d'une souche normalement sensible de Saint-Martin (taux de ponte et d'éclosion analogues dans les deux cas) ; à une dose 800 fois supérieure à la normale, il y a toujours eu un certain pourcentage de ponte et d'éclosion de larves. Une souche de Martinique a révélé une résistance au moins 100 fois supérieure à la normale.

Alimentation — Carences — Intoxications

67-144 **TOURY (J.) et Collab. — Aliments de l'ouest africain. Tables de composition.** *Ann. Nutr. Alim*, 1967, **21** (2) : 73-127.

Les auteurs passent en revue les caractéristiques des principaux aliments africains :

— Les aliments de base parmi lesquels les céréales (mils et sorghos, riz, maïs), les racines et tubercules (manioc, igname, taros et macabos, patate douce).

— Les aliments riches en protéines : ceux d'origine animale (viande, poisson, œufs, lait), ceux d'origine végétale (légumineuses à grains, arachides et autres graines).

— Les légumes et les fruits.

— Les matières grasses (huile d'arachide, huile de palme, beurre de karité, huile de coprah).

La composition de ces aliments a été déterminée suivant les techniques préconisées par l'A. O. A. C. Les tables en sont données, accompagnées d'une liste de noms vernaculaires. Les auteurs se sont intéressés particulièrement au dosage des vitamines.

67-145 **SREENIVASAMURTHY (V.) et Collab. — Suppression de la toxicité de l'aflatoxine dans les tourteaux d'arachide en utilisant l'eau oxygénée.** (Detoxification of aflatoxin in peanut meal by hydrogen peroxide) *J. Ass. off. analyt. Chem.*, 1967, **50** (2) : 350-54.

Un nouvel essai pour éliminer l'aflatoxine des tourteaux d'arachide toxiques est décrit. Il comprend un traitement du tourteau par la chaleur à 80° C pendant 1/2 heure avec de l'eau oxygénée de pH 9.5. Des épreuves biologiques effectuées sur des canetons et des embryons de canards ont confirmé la destruction de l'aflatoxine.

67-146 **PURCHASE (I. F. H.), STEYN (M.). — Evaluation de l'aflatoxine M dans le lait.** (Estimation of aflatoxin M in milk.) *J. Ass. off. analyt. Chem.*, 1967, **50** (2) : 363-66.

Le pouvoir de nombreux solvants d'extraire l'aflatoxine M du lait en poudre, en utilisant un extracteur Soxhlet et un mélangeur mécanique, a été comparé. L'extraction est la plus efficace lorsque l'échantillon est extrait avec un mélange azéotrope d'eau-chloroforme-acétone dans un appareil Soxhlet.

67-117 **SINGH (U. B.), SAWHNEY (P. C.). — Influence de différents hydrates de carbone sur la croissance et la digestibilité de rations contenant de l'urée chez de jeunes veaux.** (Influence of different carbohydrates on growth and nutrient digestibility of rations containing urea in growing calves.) *Ind. vei., J.*, 1967, **44** (3) : 236-41.

L'influence de l'amidon de maïs et de la mélasse de canne sur la croissance, les besoins en eau, la consommation alimentaire et la digestibilité a été étudiée chez de jeunes veaux Harijana nourris avec des rations contenant de l'urée remplaçant les 50 p. 100 de protéines brutes digestibles nécessaires. Le taux de croissance fut supérieur chez les animaux alimentés avec l'amidon de maïs et l'urée au lieu de mélasse de canne. Les besoins en eau étaient un peu plus importants chez les animaux nourris

avec la mélasse. La consommation alimentaire était significativement supérieure dans le groupe nourri à l'amidon. La digestibilité de la matière sèche était plus élevée ($p < 0,05$) dans le groupe nourri à l'amidon durant la première étude du métabolisme, effectuée durant 42 jours après l'alimentation. Cependant ces différences n'étaient pas significatives au point de vue de la statistique après 97 jours, à cause de l'amélioration de la digestibilité de la matière sèche dans le groupe nourri de mélasse de canne. Aucune différence significative n'a pu être observée dans la digestibilité des protéines brutes, des extraits éthérés et des fibres brutes. La digestibilité de l'extrait d'azote libre était supérieure chez les animaux nourris d'amidon.

