

# SOMMAIRE N° 1 — 1964

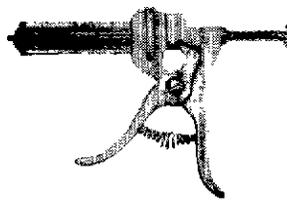
## TRAVAUX ORIGINAUX

- P. PERREAU, A. PROVOST, R. REGNOULT et J. ORUE. — Valeur de la réaction d'hémagglutination indirecte dans la péripneumonie bovine..... 5
- A. PROVOST, P. PERREAU et R. QUEVAL. — Recherches immunologiques sur la péripneumonie. VIII. Présence possible d'un antigène à activité sérologique Forssman chez *Mycoplasma mycoides* ..... 15
- A. PROVOST, J. M. VILLEMOT (in memoriam R. QUEVAL et C. BORREDON. — Recherches immunologiques sur la péripneumonie. IX. Données nouvelles sur les relations antigéniques de *Mycoplasma mycoides* avec d'autres *Mycoplasmataceae* ..... 23
- A. PERPEZAT, P. PERREAU, M. THOME et M. VIGIER. — Différents sérotypes de *Salmonella* isolés en République du Tchad..... 35
- J. P. BERSON. — Les protozoaires parasites des hématies et du système histocytaire des oiseaux. Essai de nomenclature..... 43
- J. DEJARDIN et L. MAILLOT. — Biométrie de la glossine. Etude statistique des mensurations de l'aile dans diverses communautés..... 97

(Voir suite page III)



**XVII<sup>e</sup>**  
**CONGRÈS MONDIAL**  
**VÉTÉRINAIRE**  
 HANOYRE, AOUT 1963



Seringue en « Stérilglas »



**MORIN**

*Fabrique d'instruments*  
*de Chirurgie*  
**15, Avenue Bosquet**  
**PARIS VII<sup>e</sup>**

## Sommaire (Suite)

## ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

ROBINET (A. H.). — Cuirs et peaux du Niger — Production — Perspective.... 103

## EXTRAITS-ANALYSES

Maladies à virus (n° 1 à 3).....	151
Maladies microbiennes (n° 4 et 5).....	152
Péricardite (n° 6 à 9).....	153
Bactériologie (n° 10 à 14).....	154
Leptospiroses (n° 15).....	156
Maladies à protozoaires (n° 16 à 18).....	157
Trypanosomiasés (n° 19 à 28).....	159
Parasitologie (n° 29).....	162
Entomologie (n° 30 à 36).....	163
Chimiothérapie-thérapeutique (n° 37 à 41).....	166
Physiologie-Physio-climatologie (n° 42).....	169
Alimentation-carences-intoxications (n° 43 à 45).....	169
Pâturages — Plantes fourragères (n° 46 et 47).....	170
Techniques de laboratoire (n° 48 et 49).....	171
Industries animales (n° 50 et 51).....	172

(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<sup>e</sup> — Pigalle 39-20

## Sommaire (Suite et fin)

## BIBLIOGRAPHIE

VARENNE (H.), RIVE (M.) et VEIGNEAU (P.). — Guide de l'élevage du lapin...	173
EUZEBY (J.). — Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leur incidence sur la pathologie humaine.....	175
VASSILIADES (G.). — Contribution à la connaissance de la tique africaine <i>Rhipicephalus senegalensis</i> Koch 1844.....	176
CUTHBERTSON (D. P.). — Amélioration dans le domaine de la nutrition et des sciences annexes.....	177

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

Vient de paraître : JACQUOT (R.) et FRANÇOIS (A. C.). — Valeur nutritionnelle des protéines. (Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, brochure).	184
Annnonce de Congrès : 4 <sup>e</sup> Symposium de l'Association mondiale vétérinaire d'hygiène alimentaire.	

## ERRATUM

A la suite d'une erreur de composition de notre n° 4 — 1963, Tome XVI, la photo n° 7, page 462, illustrant l'article de MM. A. PROVOST et C. BORREDON, intitulé « Les différents aspects du diagnostic clinique et expérimental de la peste bovine » a été reproduite à l'envers.

Nous prions le lecteur de bien vouloir nous excuser d'avoir pu commettre une faute matérielle aussi grossière.

## THE SEMEN OF ANIMALS AND ARTIFICIAL INSEMINATION

Edited by J. P. MAULE

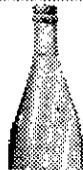
A comprehensive and up-to-date review of progress in the artificial insemination of farm livestock, including poultry, dogs and laboratory animals

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

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

Orders may be placed with any major bookseller or sent to

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



**GRANDE SOURCE**  
pour les reins

MP

lithases urinales  
(urique, oxalique,  
phosphatique),  
coliques néphrétiques,  
albuminuries légères  
des arthritiques,  
albuminuries résiduelles,  
colibacillose urinaire,  
goutte, arthritisme,  
obésité, cellulite...

## VITTEL

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

RENSEIGNEMENTS: Stés des Eaux Minérales  
de Vittel (Vosges) tél. 3  
ou 44 av. George-V PARIS 8<sup>e</sup> tél. ELY 95-33

## TRAVAUX ORIGINAUX

Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop. 1964, 17, n° 1 (1 — 14)

# Valeur de la réaction d'hémagglutination indirecte dans la péripneumonie bovine

## Emploi d'hématies formolées, sensibilisées et lyophilisées \*

par P. PERREAU, A. PROVOST, R. REGNOULT et J. ORUE

Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux  
(Laboratoires d'Alfort, Dakar-Hann et Fort-Lamy-Farcha)

### RÉSUMÉ

L'emploi d'hématies formolées, sensibilisées par le galactane de *M. mycoïdes* et lyophilisées permet d'effectuer un test d'hémagglutination passive avec une grande facilité.

Cet antigène prêt à l'emploi a une conservation excellente.

Cette méthode sérologique, éprouvée par comparaison avec la déviation du complément sur des sérums d'animaux sains et malades (naturels ou expérimentaux) a montré que les anticorps en cause avaient le même comportement que les simples agglutinines ; leur possibilité de disparition dans les cas graves ou anciens entraîne l'impossibilité d'accorder à ce test d'hémagglutination une confiance totale pour le dépistage des animaux porteurs chroniques de lésions infectées.

Ce même test semble par contre excellent pour le diagnostic des infections débutantes ou récemment installées et ses résultats concordent alors fidèlement avec ceux de la déviation du complément.

Étant donné la possibilité indubitable d'existence d'anticorps (qui semblent spécifiques) en faible quantité chez les animaux adultes sains, il est nécessaire de fixer un titre positif significatif (1/100 dans notre expérience avec l'emploi d'une suspension d'hématies à 1 p. 100).

En 1960, G. S. COTTEW (3) a décrit une méthode rapide d'hémagglutination indirecte sur lame, dont il a comparé les premiers résultats à ceux, plus classiques, de la fixation du complément et de l'agglutination simple.

A. PROVOST, toujours en 1960 (6) a essayé aussi d'apprécier la valeur de cette épreuve comme moyen de diagnostic.

Les premiers résultats étant assez encourageants, une étude plus approfondie s'imposait ; il devenait nécessaire tout au moins de tester cette méthode dans des conditions techniques précises et sur un grand nombre d'animaux.

Nous nous sommes donc attachés d'abord à définir une méthode, ce qui nous a conduit à la préparation d'un antigène standard et de conservation indéfinie ; ensuite cette méthode et cet antigène ont été mis à l'épreuve, par les laboratoires de Dakar-Hann (Sénégal) et de Fort-Lamy-Farcha (Tchad), à la fois sur des animaux d'expérience et sur des malades naturels.

Les premiers résultats étant assez encourageants, une étude plus approfondie s'imposait ; il devenait nécessaire tout au moins de tester cette méthode dans des conditions techniques précises et sur un grand nombre d'animaux.

\* Document présenté à la deuxième réunion du groupe d'Experts de la FAO/OIE/CCTA sur la Péripneumonie contagieuse bovine - Muguga - Kenya, février, 1964.

Cet antigène est une suspension d'hématies de mouton, formolées, sensibilisées par le galactane de *Mycoplasma mycoïdes* et conservées ensuite à l'état lyophilisé ; la méthode choisie est une réaction en tubes.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### I. — Galactane de « *Mycoplasma mycoïdes* ».

Il est obtenu, selon la méthode de Westphal à partir de germes lavés et lyophilisés ; nous employons un antigène non purifié, c'est-à-dire qu'il contient encore de l'acide ribonucléique (5,6 à 32 p. 100 en poids selon les lots). Ce complexe polysidique est conservé desséché et au-dessous de 0°. Précisons qu'il est assez peu toxique : aux doses de 100 et 250 µg en injection intraveineuse aux lapins de 2 kg il ne provoque qu'une hyperthermie fugace de 1,5 °C, avec une leucopénie nette bien que peu intense, mais aucun des signes observés à l'habitude avec les endotoxines : prostration, tremblements, diarrhée, etc...

Le « galactane » a été choisi en raison de sa stabilité et de sa conservation indéfinie (au moins au froid).

Son activité sérologique est grande puisque 20 µg suffisent à sensibiliser parfaitement 10 ml de suspension d'hématies formolées à 1 p. 100, soit 0,1 ml de culot globulaire.

A priori, on peut penser qu'il confère à la réaction une spécificité plus grande que celle offerte par l'emploi des antigènes totaux de *M. mycoïdes* : cultures brutes, germes entiers ou lysés, extraits bruts ultrasoniques, etc...

### 2. — Préparation des hématies sensibilisées

Nous récoltons des hématies de mouton, qui, après plusieurs lavages par centrifugation, sont traitées par le formol selon la méthode de Csismas (5). Elles sont sensibilisées ensuite par mélange avec une solution de galactane à 50 µg/ml ; la proportion respectée est celle du 1/10, c'est-à-dire 1 ml de culot d'hématies pour 10 ml de la solution d'antigène.

Après un séjour de 3 heures à 4 ° C, avec agitation fréquente, la suspension est centrifugée et les hématies lavées ensuite une seule fois. Le culot est alors repris dans un égal volume de sérum physiologique ; on obtient donc une épais-

se suspension (à 50 pour 100) qui est répartie en ampoules (2ml par ampoule) et celles-ci sont placées sans délai dans les cuves d'un lyophilisateur Usifroid (type MS. 32-4). L'antigène sec est conservé au réfrigérateur à 4 °, ou mieux encore au-dessous de 0 °.

Les avantages des hématies formolées sont indéniables ; le traitement au formol permet aux globules rouges de supporter sans inconvénient la lyophilisation et aucun risque d'hémolyse n'est à craindre durant les manipulations de la réaction proprement dite.

Bien que le formol les ait physiquement transformées en particules inertes, elles conservent leur activité antigénique propre, d'où la nécessité de faire au moins un tube témoin par sérum éprouvé. Comme nous le verrons plus loin, le risque d'une réaction non spécifique due aux antigènes globulaires est pratiquement inexistant dans les conditions habituelles.

### 3. — Reconstitution de la suspension antigénique

Le culot d'hématies desséchées reçoit de l'eau distillée en quantité suffisante pour revenir au volume original de 2 ml.

La remise en suspension homogène est quelquefois assez lente ; il est bon de laisser un certain temps hématies et eau distillée en contact et d'agiter doucement avant de transvaser le contenu de l'ampoule dans un bécher contenant environ 70 ml de solution physiologique \*. L'intérieur de l'ampoule est lavé soigneusement avec cette solution et les liquides des lavages successifs sont ajoutés aux 70 ml précédents, de façon à ajuster le volume final à 100 ml.

On obtient donc 100 ml de suspension d'hématies à 1 pour 100 puisque l'ampoule contenait 1 ml d'hématies en culot.

### 4. — Choix du taux d'hématies

Le taux de 1 pour 100 a été retenu en considération de deux critères : la sensibilité de la réaction et la facilité de la lecture dans les tubes.

Alors que, dans une épreuve sur lame, il est bon d'avoir une suspension concentrée (4 pour

(\*) On peut utiliser le simple sérum physiologique, mais mieux vaut se servir d'une solution tamponnée, comme le P. B. S. de Dulbecco

100 selon COTTEW) pour avoir des agglutinats très nets, cette condition n'est nullement nécessaire en tubes étant donné que la lecture est faite bien plus par l'examen du culot globulaire que par la recherche d'agglutinats individualisés.

La suspension d'hématies à 2 pour 100 donne aussi de bons résultats, mais les titres des sérums baissent déjà d'une dilution en général, et parfois de deux.

### 5. — Exécution de la réaction

Les sérums à éprouver sont dilués en solution physiologique selon des dilutions en série de raison 2, le volume de chaque dilution étant de 0,4 ml ; on ajoute ensuite un égal volume de la suspension antigénique.

Les portoirs sont agités et laissés à la température ambiante durant deux heures ; la lecture est faite selon un système de notation à quatre croix, la dilution finale positive retenue pour titre des sérums éprouvés étant celle donnant une hémagglutination : + (c'est-à-dire à 25 pour 100).

On peut faire une seconde lecture en laissant séjourner les portoirs, agités à nouveau, au réfrigérateur durant une nuit ; la netteté de la réaction est fréquemment améliorée.

### 6. — Choix d'une réaction en tubes

Nous l'avons choisie car, seule, elle permet une appréciation quantitative exacte du titre d'un sérum ; par ailleurs, les réactions d'hémagglutination passive sur lame, telles que celle décrite par COTTEW en 1960, nous ont souvent donné de fausses réactions négatives. En effet des sérums nettement positifs selon notre méthode (ayant même de hauts titres) peuvent ne provoquer sur lame qu'une hémagglutination très fine ou à la limite de la visibilité ; dans certains cas, la dessiccation survient alors qu'on ne voit encore rien.

Ce phénomène n'est pas spécial à *Mycoplasma mycoides* ; la même source d'erreur existe avec l'hémagglutination passive employée dans la sérotypie des Pasteurella, celle-ci devant se faire en tubes et non sur lame si l'on veut avoir des résultats fidèles.

### 7. — Intérêt de la lyophilisation

Celle-ci permet une excellente conservation de l'antigène ; nous disposons d'hématies ainsi

traitées qui, remises en suspension après un an de séjour au réfrigérateur, fournissent vis-à-vis du même sérum (conservé aussi lyophilisé) le même titre. S'il est vrai que des hématies formolées normales se conservent durant des mois à 4° C en simple solution physiologique, la lyophilisation par contre assure la conservation du complexe : hématies + galactane.

Seul ce moyen a permis à un stock d'antigène d'être testé simultanément et dans les mêmes conditions au Sénégal et au Tchad ; la comparaison des résultats a été rendue possible.

Avantage pratique : chaque ampoule contient de quoi préparer par simple reconstitution 100 ml d'hématies à 1 pour 100 prêtes à l'emploi, donc de quoi garnir 250 tubes si l'on s'en tient au volume unitaire de 0,4 ml.

## RÉSULTATS

Les sérums de 1.043 bovins infectés ou sains, vivant ou non en zone d'enzootie ont été soumis simultanément à cette épreuve d'hémagglutination passive et à celle de la déviation du complément selon CAMPBELL et TURNER (2) ; les résultats suivants ont pu être acquis :

### A. — Malades expérimentaux

Il s'agit de bovins infectés expérimentalement par la voie intrabronchique.

#### 1) Phase d'état de la maladie :

On observe un excellent parallélisme entre les titres HA\* et les titres DC\*\*, leurs valeurs respectives sont du même ordre de grandeur d'une part, leurs délais d'apparition pratiquement égal d'autre part.

Le tableau n° 1 témoigne de ce parallélisme des titres :

#### 2) Malades chroniques ou porteurs de lésions :

Il s'agit d'animaux infectés par la voie bronchique, puis traités de façon ménagée par le Novarsenobenzol pour éviter l'évolution fatale et en faire des malades chroniques ou de « faux guéris » (tableau n° II).

(\*) HA : hémagglutination (suspension d'hématies lyophilisées à 1 p. 100).

(\*\*) DC : déviation du complément selon Campbell et Turner.

Il apparaît que le titre des anticorps HA ne « tient » pas aussi bien que celui des anticorps DC ; au bout de 5 mois environ, on peut donc avoir des animaux à sérologie DC +, HA — et cette constatation évoque aussitôt les résultats déjà acquis sur l'évolution du titre des agglutinines.

Dans un cas au moins, nous savons que cette disparition des anticorps HA pouvait être attribuée à un antigène soluble présent en quantité impor-

Ce sérum contenait à l'état libre l'antigène soluble de *M. mycoïdes* en quantité importante, parfaitement caractérisé par l'immunodiffusion en gélose.

## B. — Malades naturels

1) *Sur les malades à la phase évolutive de la maladie*, une très bonne concordance s'observe

TABLEAU N° I

Valeurs comparées des titres des anticorps DC et HA chez les bovins infectés expérimentalement par voie bronchique.

Numéros des animaux	Titres DC (inverse)	Titres HA (inverse)	
Zébus	F. 503	160	640
	F. 505	160	160
	F. 506	au moins 5120	5120
	F. 507	160	320
	F. 508	2560	au moins 2560
	F. 509	1280	1280
	F. 510	640	1280
Taurins	H. 2119	320	640
	H. 2153	160	320
	H. 3	640	640

tante dans le sang circulant ; il s'agissait d'un jeune zébu (F. 506), infecté par la voie bronchique et ensuite traité, dont la sérologie était caractérisée quelques semaines après l'infection par les deux titres : DC = 1/5120, HA = 0.

et les deux types d'anticorps semblent en corrélation étroite (voir tableau n° 3).

2) *Chez les anciens malades naturels*, ayant survécu grâce au traitement et vivant avec des lésions pulmonaires et parfois même avec des

TABLEAU N° II

Evolution du titre des anticorps DC et HA chez les malades expérimentaux chroniques.

Numéros des animaux	Délai après l'infection	Titres	
		DC (inverse)	HA (inverse)
N° 3	31 jours	1280	2560
	59 jours	80	320
	87 jours	160	40
	129 jours	640	40
	144 jours	80	<10
N° 86	32 jours	80	80
	64 jours	80	320
	92 jours	640	40
	127 jours	160	20
	149 jours	160	<10

signes cliniques nets bien que discrets, on trouve des titres DC tous positifs alors qu'il existe un taux important de titres HA négatifs (tableau n° 4).

On voit donc, que sur 14 animaux infectés chroniques, 5 ont des titres HA nuls ou inférieurs au 1/10 alors que tous sont classés positifs, et donc infectés, par la fixation du complément de CAMPBELL et TURNER (bien que les titres DC soient en général peu élevés).

### C. — Animaux sains

Il peut arriver que des animaux sains fournissent des hémagglutinations positives à un faible titre, la déviation du complément restant négative.

Ce phénomène sérologique a, pour l'instant du moins, deux origines :

TABLEAU N° III

Valeurs comparées des titres des anticorps DC et HA chez les malades naturels, à la phase active de la maladie.

Numéros des animaux	Titres DC (inverse)	Titres HA (inverse)
HB. 1	1280	320
HB. 2	640	10240
HB. 3	640	640
HB. 4	640	640
HB. 6	640	2560
HB.14	40	2560
HT. 1	1280	2560
F.61	2560	1280
F.63	160	320
F.64	10240	5120
F.65	1280	640
F.66	5120	2560
F.67	1280	2560
F.90	640	320
F.93	2560	5120

TABLEAU N° IV

Valeurs comparées des titres DC et HA chez des malades naturels chroniques\*

Numéros des animaux	Titres	
	DC (inverse)	HA (inverse)
1	160	2560
2	80	0 ou < 10
3	40	80
4	40	40
5	40	0 ou < 10
6	80	0 ou < 10
7	160	2560
8	160	320
9	40	0 ou < 10
10	40	160
11	80	160
12	80	40
13	80	40
14	40	0 ou < 10

\*Ces animaux ont survécu, grâce au traitement par le Novarsenobenzol, à l'enzootie de 1961

(Thiès, Sénégal)

1) L'existence d'anticorps hétérophiles anti-hématies de mouton ; ceux-ci se rencontrent peu souvent et n'ont qu'un titre assez faible.

A titre d'exemple, sur 62 sérums de zébu (animaux adultes choisis au hasard à l'abattoir de Fort-Lamy), on en trouvait huit qui agglutinaient les hématies de mouton à 1 pour 100, selon la distribution suivante :

+ 1/10 : 3      + 1/40 : 2  
+ 1/20 : 2      + 1/80 : 1

Ces agglutinines sont facilement décelées par un tube témoin sérum-hématies de mouton normales.

2) L'existence chez des animaux sains, et souvent même chez des animaux vivant en **région indemne de maladie**, d'anticorps qui semblent « spécifiques » de *M. mycoides* et que révèle l'hémagglutination indirecte.

Ces anticorps se rencontrent fréquemment et leur taux est en général faible (du 1/10 au 1/80 lorsqu'on emploie des hématies à 1 pour 100). Les sérums de tels animaux ne fixent pas le complément avec la méthode de CAMPBELL et TURNER ; précisons que si l'on emploie une

méthode de déviation du complément plus sensible, celle de KOLMER par exemple, on peut observer des réactions positives (du 1/10 au 1/40).