67-148 **COLOVOS (N. F.) et Collab. — L'urée pour les vaches en lactation. I. — Action des taux d'urée et de fibre concentrée sur la valeur nutritive de la ration alimentaire.** (Urea for lactating dairy cattle. I. — Effect of concentrate fiber and urea levels on nutritive value of the ration.) *J. dairy Sci.*, 1967, **50** (4) : 518-22.

Seize bilans de digestion individuels ont été établis, en utilisant quatre vaches Holstein du second au cinquième mois de leur première lactation pour étudier l'action de la fibre concentrée et de l'urée sur l'utilisation de la ration et sur la production. Les poids du corps des quatre animaux au début de l'expérience atteignaient de 400 à 500 kg et la production de lait journalière était comprise entre 20 et 23 kg. Des mélanges concentrés contenant de la farine de blé, de l'avoine moulue, de l'avoine frisée, du son de blé, du gluten de maïs, des drêches de brasserie, de la mélasse, de la farine de soja, et des minéraux ont été utilisés selon la production de lait. Les taux d'urée (42 p. 100 de N) dans les mélanges concentrés étaient de 0 et 2 p. 100, et les taux de fibre étaient de 5 et 8 p. 100 — le foin de fléole des prés de belle qualité a été le seul fourrage donné au taux de 2 p. 100 du poids vif. Seuls quelques changements peu importants sont survenus dans la ration alimentaire, la digestibilité des protéines, la production laitière, les concentrations de métabolites du rumen et du sang. L'urée a amélioré d'une façon significative la digestibilité de fibre dans la ration lorsqu'elle est additionnée à un mélange de faible concentré de fibres et a eu l'effet opposé avec un fort concentré de fibres. D'autre part, les taux élevés de fibres concentrées et d'urée ont diminué d'une façon significative la digestibilité de la ration et la valeur nutritive, la fibre ayant une action beaucoup plus accusée.

67-149 **COLOVOS (N. F.) et Collab. — L'urée pour les vaches en lactation. II. — Action de plusieurs taux d'urée concentrée sur la valeur nutritive de la ration.** (Urea for lactating cow. II. — Effect of various levels of concentrate urea on nutritive value of the ration.) *J. dairy Sci.*, 1967, **50** (4) : 523-26.

Le but de l'expérience était de déterminer l'action de plusieurs taux d'urée concentrée sur l'utilisation de la ration chez les vaches en lactation. Un mélange de concentré d'une haute qualité contenant 0 ; 1,25 ; 2,0 ; ou 2,5 p. 100 d'urée (42 p. 100 d'N) au lieu d'un montant équivalent d'azote de protéines végétales a été donné avec du foin de fléole des prés de bonne qualité à des vaches Holstein dès le début de la lactation.

Le concentré a été donné suivant la production de lait, et le foin a été limité par jour à 2 p. 100 du poids de l'animal. Seize essais de digestibilité, comprenant des analyses des métabolites du rumen, des proportions d'azote et de l'énergie ont été effectués.

La ration alimentaire était élevée lors de tous les traitements. Il n'y a pas eu de différences de traitement significatives dans la production ou la composition du lait ou la digestibilité de la ration. La valeur nutritive, exprimée en énergie métabolisable ou digestible par unité de matière sèche, a diminué d'une façon significative avec les deux taux les plus élevés d'urée. Les proportions molaires d'acides butyrique, propionique et acétique dans le liquide du rumen examiné à intervalles avant et après l'alimenta-

tion n'étaient pas modifiées par les traitements. Les taux d'urée du liquide du rumen étaient très bas, même 0,5 h. après l'alimentation. La concentration en ammonium du liquide du rumen s'élevait fortement après l'alimentation en réponse aux traitements, mais les différences n'étaient pas significatives au point de vue statistique.

67-150 **PATLE (B. R.), NETKE (S. P.). — Action de l'addition de vitamine B₁₂, de farine de poisson séché, d'huile d'arachide et de méthionine à un régime alimentaire uniquement végétal chez de jeunes poulets.**

(Effects of addition of vitamin B₁₂, dried fish meal, groundnut oil and methionine to all vegetable diet fed to starting chicks.) *Ind. vet. J.*, 1967, **44**(3) : 242-48.