Ces anticorps paraissent spécifiques de *M. mycoides* ; en effet, leur absorption s'effectue très bien et de façon complète avec ce germe, alors que cette opération est impossible avec de nombreuses espèces bactériennes et d'autres mycoplasmes comme *M. laidlawi* et *M. gallinarum* (nous n'avons pas encore essayé avec *M. mycoides* var. *capri*). Sans doute ces anticorps sont-ils les mêmes que ceux étudiés récemment par COTTEW (4) au moyen de leur action inhibitrice sur les cultures de *M. mycoides* ; leur origine n'est pas encore expliquée.

Il est certain qu'ils n'existent pas chez les jeunes veaux, mais qu'on a toutes les chances d'en trouver chez des animaux de boucherie, par conséquent assez âgés ; ces anticorps seraient donc acquis au cours de la vie et l'on est obligé de penser ici à l'intervention de mycoplasmes saprophytes ou de microorganismes possédant des antigènes communs. A moins qu'il ne s'agisse tout simplement d'une substance antigénique d'origine végétale, donc absorbée avec les aliments.

TABLEAU N° V

Evolution du titre des anticorps DC et HA après vaccination par le vaccin d'ovoculture

N° des animaux	690		1104		1105		1106		1185		1197		1200	
Titres (inverses)	DC	HA	DC	HA	DC	HA	DC	HA	DC	HA	DC	HA	DC	HA
Avant vaccination	20	20	10	20	20	80	20	20	40	40	20	80	NF*	NF
2 jours après	10	20	10	20	10	80	80	160	20	160	40	80	40	40
9 jours après	160	160	40	160	40	320	40	320	40	320	40	320	40	320
16 jours après	160	160	40	80	40	80	80	80	50	320	160	320	40	320
32 jours après	320	320	80	80	40	160	320	160	160	320	80	160	160	320
39 jours après	40	40	40	40	80	320	80	80	NF	NF	10	40	20	80
46 jours après	40	160	40	320	80	20	80	40	80	320	80	320	40	160
53 jours après	80	160	80	80	40	40	80	80	80	80	160	160	20	40

NE : La méthode de déviation du complément utilisée pour cette expérience est celle de Kolmer ; les titres obtenus ne sont donc pas comparables à ceux qui sont consignés dans les autres tableaux.

On voit cependant qu'avant la vaccination aucun de ces animaux n'atteint un titre significatif, soit en DC (il faudrait 1/80), soit en HA (il faudrait le 1/100).

\* NF = test non effectué.

TURNER (7) a montré qu'*Actinobacillus lignieres* pouvait être à l'origine de telles réactions d'agglutination positives, alors que la réaction de fixation du complément demeurait négative ; il est impossible de croire que ce germe soit toujours en cause chez les nombreux animaux qui possèdent ces caractéristiques sérologiques.

#### D. — Animaux vaccinés

La vaccination, effectuée chez le zébu avec un vaccin d'ovoculture, entraîne l'apparition d'anticorps DC et HA dont les titres sont en bonne concordance (voir tableau n° 5).

Ces derniers sont peu élevés, comme c'est la règle après une vaccination ; la réponse sérologique est très nette au 9<sup>e</sup> jour qui suit l'intervention.

#### DISCUSSION

Que faut-il donc penser de cette méthode d'hémagglutination indirecte ?

1) Ces « hémagglutinines » semblent bien se comporter comme les agglutinines et il est vraisemblable qu'il y a identité entre ces deux types d'anticorps.

Alors qu'ils fournissent des renseignements précieux lorsqu'il s'agit d'animaux en phase initiale ou en phase d'état de la maladie, en concordance avec les anticorps fixant le complément, ils peuvent diminuer et même disparaître chez les infectés chroniques, les porteurs de lésions étendues et les animaux « blanchis » par un traitement et nous trouvons là une bonne confirmation des observations de CAMPBELL (1) et de TURNER (7).

Il s'ensuit qu'on ne pourra accorder une grande confiance à cette méthode pour le dépistage des animaux les plus dangereux, les porteurs de lésions anciennes et discrètes, qui n'offrent pas de signes cliniques.

Applicable seulement en cas d'infection évolutive, ce test peut cependant rendre service notamment pour la surveillance sérologique d'animaux sains et le diagnostic de la maladie dans les foyers récents. Dans ces cas précis, elle possède avant tout l'avantage pratique de la simplicité sur la déviation du complément ; avec un antigène très standardisé comme celui que nous

avons essayé, il n'y a aucun contrôle ni aucun titrage préalable et l'exécution peut être confiée à un personnel non spécialisé.

2) Le diagnostic de la péripneumonie par ce test reste sûr, car la spécificité du galactane de *M. mycoïdes* nous apparaît bonne et il ne semble pas que des réactions croisées soient à craindre, tout au moins des réactions ayant un titre positif élevé.

A titre d'exemple, voici les résultats comparés des examens par les deux méthodes (HA et DC) de 543 sérums de bovins guinéens, n'ayant jamais été vaccinés et venant d'une région considérée comme indemne de péripneumonie.

543 animaux	}	476 à DC et HA négatives, donc à considérer comme sains.
	}	62 à DC négative, à HA positive ; les titres de celle-ci vont du 1/10 au 1/40 et ne sont donc nullement significatifs (zone des réactions non spécifiques). Ces animaux sont à considérer comme sains.
	}	5 à DC et Ha positives ; les titres DC vont du 1/10 au 1/40 et les titres HA du 1/80 au 1/160. Ces animaux sont à éliminer.

Trois animaux sur ces cinq derniers ont été abattus ; sur un seul on pouvait observer des lésions évidentes de péripneumonie, mais sur les deux autres l'appareil pleuro-pulmonaire semblait intact.

Un examen minutieux et des cultures sur milieu approprié auraient été nécessaires ; en effet, avec ces titres (1/10 à 1/40), l'interprétation de la méthode de CAMPBELL et TURNER est formelle : ces animaux étaient infectés.

Si l'on admet qu'il s'agissait là de réactions non spécifiques, la concordance DC-HA n'en était pas moins excellente.

Des sérums pasteurelliques (types A, B, D, E), salmonelliques (*S. dublin*), brucelliques (*B. abortus bovis*), leptospirosiques (*L. bovis* et *grippotyphosa*) et streptothricosiques (*D. congolensis*),

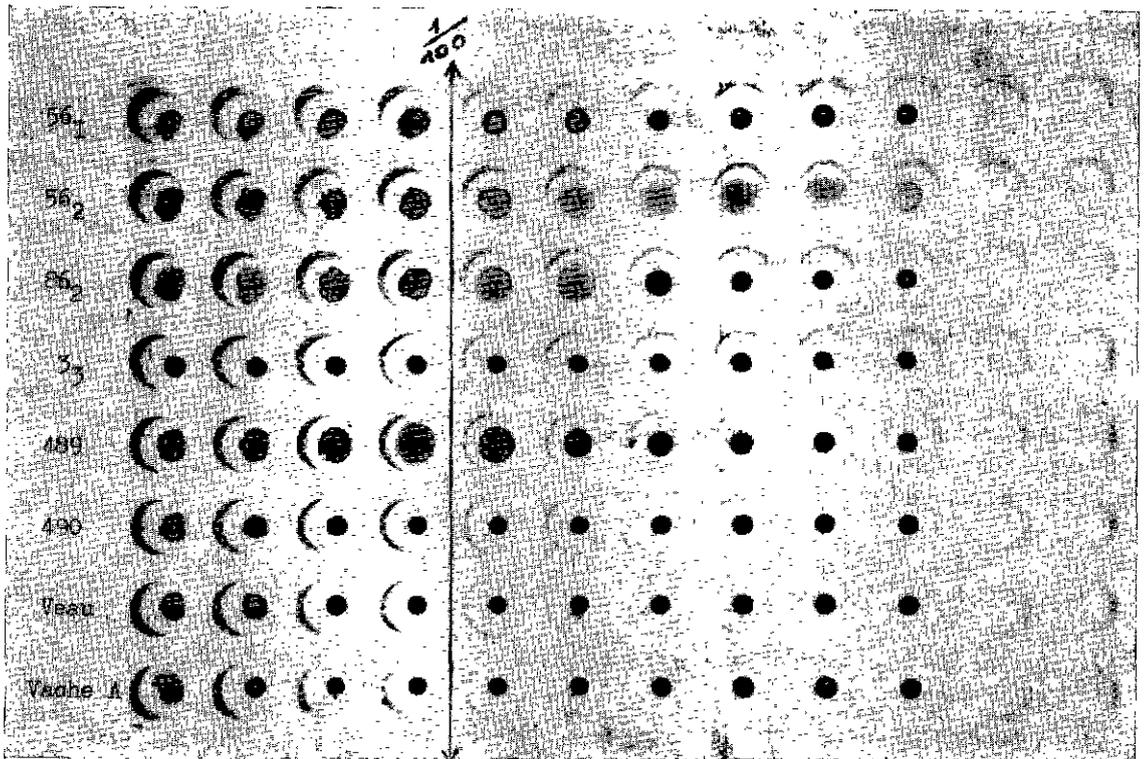


Figure 1. — Hémagglutination sur plaque de Plexiglas.

1) La dilution initiale de sérum est au 1/10 ; on voit ici que 3 sérums (56<sub>2</sub>, 86<sub>2</sub> et 489) dépassent le 1/100.

Le sérum 56<sub>2</sub>, positif au 1/2560 (+++), est celui d'un malade évolutif ; les sérums 86<sub>2</sub> et 489, respectivement positifs au 1/320 et au 1/160, doivent être considérés comme ceux d'animaux infectés (infection de début ou infection en voie de passage à la chronicité).

Le sérum 56<sub>1</sub> n'est nettement positif qu'au 1/80, ce qui est sans signification.

2) Si le fond des alvéoles n'est pas parfaitement propre ou s'il n'est pas régulièrement hémisphérique (c'est le cas c), on peut observer des culots d'hématies en anneau, correspondant à des réactions parfaitement négatives (vache A).

ayant tous de hauts titres n'ont fourni aucune réaction positive avec des hématies lyophilisées.

Seule pourrait interférer une autre infection à *Mycoplasma* et VILLEMOT et PROVOST (9) ont déjà mis en cause l'intervention d'autres mycoplasmes (*M. laidlawi*, *bovigenitalium* et *hominis*) pour expliquer, sur la base de communautés antigéniques, de fausses réactions positives d'agglutination sur lame.

La spécificité du complexe polysidique de *M. mycoides* vis-à-vis des autres espèces de mycoplasma est d'ailleurs à l'étude.

Quoi, qu'il en soit, la présence possible, chez les animaux sains, d'anticorps « spécifiques » en faible quantité (1/80 au maximum avec les

hématies à 1 pour 100) d'une part, la constance des hauts titres chez les animaux au début ou à la phase d'état de la maladie d'autre part, font que nous avons adopté pour l'instant le titre du 1/100 (en dilution terminale) comme titre significatif.

Au-dessous de ce seuil, l'interprétation est impossible ; au-dessus, l'animal est suspect et dès que le titre atteint le 1/200, le diagnostic est acquis ; telle est la règle que nous avons pu dégager de nos examens.

On pourra donc, dans les dépistages de masse, effectuer une première sélection des animaux en effectuant la réaction en un seul tube (sérum au 1/50 + égal volume d'antigène, donc dilution terminale du sérum : 1/100).

Si on emploie une suspension d'hématies à 2 pour 100, ces titres sont abaissés d'une dilution au moins et on doit fixer le titre significatif à 1/50.

3) La facilité de lecture de la réaction exige de disposer de tubes à fond très rond et très propre ; sinon les hématies non agglutinées ont peu tendance à s'accumuler au centre de celui-ci et il est fréquent d'observer des culots globulaires en anneau. Il s'ensuit que le passage du dernier tube franchement positif au premier nettement négatif semble traîner et se faire par deux ou trois tubes intermédiaires ; le titre de positivité est alors peu commode à déterminer.

Au lieu de tubes, il est possible et souvent même très commode de se servir des plaques en Plexiglas (Altuglas, Perspex, Lucite) que chacun

connaît et qui sont surtout utilisées pour la sérologie des maladies à virus.

Il en existe de nombreux modèles ; tous donnent satisfaction, mais nous devons souligner le grand intérêt qui s'attache à l'emploi de plaques dont les alvéoles ont un *fond conique*. La netteté de la lecture est très améliorée, car les hématies non agglutinées glissent sur la pente basale pour s'accumuler en un culot très rond et très dense.

Les plaques destinées aux micro-méthodes sérologiques peuvent être précieuses lorsqu'on éprouve un grand nombre de sérums ; nous nous sommes servis des plaques dites de Takatsy à fond conique (commercialisées aux U. S. A. et en France) et la réaction s'y effectue avec : 0,05 ml. d'antigène + 0,05 ml. de sérum (Voir fig. 1).

### SUMMARY

**The value of the indirect haemagglutination on reaction in C. B. P. P. using RCB's formolnized, sensitised and lyophilised as the antigen.**

A most useful indirect haemagglutination test for C. B. P. P. can be performed using antigen consisting of formolnized R. B. C.'s sensitised with galactane endotoxin of *M. mycoides* and then lyophilised.

Conservation of this prepared antigen is excellent.

Comparison of the serological test using this antigen, with the complement fixation test, and sera from both healthy and infected animals has shown that the specific antibodies react similarly to simple agglutinins. Since free antibodies disappear in severe cases or in very old cases, it is not possible to be completely confident of results with this test in detection of chronic cases with infective lesions.

The test, however, is excellent in fresh cases and the results are very closely comparable with that with the complement fixation test.

Since it is necessary to take into account the existence of antibodies (which appear specific) in low titres in adult animals, apparently healthy, it is necessary to fix a minimum titre which will signify infection. We have accepted 1/100 in our experiments using a 1 p. 100 suspension of this particular antigen.

### RESUMEN

**Valor de la reacción de hemaglutinación indirecta en la peripneumonía bovina. — Empleo de hematías formoladas, sensibilizadas y liofilizadas.**

El empleo de hematías formoladas, sensibilizadas por el galactan de *Mycoplasma mycoides*, y liofilizadas, permite de hacer con gran facilidad un test de hemaglutinación pasiva.

Este antígeno, dispuesto para ser empleado, presenta la ventaja de una conservación excelente.

Este método serológico, comprobado por comparación con la desviación de complemento en sueros de animales sanos y enfermos (naturales y experimentales) ha demostrado que los anticuerpos en cuestión tenían el mismo comportamiento que las simples aglutininas ; pero la posibilidad de su desaparición en

casos graves o antiguos, trae consigo la imposibilidad de dar a este de hemaglutinación una confianza total para el diagnóstico en animales portadores de lesiones crónicas infectadas.

Este mismo test, por el contrario, parece dar excelentes resultados en el diagnóstico de infecciones incipientes o de reciente instalación, y sus resultados son en este caso comparables a los obtenidos por la desviación del complemento.

Teniendo en cuenta, además, de la presencia en la sangre de animales adultos sanos, de anticuerpos (que parecen específicos) en débil concentración, es necesario fijar un título significativo positivo (en nuestra experiencia, con el empleo de una suspensión de hematies al 1 p. 100).

---

### BIBLIOGRAPHIE

- CAMPBELL (A. D.) — *J. Coun. Sci. industr. Res. Aust.* (1938) **11** : 112.
- CAMPBELL (A. D.) and TURNER (A. W.) — **Studies on contagious pleuropneumonia of cattle IV. An improved complement fixation test.** *Aust. vet. J.* (1953) **29** : 154-163.
- COTTEW (G. S.) — **Indirect haemagglutination and haemagglutination inhibition with *Mycoplasma mycoïdes*.** *Aust. vet. J.* (1960) **36** : 54-56.
- COTTEW (G. S.) — **Inhibition of growth of *Mycoplasma mycoïdes* by bovine sérum.** *Rev. vet. Sc.* (1963) **4** : 459-470.
- CSIZMAS (T.) — *Proc. Soc. Exp. Biol. Méd.* (1960) **103** : 157.
- PROVOST (A.) — In Rapport annuel (1960) du Laboratoire de Farcha-Fort-Lamy, I. E. M. V. P. T.
- TURNER (A. W.) — **Les méthodes de prophylaxie contre la péripneumonie contagieuse des bovidés en Australie.** *Bull. Off. int. Epiz.* (1956) **46** : 382-403.
- TURNER (A. W.) — **Circulating *M. mycoïdes* antigen as a cause of loss of agglutination and complement fixation reactivity during acute pleuropneumonia.** *Aust. vet. J.* (1962) **38** : 401-405.
- VILLEMOT (J. M.) et PROVOST (A.) — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. V. Relations antigéniques entre *Mycoplasma mycoïdes* var. *mycoïdes*, *M. mycoïdes* var. *capri* et d'autres micro-organismes du genre *Mycoplasma* (souches génitales bovines et humaines).** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays. trop.* (1959) **12** : 251-266.
-

## Recherches immunologiques sur la péripneumonie

### VIII. — Présence possible d'un antigène à activité sérologique Forssman chez *Mycoplasma mycoïdes*

par A. PROVOST, P. PERREAU et R. QUEVAL

Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux  
(Laboratoires de Fort-Lamy-Farcha et Alfort)

#### RÉSUMÉ

Les auteurs montrent clairement qu'une activité sérologique de type Forssman peut être ajoutée ou coexistante à une activité sérologique anti-*Mycoplasma mycoïdes*.

Par ailleurs l'hyperimmunisation de lapins selon la méthode de Forssman provoque l'apparition d'anticorps fixant le complément en présence de l'antigène péripneumonique. La nature de cet antigène est discutée.

Le galactane n'aurait par lui-même qu'une très faible activité Forssman, mais celle-ci pourrait devenir complète par couplage avec un autre antigène.

Il semble qu'il n'y ait aucune relation entre cette activité Forssman et les anticorps anti-*Mycoplasma mycoïdes* que l'on trouve normalement à faible titre dans les sérums de bovins vivant en région indemne (France, Afrique).

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les expériences que nous rapportons ci-dessous ont été motivées par une observation fortuite : un sérum hémolytique de lapin anti-hématies de chèvre déviait le complément de cobaye en présence d'un antigène péripneumonique et d'un complexe hémolytique : hématies de mouton — sérum hémolytique de lapin anti-mouton. Ce fait troublant, vérifié à plusieurs reprises, demandait que l'on élucidât la nature du complexe antigène-anticorps mis en jeu.

1. — La réaction de déviation du complément classique selon KOLMER (4) a été utilisée pour l'étude des sérums de lapins et d'ânes ; elle met en œuvre des quantités des différents réactifs (antigène, complément, sérum hémolytique...) titrés à 2 unités. La fixation du complément se fait pendant 18 heures à 4°C et la lecture s'apprécie sur une gamme d'hémolyse. On emploie normalement le couple hémolytique hématies de mouton — sérum de lapin hémolytique anti-

mouton, sauf dans les cas où le sérum à éprouver est un sérum hémolytique de lapin anti-mouton ; dans ces cas, on emploie un couple hémolytique hématies de chèvre — hémolysine de lapin anti-chèvre.

La déviation du complément appliquée à l'étude des sérums de bovins a été conduite selon une méthode adaptée de celle de KOLMER, consistant à diluer le complément dans une dilution de sérum de bovin frais et négatif vis-à-vis de la péripneumonie (7).

La réaction d'inhibition de la déviation du complément que nous avons employée pour éprouver l'activité sérologique du galactane consiste à inhiber, par ce composé ou ses dilutions, la capacité du couplage de certains sérums avec des antigènes péripneumoniques ou Forssman.

2. — La réaction d'hémolyse pour la recherche des anticorps anti-Forssman dans les sérums consiste à mettre en présence 0,2 ml de sérum ou de ses dilutions, 0,4 ml. de complément au 1/100 et 0,1 ml d'une suspension d'hématies de mouton à 1 pour 100. La lecture se fait après 1 heure d'incubation au bain-marie à 37° et apprécie le degré d'hémolyse sur une échelle de 0 à 4 +.

Dans la réaction d'inhibition, on introduit 0,1 ml. de dilutions de galactane dans la réaction (tableau n° 5).

3. — La réaction d'agglutination des particules de latex ayant absorbé le galactane est celle que l'un de nous a décrite (5).

4. — Complément de cobaye lyophilisé (\*), titré à 2 unités hémolytiques par 0,4 ml en présence des antigènes respectifs.

5. — Diluants : tampon Véronal-Véronal sodique pour la déviation du complément et l'inhibition de la déviation ; sérum physiologique pour le reste.

6. — Antigène péripneumonique : notre antigène, préparé à partir d'une souche de *Mycoplasma mycoides*, remplit les normes données par CAMPBELL et TURNER (2). La dilution utilisée (2 unités antigéniques) est de 1/100.

7. — Antigène Forssman : broyat de rein de cobaye dilué à parties égales en sérum physiolo-

gique et placé 10 minutes au bain-marie bouillant. Le surnageant de la centrifugation constitue l'antigène utilisé en déviation du complément ; la dilution au 1/20 contient 2 unités antigéniques par 0,1 ml., titrées par rapport à un sérum anti-hématies de mouton. Il est désigné en abréviation dans le texte par : antigène F.

Dans d'autres expériences, on a utilisé des phosphatides de rein de cheval préparés par le Dr EYQUEM, de l'Institut Pasteur de Paris.

8. — Galactane de *M. mycoides* : nous avons utilisé, soit la préparation originale des auteurs australiens (PLACKETT et BUTTERY (6)), soit un extrait préparé par nous-mêmes selon leur technique (8).

9. — Hématies : globules rouges de mouton et de chèvre recueillis et conservés en solution d'Alsever. Dans les réactions, on utilise la suspension à 2 pour 100 ; dans quelques-unes, indiquées dans le texte, une suspension de 1 pour 100 est utilisée.