278 poulets « white leghorn » d'un jour ont été partagés en 10 groupes, chacun renouvelé trois fois et alimenté avec différents régimes. La supplémentation du régime de protéines végétales avec la vitamine B₁₂, 0,2 p. 100 de méthionine DL, 2,5 p. 100 et 5 p. 100 d'huile d'arachide n'a pas donné de taux de croissance satisfaisants. L'incorporation de 5 p. 100 de farine de poisson séché au soleil au régime a cependant donné un taux de croissance égal à celui obtenu avec le régime supplémenté avec 0,32 p. 100 de lysine et 0,2 p. 100 de méthionine DL. L'addition de 0,2 p. 100 de méthionine DL et 2,5 et 5 p. 100 d'huile d'arachide à la ration supplémentée avec la farine de poisson n'a pas apporté d'autre amélioration du taux de croissance.

Les auteurs pensent que le régime contenant 5 p. 100 de farine de poisson séché au soleil pourrait être utilisé économiquement pour l'élevage des poulets.

67-151 **LEONARD (J.), COMPÈRE (P.). — *Spirulina platensis* (Gom.) Geitl., algue bleue de grande valeur alimentaire par sa richesse en protéines.**
Bull. Jard. Bot. nat. belg., 1967, **37** (1) suppl. 23 p.

Des galettes d'algues vendues sur le marché de Fort-Lamy sont décrites, de même que leur mode de préparation et leur utilisation par les indigènes de la région du Kanem, au nord-est du lac Tchad. Elles sont constituées principalement par une algue bleu-vert trouvée en abondance dans les lacs et mares natronés de l'oasis d'Ounianga kebir au centre du Sahara, dans le nord-est de la République du Tchad.

L'expédition transsaharienne belge 1964-65 a étudié l'écologie de ces lacs, la récolte d'algues et la préparation de galettes. Des analyses botaniques ont déterminé que l'algue utilisée était *Spirulina platensis* (Gom.) Geitl. La répartition de cette algue en régions tropicales et subtropicales est établie à partir de spécimens de l'herbarium de Bruxelles et de données bibliographiques.

L'analyse chimique des galettes a révélé une haute teneur en protéines (45 à 49 p. 100 de la matière sèche) et l'absence presque totale de cellulose.

Parmi les acides aminés mis en évidence on a trouvé la leucine, l'isoleucine, la lysine et la valine.

S. platensis, riche en protéines, semble être un aliment d'avenir :

Elle peut en particulier améliorer les régimes alimentaires des populations sous-alimentées et déficientes en protéines

Utilisée en poudre, elle peut entrer dans la composition de rations pour les animaux destinés à l'alimentation humaine.

67-152 **HENRY (Y.). — Facteurs affectant la valeur nutritionnelle des tourteaux.** *Ind. Alim. anim.*, 1967, (173) : 32-52.

L'auteur passe en revue les facteurs qui modifient la composition chimique des tourteaux et ceux qui interviennent au niveau de l'utilisation par l'animal. Il étudie en particulier l'influence du taux de cellulose sur la digestibilité de différentes espèces animales ; celle des traitements thermiques — l'amélioration de la valeur alimentaire d'un tourteau (cas du soja) mais aussi une altération par la chaleur sont constatées —

celle de la toxicité qui peut provenir de la graine elle-même, de substances étrangères contaminant la graine, de bactéries ou moisissures, d'une altération chimique. Les tests d'appréciation de la valeur nutritionnelle des tourteaux sont notés : tests biologiques *in vivo*, tests *in vitro*.

- 67-153 **Mc INNES (P.), GRAINGER (T. J.), SMITH (M. D.). — Croissance compensatrice et performances de reproduction des antenaises Mérinos soumises à une sous-nutrition prolongée.** (The effect of prolonged undernutrition on the recovery and reproductive performance of maiden Merino ewes.) *Aust. J. exp. agric. anim. Husb.*, 1967, **7** (24) : 7-10.

Des données sont présentées sur l'amélioration de l'état et les performances de reproduction de brebis Mérinos vierges âgées de 2 ans et demi après une période prolongée de sous-nutrition.

Les 217 moutons ont été nourris artificiellement avec une ration inférieure à la ration d'entretien au cours d'essais d'alimentation en bergerie à Glenfield, Nouvelle-Galles du Sud. Durant les sept mois d'expérience ils ont perdu 6 kg (28 à 22 kg).

Ils ont été transportés à Condobolin dans le sud-ouest de la Nouvelle-Galles du Sud, répartis en deux groupes et mis sur des pâturages de bonne qualité. Le premier groupe fut accouplé immédiatement (mai 1959) et une seconde fois 10 mois plus tard, l'autre groupe fut accouplé après six mois à Condobolin (en octobre 1959) et une seconde fois 12 mois plus tard.

L'état des brebis s'est amélioré rapidement. Le poids moyen des deux groupes a atteint 30 kg en six semaines et 40 kg en six mois. La première année, 73 des 100 brebis accouplées en mai portaient des agneaux, mais seulement 38 de ceux-ci furent sevrés. Les brebis portant les agneaux avaient un poids supérieur au début de la lutte et ont grossi plus que les brebis stériles.

Pour les trois autres accouplements (octobre 1959, mai 1960, octobre 1960) le pourcentage de mise bas était de 86-89 et celui du sevrage de 62-69, tous les deux normaux pour la région. La proportion de jumeaux (3-6 p. 100) était basse.

Le poids de laine en 1959) n'a pas été influencé par la période d'accouplement ou de gestation.

- 67-154 **SERRES (H.), CAPITAINE (P.), GILIBERT (J.). — Utilisation de l'urée pour l'alimentation des veaux au sevrage.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 475-83.

A Madagascar, au Centre de Kianjasoa, 66 jeunes bovins (3/4 Brahma × 1/4 Zébu Malgache) ont été alimentés durant leur sevrage avec une ration à base de foin donné à volonté et additionné d'urée.

Les résultats pondéraux ainsi que les bilans nutritionnel et économique sont donnés et discutés.

L'effet favorable de l'urée dans une alimentation des veaux à base de foin s'est vu entièrement confirmé.

Zootecnie — Elevage

- 67-155 **LEVI (D.), SOLLER (M.), SHILO (A.). — Action de l'âge, du poids vif et du gain de poids sur le rendement et la teneur en graisse non vendable de veaux Frison-Israël.** (The effect of age, live-weight and rate-of-gain on dressing percentage and non-saleable fat content of Israel-Friesian bull calves.) *Anim. Prod.*, 1967, **9** (1) : 115-19.

Des données ont été rassemblées en 1961-62 sur le poids vif, l'âge et les poids des carcasses fraîches de 83 lots de veaux Frison-Israël, 525 animaux en tout, descendants de 26 reproducteurs. Pour un nombre variable de ces animaux, le poids des divers cons-

tituants gras non vendables, comprenant la graisse du rumen, des reins, la graisse inguinale et scapulaire a été aussi obtenu — la graisse du rumen seule non ajoutée à celle des reins s'est révélée très proche de la graisse totale non vendable — ($r = 0,84$ et $0,94$ respectivement) L'héritabilité du pourcentage de rendement était de $0,20$, celle du gain de poids vif de $0,92$, et celle de l'augmentation de la carcasse de $0,49$. La corrélation génétique entre le poids vif et le poids de la carcasse était de $0,7$. Des corrélations entre les lois ont montré que l'augmentation du taux de croissance arrivé à son terme avec la conduite de l'élevage s'accompagnait d'une diminution du rendement et d'un accroissement de la teneur en graisse non vendable.

67-156 **NETTO (J. F. T.), NETTO (A. R.), BARROS (H. de M.). — Moyenne d'âge au premier vêlage chez les génisses zébu (Indu-Brésil) en élevage extensif.** (Nota sobre a idade por ocasião do 1º parto de novilhas zebu da raça indubrasil, em regime de criação extensiva). *Revta Fac. Med. vet.*, São Paulo, 1965, **7** (2) : 337-40.

Ce travail a été réalisé avec un grand troupeau de zébus (de race Indu-Brésil) en élevage extensif à Araçatuba SP.