10. — Sérums hémolytiques :

— sérum hémolytique de lapin anti-hématies de mouton (\*) ;

— sérum hémolytique de lapin anti-hématies de chèvre, préparé sur lapins recevant 6 injections intraveineuses hebdomadaires d'une suspension à 10 pour 100 d'hématies de chèvre lavées ; saignée 7 jours après la dernière injection ;

— sérum anti-Forssman pur, préparé à partir de stromas bouillis d'hématies de moutons, selon la technique de KABAT et MAYER (3).

11. — Sérum antipéripneumonique : Il s'agit soit de sérums de bœufs auxquels la maladie a été conférée par intubation endobronchique de lymphes péripneumoniques naturelles ; soit de sérums d'ânes hyperimmunisés avec des corps microbiens lavés de *M. mycoides*, obtenus par culture en bouillon-tryptose additionné de 10 pour 100 de sérum de l'âne devant recevoir la culture ; soit de sérums de lapins hyperimmunisés selon le même processus.

Sérums hémolytiques et sérums antipéripneumoniques sont à la demande absorbés pendant

(\*) BIOLYON, rue de la Barre, LYON (Rhône).

(\*) BIOLYON, rue de la Barre, LYON (Rhône).

3 heures à 37°C par un broyat au  $\frac{1}{2}$  du rein de cobaye bouilli (1 partie de sérum à absorber pour 4 de broyat), ou par le culot de centrifugation de l'antigène péripneumonique ; ils sont clarifiés par centrifugation.

\* \* \*

## RÉSULTATS

Les tableaux 1 et 2 rendent compte des premières expériences. Celles-ci indiquent nettement qu'une activité sérologique Forssman est superposable ou coexistante à une activité sérologique anti-péripneumonique dans les sérums essayés.

TABLEAU N° I

Déviation du complément effectuées avec différents sérums, purs ou absorbés, en présence d'antigène péripneumonique et d'antigène Forssman.

Sérums Antigènes	sérum - hémolytique anti-chèvre			sérum - hémolytique anti-mouton			sérum bovin péripneumonie			sérum âne anti-M. mycoïdes		
	Pur	absorbé M. mycoïdes	absorbé rein cobaye	Pur	absorbé M. mycoïdes	absorbé rein cobaye	Pur	absorbé M. mycoïdes	absorbé rein cobaye	Pur	absorbé M. mycoïdes	absorbé rein cobaye
Antigène péripneumonique.	160 (.)	10	10	320	-	-	1280	80	320	640	40	20
Antigène F (rein de cobaye bouilli)	320	- (..)	-	640	-	-	40	-	-	20	-	-

(.) Les titres sont exprimés par l'inverse de la dilution la plus élevée donnant une fixation d'au moins 75 p.100

(..) Le signe - indique qu'il n'y a pas de fixation.

TABLEAU N° II

Déviation du complément effectuées avec différents sérums de bovins atteints de péripneumonie. Sérums purs et absorbés.

Sérums Antigènes	Numéros des sérums							
	506		507		508		510	
	pur	A.Rc *	pur	A.Rc	pur	A.Rc	pur	A.Rc
Antigène péripneumonique	640	160	80	traces	320	20	10	-
Antigène F (rein de cobaye bouilli)	80	10	20	-	40	-	-	-

(\*) Sérum absorbé par rein de cobaye bouilli

Il convenait alors de vérifier si l'hyperimmunisation de lapins avec un antigène F faisait apparaître des anticorps antipéripleuriques. A cet effet, 3 lapins furent immunisés selon la technique de KABAT et MAYER, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Le tableau 3 rapporte éloquentement les résultats : l'hyperimmunisation Forssman fait apparaître des anticorps fixant spécifiquement le complément avec un antigène péripleurique.

Que l'hyperimmunisation à l'aide d'antigène F fasse apparaître dans les sérums une activité péripleurique est encore montré par le fait qu'un sérum de lapin anti-hématies A humaines (qui contiennent l'antigène F) dévie le complément au 1/80 en présence de l'antigène *M. mycoïdes*, alors qu'un sérum de lapin anti-hématies B humaines (qui ne contiennent pas l'antigène F) ne dévie pas le complément avec le même antigène.

TABLEAU N° III

Hyperimmunisation des lapins par l'antigène Forssman :  
recherche des anticorps anti-*M. mycoïdes* et anti-F.

N°s des lapins	avant immunisation		après immunisation	
	Ag <i>M. mycoïdes</i>	Ag. F	Ag <i>M. mycoïdes</i>	Ag F
94	10 (traces)	20 (*)	160	25.600
96	10 (traces)	20	160	12.800
97	traces à 1/1	10	80	12.800

(\*) Titre exprimé par l'inverse de la dilution la plus élevée donnant une fixation d'au moins 75 p.100.

Il convenait, inversement, de rechercher l'élaboration d'anticorps à activité sérologique anti-Forssman dans les sérums de lapins hyperimmunisés avec *M. mycoïdes*. Cette recherche est résumée dans le tableau 4 : dans ce but on n'a pas employé la déviation du complément classique, mais l'hémolyse directe utilisant comme sérum hémolytique le sérum de lapin anti-*M. mycoïdes* agissant sur 0,1 ml d'une suspension d'hématies de mouton à 1 pour 100 en présence de 0,4 ml de C' au 1/100. L'activité hémolytique (activité anti-Forssman) apparaît dans les sérums de lapins après hyperimmunisation ; faible, elle est sans commune mesure avec la richesse en anticorps antipéripleuriques spécifiques, comme le montre le tableau 4.

On était en droit de se demander quel motif antigénique sur *M. mycoïdes* jouissait de l'activité

Forssman ; en premier lieu, il était tentant de penser au galactane. Effectivement, le galactane inhibe les hémolysines anti-globules rouges de mouton d'un sérum de lapin anti-*M. mycoïdes* (tableau 5).

Par ailleurs, un sérum de lapin fixant le complément au 1/512 et hémagglutinant au titre 1/2500 lyse les hématies de mouton au 1/40 ; cette activité est inhibée par des dilutions de galactane. Ce résultat vient recouper les observations du tableau 1 où les sérums de bovin et d'âne voyaient leur activité anti-Forssman abolie après absorption par le microbe péripleurique.

De la même façon, un sérum de bovin atteint de péripleuronie, fixant le complément au 1/1280 avec l'antigène péripleurique et au 1/40 avec l'antigène F, voit ces deux activités

TABLEAU N° IV

Hyperimmunisation des lapins par *M. mycoïdes* : recherche des anticorps anti-*M. mycoïdes* et anti F.

Numéros des lapins	Titre agglutinant les particules de latex sensibilisées par le galactane	Réaction d'hémolyse (*) Dilution au :					
		1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320
80	20,480	4	4	4	2	0	0
82	5,120	4	4	4	2	0	0
85	5,120	4	4	3	2	0	0
87	10,240	4	4	3	2	0	0

(\*) Réaction d'hémolyse décrite dans le texte. Les chiffres 4,3,2,0 indiquent le degré d'hémolyse.

TABLEAU N° V

Inhibition de l'activité hémolytique d'un sérum de lapin anti-*M. mycoïdes* par le galactane

	Dilutions du sérum							
	1/5	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640
Sérum non traité	4	4	4	4	2	1	-	-
Inhibition par le galactane	20 / $\mu$ g	4	4	3	1	-	-	-
	40 / $\mu$ g	4	4	3	1	-	-	-
	100 / $\mu$ g	4	4	2	tr.	-	-	-
	200 / $\mu$ g	4	3	1	-	-	-	-
	500 / $\mu$ g	4	2	-	-	-	-	-
	1 mg	4	1	-	-	-	-	-
	2,5 mg	-	-	-	-	-	-	-
	5 mg	-	-	-	-	-	-	-

Disposition de la réaction : 0,2 ml de sérum ou de ses dilutions  
 0,4 ml C' au 1/100  
 0,1 ml dilution galactane  
 0,1 ml d'hématies de mouton à 1 p.100 .

abolies lorsqu'on lui fait subir une absorption préalable avec des quantités de galactane allant de 50  $\mu$ g à 1mg/ml.

Si cette activité anti-Forsman des sérums peut être inhibée par le galactane, il est par contre troublant de constater que :

— les sérums de lapin anti-hématies de mou-

ton n'agglutinent par les particules de latex sensibilisées par le galactane ;

— les sérums de lapin anti-*M. mycoïdes* après absorption par les phosphatides de rein de cheval (antigène F), ne montrent aucune baisse de titre dans la réaction d'agglutination des particules de latex sensibilisées par le galactane ;

— des sérums de lapin anti-F qui ont un très fort pouvoir hémolytique sur les hématies de mouton, n'ont qu'un titre dérisoire en agglutination des particules de latex (tableau 6).

Il est remarquable, par ailleurs, de constater que l'activité hémolytique de ces sérums, n'est ni abolie ni même réduite par absorption avec des quantités, parfois énormes, de galactane (de 10 à 20 mg/ml. de sérum) ; ce fait contraste

avec les résultats partiels du tableau 1 où l'absorption était réussie avec les corps microbiens de *M. mycoïdes*.

Signalons enfin que des sérums de lapins hyperimmunisés contre *M. mycoïdes* (souches V5 et B17) ne se montrent pas toxiques pour le cobaye par inoculation intraveineuse alors que le sont les sérums anti-F.

\* \* \*

TABEAU N° VI

Activités lytiques et agglutinantes des particules de latex sensibilisées d'un sérum de lapin anti-F.

Hémolyse des hématies de mouton										
Dilutions N°s des lapins	1/160	1/200	1/400	1/800	1/1600	1/3200	1/6400	1/12.800	1/25.600	1/51.200
12	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
17	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1

Agglutination des particules de latex à 0,5 p.100 sensibilisées par l'antigène WC <sub>1</sub> B <sub>17</sub>							
Dilutions N°s des lapins	1/10	1/20	1/40	1/80	1/160	1/320	1/640
12	4	3	2	2	1	-	-
17	4	4	1	-	-	-	-

## DISCUSSION

L'ensemble de nos résultats laisse supposer que sur un ou plusieurs antigènes de *M. mycoïdes* existe une activité sérologique Forssman.

En effet, l'anticorps présent dans les sérums anti-péripneumoniques remplit les critères que l'on retrouve dans les sérums anti-F *anti-microbiens* : apparition d'hémolysine anti-mouton lors de l'immunisation microbienne, absorption de ces hémolysines par des extraits microbiens, en l'occurrence le galactane de *M. mycoïdes*. Inversement, l'hyperimmunisation anti-F fait apparaître des anticorps anti-*M. mycoïdes*.