Les génisses sont mises avec les mâles, et l'accouplement a lieu en liberté, lorsqu'elles sont âgées de 2 à 2 ans et demi. Avec l'idée de réunir quelque information supplémentaire à ce sujet, il a paru intéressant d'observer si les génisses auxquelles on a permis d'aller avec le mâle, dans le troupeau, avant 2 ans ou 2 ans et demi pouvaient effectuer leur premier vêlage plus jeunes que celles qui étaient accouplées pour la première fois plus jeunes.

Les génisses ont été choisies au hasard dans le troupeau et ont été présentées aux mâles (rapport = 1 : 25) à différents âges, en deux groupes :

Groupe I. 82 génisses âgées de 12 à 18 mois.

Groupe II. 85 génisses âgées de 20 à 36 mois.

L'hypothèse nulle était donc que les femelles du premier groupe vêlent pour la première fois au même âge que celles du second groupe.

L'hypothèse alternative serait que les femelles du premier groupe vêleraient plus tôt que celles du second groupe. Les résultats ont été les suivants : (le niveau significatif était $0,05$).

Groupe I :

$X = 1262$, 30 jours ; $S = 167$, 70 jours et $V = 13,29$ p. 100.

Groupe II :

$X = 1.205$, 93 jours ; $S = 141$, 33 jours et $V = 11,72$ p. 100.

Il est clair que la différence entre les âges moyens au premier vêlage, dans les deux groupes, n'est pas significative. La limite valable pour une véritable différence entre ces moyennes était :

$C (9,39 < ma - mb < 103,35) = 0,95$.

Avec un temps de gestation de 290 jours, les génisses du groupe I auraient été fécondées approximativement à l'âge de 2 ans, 7 mois et 28 jours.

Il ne semble donc pas avantageux d'accoupler les génisses avant l'âge de 2 ans à 2 ans et demi.

67-157 **BARTON (R. A.). — Rapport entre la conformation de l'animal vivant et les qualités de la carcasse dans l'espèce bovine.** (The relation between live animal conformation and the carcass of cattle). *Anim. breed. abstr.*, 1967, **35** (1) : 1-22.

Cette revue apporte une documentation considérable sur un sujet qui demeurera longtemps d'actualité pour les zootechniciens.

Après un bref rappel historique de l'évolution des principales races bovines depuis l'avènement de la sélection phénotypique, l'auteur expose différents principes d'appréciation de l'animal vivant.

Il démontre le peu de constance des résultats fournis par la quotation en fonction des standards, fait une étude critique de la barymétrie, des mesures par les ultra sons, de la photogrammétrie, des mesures par rayonnements corpusculaires, et de l'électrogrammétrie.

Un chapitre est ensuite consacré à l'héritabilité, aux paramètres phénotypiques et génétiques des performances et des mensurations des animaux vivants. L'héritabilité d'un certain nombre de caractères est étudiée dans plusieurs races.

Puis le difficile problème du rapport entre les mensurations de l'animal sur pied, et la carcasse qu'il donne, est abordé. Des corrélations sont recherchées entre le tour droit de poitrine, la hauteur au garrot et différentes mesures d'une part, et la classification des carcasses d'autre part. De très nombreux critères sont envisagés.

L'étude porte ensuite sur la comparaison des rendements bouchers de certaines races et de leurs croisements.

L'auteur mentionne brièvement quelques données relatives à l'héritabilité des caractères de la carcasse, puis discute des rapports existant entre la conformation et le nanisme, avant d'aborder une série de caractères de conformation tels que la bosse, l'arrière-main « culard », les « nœuds », etc...

Il conclut à la nécessité d'un changement d'orientation dans la sélection des bovins de boucherie, les critères retenus jusqu'à présent n'ayant guère de rapports avec ceux qui ont une importance économique.

Le besoin de nouvelles méthodes d'appréciation des animaux vivants est aussi souligné.

Productions animales

67-158 **BONADONNA (T.). — La production de viande dans le monde.** (La produzione della carne nel mondo). *Zootec. vet.*, 1967, **21** (1-2) : 16-29.

En considérant l'augmentation presque continue de la consommation de viande de bœuf en particulier, dans chaque pays, et l'accroissement démographique dans le monde, il est absolument indispensable d'accroître la population bovine déjà existante, non seulement en nombre mais en qualité. Il faut considérer les aspects les plus importants de ce problème, leur signification économique et alimentaire comme la proportion relative des « découpes » ou « sections » des carcasses, la proportion des déchets, la tendreté des différents morceaux, leur saveur et leur succulence, le prix d'achat.

67-159 **LEDGER (H. P.), SACHS (R.), SMITH (N. S.). — La faune et la production alimentaire en particulier dans les régions semi arides tropicales et subtropicales.** (Wildlife and food production with special reference to the semi arid areas of tropics and subtropics. *Wild. Rev. Anim. Prod.*, 1967, **3** (11) : 13-37.

Cet article rassemble des données nombreuses et importantes se rapportant à la rentabilité de l'exploitation de la faune en vue de la production de viande en Afrique Orientale.

La production de protéines alimentaires animales par unité de surface dans les zones semi arides est étudiée, et des comparaisons sont faites entre les animaux domestiques (zébus) entretenus selon plusieurs modes d'élevage, et plusieurs espèces d'her-

bivores sauvages (hippopotame, buffle, élan, cobs, damalisques, gnous, zèbres, gazelles).

Des études comparées de carcasses sont présentées.

Il apparaît que les animaux sauvages produisent plus de viande maigre par unité de surface de pâturage que les animaux domestiques, et qu'ils détériorent moins leur biotope. Ils produisent plus de protéines et moins de graisses, les rendements en carcasses sont meilleurs.

L'exploitation de la faune pour la production de viande, conjuguée avec le développement du tourisme est préconisée comme un moyen d'utilisation et de conservation d'un milieu défavorable aux spéculations agricoles usuelles.

Cette étude souligne la nécessité de mise au point de techniques de rassemblement, d'abattage, de traitement et de commercialisation pour l'exploitation des herbivores sauvages. L'auteur insiste également sur l'urgence qu'il y a d'entreprendre une action avant que l'évolution des circonstances socio économiques ait rendu impossible la réalisation de tout projet.

67-160 **Le marché de Burundi. Les ressources naturelles et leur exploitation. L'élevage.** *Marchés trop.*, 1967, **23** (1122) : 1373-76.

Dans ce numéro consacré au Marché du Burundi, une partie du chapitre sur les ressources naturelles de ce pays retrace la situation de l'élevage. Les effectifs du cheptel sont donnés et l'absence des équidés est notée. Les races bovines sont de deux types : les ankolés et les zébus sahiwal d'origine hindoue. La forme d'élevage traditionnel a évolué progressivement et l'association agriculture-élevage s'est généralisée. La viande et le lait sont encore importés en grande partie du Kenya. L'exportation des peaux est en régression depuis quelques années.

67-161 **C. F. D. T. — La culture attelée dans la zone cotonnière du nord Cameroun, expériences et résultats.** *Cameroun agric. past. for.*, 1966, **97** : 16-26. Repris dans *Bull. analyt. B. I. S.*, 1967, **17** (1) : 15.

L'implantation de la culture du cotonnier au Cameroun ne remonte qu'à une quinzaine d'années. L'effort de vulgarisation a porté d'entrée sur les techniques culturales susceptibles d'améliorer les rendements et d'augmenter la superficie cultivable par une famille. La mise en œuvre de la traction animale mérite d'être soulignée pour diverses raisons : présence de bétail non utilisé, matériel peu coûteux, emploi de la charrue pour la préparation des terres, possibilités de transports, association culture-élevage.

Le matériel retenu doit être robuste et peu coûteux. Deux modèles de charrues ont été mis au point, ainsi que deux types de charrettes, des herses, des houes et des systèmes d'attelage. 7.750 charrues et 840 charrettes ont été distribuées. Les charrues ne durent guère que 6 ans.

La surface labourée par charrue annuellement est de l'ordre de 3,5 à 4 ha. La progression de la culture attelée a été inégale selon les régions, en fonction de la réceptivité des populations et des conditions locales de travail. Le seuil de saturation se situerait au voisinage de 2 à 2,5 ha de cotonnier par charrue : à ce stade, le cultivateur peut labourer la sole de mil et les cultures de case.

La vulgarisation des instruments complémentaires de la charrue a commencé : buttoirs, socs sarcleurs, herses...