Nous avons pensé que le galactane, polyside relativement pur ne contenant qu'une infime fraction lipidique, pouvait être le support de cette activité Forssman. Il semble toutefois que si le galactane est apte à capter les hémolysines Forssman d'un sérum anti-*M. mycoïdes* (tableau 5) et à abolir par là l'activité anti-Forssman de ce sérum, les anticorps anti-F ne soient pas spécialement dirigés contre lui (tableau 6). L'inhibition de l'hémolyse des sérums anti-*mycoïdes* est d'ailleurs obtenue bien plus aisément par les corps microbiens totaux que par le galactane. Le galactane ne jouirait donc par lui-même que d'une très faible activité Forssman ; ce ne serait que

copulé à un autre antigène du microbe qu'il aurait son activité Forssman complète.

Remarquons à ce propos que la fraction N-acétyl-galactosamine qui est caractéristique de l'antigène F semble ne pas exister sur le galactane (1).

Il semble qu'il ne faille établir aucune relation entre une activité sérologique Forssman de *M. mycoïdes* et les anticorps anti-*mycoïdes* que l'on peut mettre en évidence à de faibles titres dans les sérums des bovins « tout venant », originaires de France ou d'Afrique. Ces anticorps ne sont pas absorbables par l'antigène F (rein de cobaye bouilli) et leur genèse doit trouver une autre explication.

L'activité sérologique Forssman de *M. mycoïdes*

se trouve ainsi réduite comme celle de beaucoup d'autres microbes, à celle d'une simple curiosité de laboratoire.

Il convient néanmoins de retenir que l'âne, animal du groupe Forssman positif, répondra vraisemblablement de façon incomplète à la sollicitation antigénique qui lui est imposée lors d'une hyperimmunisation destinée à obtenir des sérums anti-*M. mycoïdes* ; malgré la richesse en anticorps précipitant que produit cette espèce animale, on est en droit de se demander si l'âne ne devrait pas être écarté lorsque l'on recherche la totalité de la réponse immunologique, comme c'est le cas par exemple pour des analyses antigéniques de *Mycoplasmataceae*.

## SUMMARY

### Possible presence of an antigen Forssman type in *M. Mycoïdes*.

The authors show clearly that the Forssman serological activity may be additional to and co-existent with an anti-C. B. P. P. activity in the sera samples tested. On the other hand hyperimmunisation of rabbits by the Forssman technique induces the appearance of antibodies specific for complement using C. B. P. P. antigen. The nature of the antigen is discussed.

Galactane *per se* shows a feeble activity (Forssman) but with another antigen, the activity will be complete.

It seems that there is no relation between the Forssman serological activity with *M. mycoïdes* and the normal anti-*mycoïdes* antibody of low titre demonstrated in cattle originating from (non enzootic) areas in France and Africa.

## RESUMEN

### Presencia de un antígeno con actividad antigenica Forssman en el *Mycoplasma mycoïdes*.

Los autores demuestran claramente que una actividad serológica de tipo Forssman puede anadirse o coexistir con una actividad serológica anti-*mycoplasma mycoïdes*. Por otra parte la hiperinmunización de los conejos segun el método Forssman provoca la aparición de anticuerpos fijando el complemento en presencia del antígeno peripneumónico. La naturaleza de este antígeno es muy discutida.

El galactan no tiene por si mismo una gran actividad Forssman, pero podría llegar a tenerla por acoplamiento con otro antígeno.

Parece ser que no existe ninguna relacion entre esta actividad Forssman y los anticuerpos anti-*Mycoplasma mycoïdes* que se encuentran normalmente, con titulo débil, en los sueros de bovinos viviendo en zonas indemnes (Francia, Africa).

## BIBLIOGRAPHIE

1. BUTTERY (S. H.) et PLACKETT (P.). — « A specific polysaccharide from *Mycoplasma mycoides*. » *J. Gen. Mic.*, 1960, **23** : 357.
2. CAMPBELL (A. D.) et TURNER (A. W.). — « Studies on contagious pleuropneumonia of cattle : IV. an improved complement fixation test. » *Aust. Vet. J.*, 1953, **29** : 154.
3. KABAT (E. A.) et MAYER (M. M.). — « Experimental immunochemistry. » 2<sup>e</sup> édition, C. C. Thomas, Springfield, Ill., U. S. A. 1961.
4. KOLMER (J. A.), SPAULDING (E. H.) et ROBINSON (H. W.). — « Approved laboratory Technic. » 5<sup>e</sup> édition, Appleton Century Crofts, Inc. New-York, U. S. A. 1951.
5. PERREAU (P.) et BERGERON (D.). — « Emploi de particules de latex dans la sérologie de la péripneumonie des bovidés (réaction d'agglutination indirecte). » *Rev. Elev. Méd. vét. des Pays trop.*, 1963, **16** : 297.
6. PLACKETT (P.) et BUTTERY (S. H.). — « A galactan from *Mycoplasma mycoides*. » *Nature*, 1958, **182** : 1236.
7. QUEVAL (R.), PROVOST (A.) et VILLEMOT (J. M.). — « Comparaison de méthodes de déviation du complément utilisées dans l'étude de la péripneumonie bovine. » *Bull. Epiz. Dis. Africa*, 1964 (à paraître).
8. VILLEMOT (J. M.), PROVOST (A.) et QUEVAL (R.). — « An endotoxine from *M. mycoides*. » *Nature*, 1962, **193** : 906.

## Recherches immunologiques sur la péripneumonie

### IX. — Données nouvelles sur les relations antigéniques de *Mycoplasma mycoides* avec d'autres *Mycoplasmataceae*

par A. PROVOST, J. M. VILLEMOT (in memoriam), R. QUEVAL et C. BORREDON

Laboratoire de Recherches vétérinaires de Farcha-Fort-Lamy

(Rép. du Tchad) Service de Virologie

#### RÉSUMÉ

A la première réunion du groupe d'experts sur la péripneumonie bovine (Melbourne, 1960), il avait été proposé une classification sérologique d'un certain nombre de souches d'espèces de la famille des *Mycoplasmataceae*.

Cette classification a été reprise et les protocoles expérimentaux établis de façon plus précise.

Les formules antigéniques de 4 espèces de mycoplasmes :

- *M. mycoides*
- *M. caprae*
- *M. laidlawii*
- *M. bovigenitalium*

représentées par les souches dont nous disposons sont identiques à celles que nous avons déjà proposées.

Nous avons présenté dans une publication antérieure (6), une classification sérologique de quelques souches représentatives des différentes espèces microbiennes de la famille des *Mycoplasmataceae*. Cette classification était :

— <i>M. mycoides</i>	1, 2, 4,
— <i>M. capri</i>	1, 3,
— <i>M. bovigenitalium</i>	6,
— <i>M. laidlawii</i>	1, 2, 3, 5,
— <i>M. hominis</i>	1, 2, 3, 5,
— <i>M. gallinarum</i>	1, 2, 4, 6,

où les chiffres représentaient des antigènes présents sur les corps microbiens. Notre protocole expérimental n'était toutefois pas exempt de critiques. En effet, les antigènes ayant servi à hyperimmuniser les ânes donateurs d'antisérums avaient été cultivés en bouillon P. P. L. O. Sérum de cheval (3), puis n'avaient été lavés qu'une seule fois après centrifugation du milieu de croissance

de crainte de perdre des antigènes de surface dans les lavages successifs. On pouvait donc penser que, dans ces conditions, les ânes recevant la suspension microbienne aient pu élaborer des anticorps dirigés contre des protéines d'origine équine accompagnant des antigènes inoculés ; on peut d'ailleurs se demander, avec EDWARD, si plusieurs lavages parviendraient à faire disparaître la totalité des protéines équines. Il était donc possible que dans les formules antigéniques proposées, des erreurs aient pu se glisser. Une nouvelle recherche s'imposait.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons utilisé les mêmes souches, les mêmes techniques et le même milieu que précédemment (3,5) à cette exception suivante près :

Chaque âne destiné dans la suite des opérations à être fournisseur d'antisérum pour une

souche donnée, est saigné à plusieurs reprises et son sérum conservé à — 20° C après filtration stérilisante ; la souche est cultivée dans le bouillon P. P. L. O. additionné de 10 pour cent de sérum de cet âne ; les microbes sont recueillis par centrifugation, remis en suspension en sérum physiologique et inoculés à leur âne correspondant par voie intraveineuse (6 inoculations

bimensuelles de 10 ml d'une suspension d'opacité égale à 2 fois celle du tube n° 10 de l'échelle de Brown).

En plus des souches déjà en collection et dont la liste est dressée dans le tableau n° 1, nous avons ajouté une souche de *M. pneumoniae* ou agent d'Eaton de la pneumonie primitive atypique de l'homme.

TABLEAU N°1

Souches de *Mycoplasmataceae* utilisées dans cette étude

Espèce	Souche	Observations
<u><i>M. mycoides</i></u>	T 3 V 5 Maroua	Vaccin d'ovoculture de Piercy et Knight Vaccin australien Souche virulente
<u><i>M. caprae</i></u>	Yom Farcha ou F	Souche originale de Longley Souche virulente
<u><i>M. laidlawii</i></u>	L 8 S 12 XI XII 35 12	Souche des Wellcome Research Laboratories Isolée du vagin d'une vache zébu Isolée du vagin d'une vache zébu
<u><i>M. bovis genitalium</i></u>	76 P 37 106	Isolée du vagin d'une vache zébu Isolée du vagin d'une vache zébu Isolée du vagin d'une vache zébu
<u><i>M. hominis</i></u>	Nic N	Isolée d'une cystite Isolée de fécès
<u><i>M. gallinarum</i></u>	Tu	Isolée par Adler, non pathogène
<u><i>M. pneumoniae</i></u>		Agent d'Eaton

La saturation des immuns-sérums s'effectue par mélange à 5 ml de sérum de plusieurs anses de pâte microbienne des différents *Mycoplasma* recueillis par centrifugation ; suivent un séjour de 2 heures au bain-marie à 37° C et de 18 heures au frigidaire, puis une centrifugation au bout de laquelle on recueille le sérum « épuisé » surnageant.

Nous avons utilisé dans cette recherche :

— la réaction d'agglutination lente en tubes, réalisée d'une manière identique à celle déjà exposée (5) ;

— la réaction de déviation du complément, calquée sur celle de KOLMER (4) utilisant 2 unités antigéniques de chacun des réactifs. Les antigènes sont préparés selon la technique de CAMPBELL et TURNER (1). Les sérums d'âne sont décomplémentés avant dilution ;

— la réaction de précipitation en milieu gélifié identique à celle déjà employée (5) ;

— l'épreuve de l'inhibition de la croissance, déjà décrite (5), et calquée sur celle d'EDWARD et FITZGERALD (2).

## RÉSULTATS

1. — *Agglutination lente en tubes*. Ils sont exposés dans les tableaux 2 et 3.

Il ressort d'emblée du tableau 1 que l'espèce *M. pneumoniae* n'a aucun caractère antigénique

TABLEAU N°II

Agglutinations en tube

Antisérums	Souche	Antigènes									
		<i>M. mycoïdes</i>		<i>M. caprae</i>		<i>M. laidlawii</i>		<i>M. bov.</i>	<i>M. hom.</i>	<i>M. gall.</i>	<i>M. pneu-</i>
		T 3	V 5	Vom	Farcha	L 8	S 12	P 37	NIC	Tu	moniae
<i>M. mycoïdes</i>	T 3	2560	640	80	80	10	10	<10	80	80	<10
	V 5	640	640	40	40	40	20	<10	80	80	<10
	Maroua	640	320	80	80	20	20	<10	160	160	<10
<i>M. caprae</i>	Vom	40	20	160	320	<10	10	<10	40	40	<10
	Farcha	40	40	320	640	<10	10	<10	80	40	<10
<i>M. laidlawii</i>	L 8	20	10	10	20	160	160	10	40	10	<10
	S 12	40	20	10	20	160	320	10	40	10	<10
<i>M. bovis-nitalium</i>	P.37	<10	<10	<10	10	10	<10	320	10	40	<10
<i>M. hominis</i>	NIC	80	80	20	40	20	10	10	320	80	<10
<i>M. gallinarum</i>	Tu	40	40	20	20	20	10	<10	10	320	<10
<i>M. pneumoniae</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	<10

Titres exprimés par l'inverse de la dilution donnant une agglutination nette

commun avec les autres souches. Elle est sérologiquement individualisée dans le groupe. Un doute plane cependant pour elle, car dans nos mains elle s'est montrée un mauvais antigène chez l'âne.

Les données du tableau 3 sont colligées dans le tableau 4 d'une façon plus schématique. On y représente par le signe : + toute agglutination positive quel que soit son titre ; par le signe : — toute absence d'agglutination.

Si l'on désigne par les chiffres 1, 2, 3, 4, 5... les antigènes présents sur les corps microbiens, on peut, en s'inspirant du raisonnement de

Castellani pour la classification sérologique des *Salmonella*, dégager de ce dernier tableau et du tableau 2 les formules provisoires suivantes pour les souches étudiées :

*M. mycoïdes* 1, 2, 4,  
*M. caprae* 1, 3,  
*M. laidlawii* 1, 2, 3, 5,  
*M. hominis* 1, 3, (formule incomplète)  
*M. bovis-nitalium* (1) 6.

L'antigène 1 de *M. bovis-nitalium* est mis entre parenthèses car sa présence est problématique :

TABLEAU N°III

Agglutinations lentes en tube après absorption des immun sérums

Antisérums Absorbés par :	Antigènes						
	<u>M. mycoïdes</u>	<u>M. caprae</u>	<u>M. laidlawii</u>			<u>M. bovisgenitalium</u>	<u>M. hominis</u>
	V 5	F	S 12	XI	35	P 37	NIC
<u>M. mycoïdes</u> Farcha XI XII 35 76 N	40	-	<40	-	40	-	<10
	20	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
	20	-	-	-	-	-	-
	20	20	20	-	10	-	20
40	-	-	-	-	-	-	
<u>M. caprae</u> V 5 XI 35 76 N	-	<10	<10	<40	-	-	-
	-	<10	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	<10	-	<10
	-	-	-	-	-	-	-
<u>M. laidlawii</u> V 5 Farcha (35) 76	-	-	NF	40	20	-	40
	<10	-	NF	20	40	-	20
	<10	-	40	80	160	-	40
<u>M. laidlawii</u> Maroua Farcha 76 (XII) N	-	-	10	20	10	-	20
	-	-	10	20	20	-	20
	-	-	20	40	40	-	40
	-	-	<10	20	20	-	<10
<u>M. hominis</u> Maroua Farcha XI	NF	NF	-	-	<10	-	<10
	-	-	-	-	-	-	<10
	NF	NF	NF	NF	-	NF	-

NF = réaction non effectuée.

en effet, de l'absorption des sérums anti-mycoïdes par *M. bovisgenitalium* devrait résulter un défaut d'agglutination de *M. caprae*, *M. laidlawii* et *M. hominis*, ce qui n'est pas ; par contre, l'absorption de l'antisérum *M. caprae* par *M. bovisgenitalium* impose sa présence.

2. — *Déviations du complément.* Les tableaux 5 et 6 en rendent compte.

Ils viennent dans leur ensemble recouper ceux des agglutinations en tubes. Le cas de *M. bovisgenitalium* s'éclaircit ; on est en droit de ne lui assigner que l'antigène 6.

3. — *Précipitation en gélose.* On a baptisé arbitrairement a, b, c, les lignes de précipitation

dans l'ordre de leur éloignement du réservoir d'antigène et selon qu'elles se confondaient ou non au regard des différents réservoirs.

Le tableau 7 résume les lectures. Nous n'en ferons aucun commentaire, car nous jugeons ces lectures difficiles et les résultats difficilement interprétables.

4. — *Inhibition de la croissance.* Le tableau 8 rapporte les résultats.

Ils sont extrêmement nets : chaque espèce n'est inhibée que par son propre antisérum, hormis l'antisérum de la souche 35 de *M. laidlawii* qui inhibe la croissance de *M. mycoïdes* et la sienne propre. Nous avons déjà

TABLEAU N°IV

Résultats généraux des épreuves d'agglutination croisée

Antisérums (saturés par :)	Antigènes				
	<i>M. mycoïdes</i>	<i>M. caprae</i>	<i>M. laidlawii</i>	<i>M. bovigenum</i>	<i>M. hominis</i>
<i>M. myc.</i> ( <i>C. cap.</i> )	+	-	+	-	+
<i>M. cap.</i> ( <i>M. myc.</i> )	-	+	-	-	-
<i>M. myc.</i> ( <i>M. laid.</i> )	+	-	-	-	-
<i>M. laid.</i> ( <i>M. myc.</i> )	-	-	+	-	+
<i>M. cap.</i> ( <i>M. laidl.</i> )	-	-	-	-	-
<i>M. laid.</i> ( <i>M. caprae</i> )	+	-	+	-	+
<i>M. myc.</i> ( <i>M. hom.</i> )	+	-	-	-	-
<i>M. hom.</i> ( <i>M. myc.</i> )	NF	NF	+	-	+
<i>M. cap.</i> ( <i>M. hom.</i> )	-	-	-	-	-
<i>M. hom.</i> ( <i>M. cap.</i> )	-	-	-	-	+
<i>M. caprae</i> ( <i>M. bov.</i> )	-	-	+	-	+
<i>M. laid.</i> ( <i>M. bov.</i> )	-	-	+	-	+
<i>M. myc.</i> ( <i>M. bov.</i> )	+	+	+	-	+

rapporté ce fait et fondé sur lui des espoirs de vaccination antipéripleurique sur la souche 35, espoirs qui ont malheureusement été détruits par des expériences d'immunisation (7) : la souche 535 inoculée au bétail ne lui confère aucune immunité vis-à-vis de l'inoculation sous-cutanée d'une souche virulente de *M. mycoïdes*.

## DISCUSSION

Ces nouvelles recherches viennent confirmer celles que nous avons antérieurement exposées. Les formules antigéniques de 4 mycoplasmes : *M. mycoïdes*, *M. caprae*, *M. laidawii* et *M. bovigenum*, représentées par les souches dont nous disposons, sont dans leur ensemble identiques à celles que nous avons déjà proposées.

Elles montrent qu'un facteur antigénique commun est présent chez 4 des espèces représentées de nos souches de *M. mycoïdes*, *M. caprae*, *M. laidawii* et *M. hominis*. *M. bovigenum* et

*M. pneumoniae* semblent par contre avoir des formules antigéniques distinctes. Le cas de la souche Tu de *M. gallinarum* n'est pas totalement élucidé, car nous n'avons pu réaliser les absorptions des immunosérums par suite de difficultés techniques.

Ces nouveaux résultats soulignent une fois encore le comportement sérologique de *M. mycoïdes*, l'agent de la péripleurite bovine et de *M. caprae* celui de la pleuro-pneumonie caprine. A notre avis, ces deux espèces microbiennes doivent être considérées comme des entités distinctes et non comme des variétés d'un même microbe.

Il est possible que des antigènes à activité Forssman n'aient pas donné d'anticorps au cours de l'hyperimmunisation des ânes, animaux du groupe F + ; nous avons vérifié qu'un sérum anti-*mycoïdes* préparé sur âne n'a qu'une faible activité Forssman (8).

**TABEAU N°V**  
Déviations du complément

Antisérums	Souches	Antigènes						
		<u>M. mycoïdes</u>	Vom	<u>M. caprae</u> Farcha	<u>M. laidlawii</u>	<u>M. boviseni- talium</u>	<u>M. hominis</u>	<u>M. gallinarum</u>
<u>M. mycoïdes</u>	V 5	<u>640</u>	20	20	10	10	10	40
	Naroua	320	40	40	20	10	20	20
<u>M. caprae</u>	Vom	40	<u>160</u>	80	10	10	10	10
	Farcha	20	40	<u>160</u>	10	10	10	10
<u>M. laidlawii</u>	XI	40	10	Tr.	40	10	10	20
	XII	80	10	10	40	NF	10	20
	12	80	10	10	NF	NF	10	20
<u>M. boviseni- talium</u>	76	10	10	10	10	<u>80</u>	10	10
<u>M. hominis</u>	NIC	40	20	10	40	10	<u>160</u>	10
	N	20	20	20	40	10	40	20
<u>M. gallinarum</u>	Tu	40	10	10	10	10	20	<u>320</u>

Titres exprimés par l'inverse de la dilution donnant une fixation d'au moins 75 p.100.

Les résultats que nous venons d'exposer sont en contradiction apparente avec ceux des *Wellcome Research Laboratories*, Beckenham, Kent, Angleterre qui sont reproduits dans le tableau 9\*.

Seules y sont apparentés une relation antigénique croisée entre *M. arthritidis* du rat et *M. hominis* type 2 (souche Campo) d'une part, et *M. mycoïdes* et *M. hominis* type 1 d'autre part.

Il nous est difficile de donner des raisons valables pouvant expliquer la dissemblance de nos résultats avec ceux des auteurs anglais. Il nous apparaît néanmoins que dans les protocoles expérimentaux peuvent être relevées les différences suivantes :

— différences dans les milieux de culture, aussi bien dans les milieux de base que dans les

sérums ajoutés ; dans un cas, c'est le sérum de lapin, dans l'autre le sérum d'âne ;

— différences dans la richesse des suspensions antigéniques destinées aux inoculations, les nôtres étant beaucoup plus concentrées (près de 10 fois plus) ;

— différence dans les espèces produisant les hyperimmunsérums : les lapins pour les auteurs anglais, ânes pour nous ;

— enfin, fait non prouvé, le nombre de passage des souches en bouillon-sérum, d'où pourrait résulter une perte de caractères antigéniques ; nous avons insisté sur le fait que nous avons utilisé au maximum des souches près de leur isolement.