Il reste toutefois un certain nombre de problèmes à résoudre :

— *Le fumier.* Il faudrait parquer les animaux pour la nuit mais l'éloignement des pâturages rend cette opération difficile.

— *La conservation du bétail en bon état.* Le déplacement du bétail vers les pâturages de saison sèche ne facilite pas l'entretien des animaux. Il conviendrait de créer des cultures fourragères pour la saison sèche.

— *L'entretien du bétail.* La ration des animaux de trait devrait être complétée : fanes d'arachides, graines de céréales et tourteaux d'arachide et de coton. Cette réforme est en cours.

— *Formation des artisans.* Il convient de former des forgerons et des menuisiers capables de réparer, sinon de construire, le matériel.

— *Labour d'automne sur jachère.* Cette technique simplifierait la préparation des terres pour l'année suivante. Il est difficile de l'obtenir des cultivateurs retenus par la récolte du coton.

— *Retard aux semis.* Les propriétaires de charrues ont tendance à louer leurs instruments avant de les utiliser pour travailler leurs propres terres.

En conclusion, mieux vaut n'introduire qu'un seul type de matériel à la fois, le suivre chez les usagers, et le faire utiliser au maximum, plutôt que de diversifier l'utilisation de matériels d'intérêts différents.

Pâturages — Plantes Fourragères

67-162 **DEZ (J.). — Les feux de végétation. Aperçus psycho-sociologiques.**
Bull. Madagascar 1966, **16** (247) : 1211-29.

On distingue deux sortes de feux à Madagascar :

— Le Tavy pratiqué en zone forestière humide permettant la culture de riz non irrigué sur les brûlis forestiers.

— Les feux de brousse pratiqués dans les régions des plateaux pour permettre la repousse des graminées en saison sèche en vue de l'alimentation des bovins. L'auteur passe en revue les conséquences de ces feux qui améliorent momentanément les rendements en riz et les pâturages mais nuisent à la conservation du sol. Il recherche les raisons (coutume, production de riz assurée en ce qui concerne les Tavy ; apport fertilisant de la cendre, assurance de pâturages pour les bœufs, croyance en ce qui concerne les feux de brousse). Le développement démographique entraîne une accélération du processus de dégradation du milieu à plus ou moins longue échéance. Il faudrait donc remédier à cette situation dès maintenant en préconisant des solutions satisfaisantes au point de vue économique et psychologique.

67-163 **MAIGNAN (F.). — Note sur l'« Angleton grass » (*Dichanthium aristatum* (Poir) Hubb.).** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1967, **20** (3) : 485-91.

Les effets de sulfate d'ammonium sur la production de fourrage vert, de matière sèche et de foin de l'herbe angleton sont étudiés. 4 groupes de 4 parcelles de 20 m² chacune ont été choisies au hasard à cette fin.

Les résultats de l'expérience permettent de conclure que :

- a) l'engrais augmente la production de fourrage vert et de matière sèche de cette herbe ;
- b) l'engrais donne plus d'effet sur l'herbe coupée toutes les 4 semaines que sur l'herbe coupée toutes les 6 semaines ;
- c) il semble que le pourcentage de matière sèche s'accroît avec l'âge de la plante ;
- d) la production de foin, faible cependant, est plus élevée avec l'herbe angleton fertilisée de 4 semaines qu'avec les autres.

Pour ces raisons, l'éleveur a intérêt à utiliser cette herbe tropicale à 4 semaines ou avant.

Il sera nécessaire de répéter cette expérience pour en tirer des conclusions définitives.

Bibliographie

67-164 **JARDIN (C.). — List of foods used in Africa.** Rome, F. A. O., 1967.
VII : 320 p.

Cet ouvrage répond au souhait exprimé lors de la première réunion technique de la F. A. O. sur l'amélioration de la production de végétaux tenue à Dakar en 1955 à savoir l'établissement d'une liste des végétaux, fruits, légumes et autres plantes utilisées en alimentation humaine en Afrique.

Cette liste donne environ 4.000 termes scientifiques, couvrant la production de l'Afrique entière et de Madagascar, avec les noms correspondants en anglais et en français, et les noms vernaculaires ; puis sont notés pour chaque produit : la partie alibile, la localisation géographique, la fréquence de consommation, les numéros de référence renvoyant aux sources d'information qui constituent une importante bibliographie à la fin du volume.

L'ordre adopté dans l'énumération des produits est le suivant :

- Aliments contenant principalement des glucides, comme les céréales ; les racines, tubercules et fruits riches en amidon ; les sucres et sirops.
- Produits végétaux riches en protéines : noix, graines.
- Produits végétaux riches en vitamines : plantes, fruits.
- Produits animaux : viande, œufs, insectes, poissons, crustacés, lait.
- Graisses et huiles animales et végétales.
- Brevages : vins, jus de fruit, etc...
- Epices et autres produits.

Un index des auteurs cités termine cette intéressante nomenclature qui normalise l'utilisation des noms d'aliments.

67-165 **UNDERWOOD (E. J.). — The mineral nutrition of livestock.** Rome, Aberdeen, F. A. O., C. A. B., 1966, XVII : 237 p.

Cet ouvrage définit les besoins en minéraux du bétail. Il comprend 14 chapitres traitant : des sources de minéraux ; du calcium et du phosphore ; des maladies du métabolisme ; du calcium et du magnésium ; du sodium et du chlore ; du fer ; de l'iode et du problème des goitres ; des désordres nutritionnels dus au cuivre et au molybdène ; du cobalt ; du zinc ; du manganèse ; de la fluorose chez les animaux de ferme ; des désordres nutritionnels dus au sélénium ; de la détection et de la correction des déficiences minérales et enfin de la toxicité.

L'auteur donne un bref aperçu des études sur les teneurs en minéraux indispensables au développement et à une bonne production des animaux, et décrit les symptômes et perturbations provoqués par des excès ou des carences dans l'alimentation. Il passe en revue les méthodes de diagnostic et de prévention et résume les besoins des différentes espèces animales. Les interférences dans le métabolisme des minéraux sont notées.

Des photographies illustrent ce volume intéressant aussi bien pour l'étudiant que pour l'enseignant ou le chercheur.

67-166 **KEULEMANS (N. C.). — L'Amélioration des pâturages et de la production fourragère. (Rapport n° 2). Rapport au Gouvernement de la Haute-Volta.** Rome, F. A. O., 1965 (Programme élargi d'assistance technique n° 2085) 29 p. ronéo.

En Haute-Volta, les pâturages couvrent de très grandes surfaces et fournissent l'alimentation d'un cheptel qui est une des principales richesses du pays.

L'auteur, après un séjour de 2 ans en Haute-Volta, émet une série de propositions :

- Création d'un Service d'Aménagement des pâturages possédant des crédits suffisants pour engager un agrostologue, pour monter un laboratoire de recherches agrostologiques (herbier, cartes...).

- Formation de spécialistes des pâturages à partir des cadres existants : Assistants d'élevage et Agents techniques d'agriculture.
- Transfert de la Station de Samandeni au Service de l'Aménagement des Pâturages et continuation des essais d'amélioration et de charge des pâturages naturels. Possibilité d'effectuer des essais sur la station de Banankeledaga.
- Faire de ces deux stations des centres d'instruction et de vulgarisation.
- Mise en place en collaboration avec d'autres services de fermes pilotes pour vulgariser l'association agriculture-élevage.
- Mise en place de ranches d'embouche à proximité des centres d'abattage.
- Etude des problèmes du surpâturage, de l'amélioration de la végétation, surtout autour des points d'eau.
- Etude des pâturages naturels comportant leur cartographie. Prospection pour l'établissement de points d'eau.
- Attirer des chercheurs étrangers en Haute-Volta pour entreprendre des études sur les pâturages tropicaux.

ERRATUM

Tome XX — n° 2 pages 281 et 283

Article de Simon GRETILLAT intitulé :

« Prospections malacologiques aux Antilles françaises.

Observations sur l'écologie et l'élevage au laboratoire de *Lymnaea cubensis* Pfeiffer ».

la figure N° 2, *Biomphalaria havanensis*, représente un « *Drepanotrema cultratum* » et, inversement, la figure N° 5, « *Drepanotrema cultratum* », représente un « *Biomphalaria havanensis* ».