Il est à noter enfin que seule l'absorption de nos immunsérums nous a permis de mettre en évidence de façon nette des facteurs antigéniques communs. Il nous semble que la réponse sérologique des ânes à certains antigènes des *Mycoplasma* peut être faible, ce qui se traduit par un bas

(\*) Nous devons à l'amabilité des D<sup>rs</sup> D. G. F. EDWARD et R. H. LEACH l'autorisation de publier ce tableau qui n'avait jusqu'alors été distribué que confidentiellement aux membres du groupe d'experts FAO/OIE/CCTA sur la péripneumonie bovine.

TABLEAU N°VI

Déviation du complément après absorption des immun sérums

Antisérums absorbés par :	Antigènes				
	M. <u>mycoïdes</u>	M. <u>caprae</u>	M. <u>laidlawii</u>	M. <u>bovigenitalium</u>	M. <u>hominis</u>
V 5	-				
F	20	10 <sup>++</sup>	10	-	10
<u>M. mycoïdes</u>	10	-	-	-	-
(V 5)	160	20	40	-	40
NIC	40	10 <sup>++</sup>	10	-	-
V 5	-	10 <sup>++</sup>	10 <sup>++</sup>	-	10 <sup>++</sup>
F	-	-	-	-	-
<u>M. caprae</u>	-	-	-	-	-
(F)	20	40	10	-	10
NIC	-	-	-	-	-
V 5	10 <sup>++</sup>	-	20	-	20
F	10 <sup>++</sup>	-	10	-	20
<u>M. laidlawii</u>	-	-	-	-	-
(35)	20	10	40	-	-
NIC	-	-	-	-	-
V 5	-	-	-	10	-
F	-	-	-	10	-
<u>M. bovigenitalium</u>	-	-	-	10	-
(76)	-	-	-	-	-
NIC	-	-	-	10	-
V 5	10 <sup>++</sup>	10 <sup>++</sup>	-	-	20
F	10 <sup>++</sup>	-	-	-	20
<u>M. hominis</u>	-	-	-	-	-
(NIC)	40	10	40	-	80
NIC	-	-	-	-	-

TABLEAU N°VII

Précipitation en gélose

Antisérums	Antigènes												Total des précipitines		
	M. <u>myc.</u>		M. <u>caprae</u>		M. <u>laidlawii</u>				M. <u>bovigenitalium</u>			M. <u>hominis</u>		M. <u>gall.</u>	
	V 5	Vom	Farche	III	V	XI	XII	35	76	75	106	N		NIC	Tu
<u>M. mycoïdes</u> V 5	af	-	-	-	b	-	b	d	b	b	b	b	-	b	ABDF
<u>M. caprae</u> Vom	d	b	b	-	b	-	b	b	b	b	b	-	-	b	BD
<u>M. laidlawii</u> XI	a	-	-	b	ab	b	bd	b	-	-	-	b	ab	-	ABD
XII	b	b	b	ab	ab	(b)	abd	ab	-	-	-	a	(b)(a)ab	-	ABD
12	b	b	b	-	b	-	b	-	b	b	b	-	-	b	B
35	abd	(b)	(b)	abd	abd	b	abd	abd	-	-	-	abd	abd	-	ABD
Décompte des précipitogènes	abdf	b	d	abd	abd	b	abd	abd	b	b	b	abd	abd	b	

Les lettres minuscules désignent les lignes de précipitation apparues notées à partir du réservoir d'antigène

TABLEAU N°VIII

Inhibitions de la croissance par les antisérums

Antisérums	Souches		<u>M. mycoides</u>			<u>M. caprae</u>			<u>M. laidlawii</u>			<u>M. bovisgenitalium</u>			<u>M. hominis</u>		<u>M. gallinarum</u>		<u>M. pneu- moniae</u> Eaton	
	M	T 3	V 5	F	V	L 8	XI	12	35	37	76	106	NIC	N	Tu	-	-			
<u>M. mycoides</u>	M	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T 3	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	V 5	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<u>M. caprae</u>	F	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	V	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<u>M. laidlawii</u>	L 8	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	XI	-	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	12	-	-	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	35	±	+	+	-	-	-	±	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<u>M. bovisgenit.</u>	37	-	-	-	-	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
	106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	
<u>M. hominis</u>	NIC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
	N	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
<u>M. gallinarum</u>	Tu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<u>M. pneumoniae</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(+) Inhibition totale de la culture  
 (±) Colonisation moins dense par rapport à la colonisation type  
 (-) pas d'inhibition

TABLEAU n° IX  
 Resultat des Wellcomes Research Laboratoires

Test	Antiserum	Antigen	T3	PG 1	PG 3	PG 2	PG 6	PG 8	PG 9	PG 11	PG 14	PG16	PG21	PG 27
Agglutination	<i>M. mycoides</i> var <i>mycoides</i> (T3)		512	512-1024	16	16	8	8	8	<4	<4	<4	48	-
	<i>M. mycoides</i> var <i>mycoides</i> (PG1)		1024	1024-2048	8	32-64	<4	<4	<4	<4	<4	<4	32-64	-
	<i>M. mycoides</i> var <i>capri</i> (PG 3)		32	<16	128-256	16	<16	<16	<16	16	<4	<16	<16	-
	<i>M. agalactiae</i> (PG 2)		4	<4	<4	1024	<4	<4	<4	<4	<4	<4	8	-
	<i>M. arthritis</i> (PG 6)		<4	<4	4	4	1024	<4	<4	<4	4	4	<4	<4
	<i>M. laidlawii</i> A (PG 8)		4	<4	<4	<4	<4	32-512	32	<4	<4	<4	<4	<4
	<i>M. laidlawii</i> B (PG 9)		<4	<4	<4	<4	<4	<4	64-128	<4	<4	<4	<4	<4
	<i>M. bovis genitalium</i> (PG 11)		<4	<4	<4	4	4	4	4	512-1024	4	4	4	4
	<i>M. canis</i> (PG 14)		<4	<4	<4	<4	<4	<4	?16	<4	1024-2048	<4	<4	<4
	<i>M. gallinarum</i> (PG 16)		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	4	256	<4	<4
	<i>M. hominis</i> , type 1 (PG 21)		<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	<4	256	<4
	<i>M. hominis</i> Type 2 (PG 27)		-	-	-	-	64-128	-	-	-	-	-	-	-
Complement fixation	T3		320	160	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	-
	PG 1		1280	320	20	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	-
	PG 3		<20	20	1280	40	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	-
	PG 2		<20	<20	<20	640	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	-
	PG 6		<20	20	<20	<20	1280	<20	<20	<20	<20	<20	<20	80-160
	PG 8		<20	20	<20	<20	<20	160-320	160-320	<20	<20	<20	<20	-
	PG 9		<20	20	<20	<20	<20	160	80-320	<20	<20	<20	<20	-
	PG 11		<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	640	<20	<20	<20	-
	PG 14		<20	<20	20	<20	<20	<20	<20	40	640	<20	<20	-
	PG 16		<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	40	<20	640	<20	-
	PG 21		<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	640	<20	-
	PG 27		-	-	-	-	20-40	-	-	-	-	-	-	80-160
Growth inhibition	T3		++	++++	±	0	0	0	0	0	?	+	-	-
	PG 3		0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	-
	PG 6		0	0	0	0	+	0	0	0	0	-	0	-
	PG 8		0	0	0	0	0	±	?±	0	0	0	0	-
	PG 9		0	0	0	0	0	?+	?±	0	0	0	0	-
	PG 11		0	0	0	0	0	0	0	++	0	0	0	-
	PG 14		0	0	0	0	0	0	0	0	+++	-	0	-
	PG 16		0	0	0	0	0	0	0	0	0	?±	0	-
	PG 21		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	±	-
	PG 27		-	-	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-

Scores indicating varying degrees of inhibition : - = Not done ; 0 = No inhibition ; ± = Slight effect on size or Number of colonies at higher inoculum dilutions ; + = Complete inhibition at highest dilution only ; +++ = Inhibition at all 4 dilutions tested.

titre en agglutination ou en déviation du complément ; la spécificité des anticorps élaborés n'apparaît que lors des absorptions.

Il serait, en conclusion, souhaitable que d'autres souches des espèces de mycoplasmes existant en collection dans les laboratoires soient

examinées et comparées sérologiquement aux nôtres. Des techniques d'examen plus fines, dont l'immunofluorescence et l'agglutination de particules de latex sensibilisées par des extraits microbiens, doivent également être mises en œuvre.

---

### SUMMARY

#### New research on the antigenic relationship between *M. Mycoïdes* and certain other members of the *mycoplasmataceae*.

At the First Meeting of the Panel of Experts at Melbourne in 1960 the authors presented a serological classification of certain strains of species of the family *Mycoplasmataceae*. The classification is repeated. The protocols of the experimentation were not without criticism.

The results of these new experiments are in concordance with those which have been previously recorded. The antigenic range of the particular strains used of 4 *Mycoplasma* species, *mycoïdes*, *caprae*, *laidlawii* and *bovigenitalium* were identical with our previous findings.

---

### RESUMEN

#### Nuevas Investigaciones sobre las relaciones antigenicas de *Mycoplasma mycoïdes* y otros *Mycoplasmataceae*.

En la primera reunión del grupo de expertos sobre la peripneumonia bovina (Melbourne, 1960) fue propuesta una clasificación serológica para un cierto número de cepas de especies de la familia *Mycoplasmataceae*.

Esta clasificación ha sido tomada y los protocolos establecidos de un modo irreprochable.

Las formulas antigenicas de 4 especies de mycoplasma,

- *M. mycoïdes*,
- *M. caprae*,
- *M. laidlawii*
- *M. bovigenitalium*.

representadas por las cepas de que disponemos, son idénticas a las que habíamos propuesto.

## BIBLIOGRAPHIE

1. CAMPBELL (A. D.) et TURNER (A.W.). — **Studies on contagious pleuropneumonia of cattle. IV. — An improved complement fixation test.** *Aust. Vét. J.* 1953, **29**, 154.
2. EDWARD (D. G. ff) et FITZGERALD (W. A.). — **Inhibition of growth of PPLO by antibody.** *J. Path. Bact.*, 1954, **68**, 23.
3. PROVOST (A.) et QUEVAL (R.). — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. I. La réaction d'agglutination.** *Rev. Elev. Méd. vét., Pays trop.*, 1957, **10**, 357.
4. QUEVAL (R.), PROVOST (A.) et VILLEMOT (J. M.). — **Comparaison de trois méthodes de déviation du complément utilisées dans l'étude de la péripneumonie bovine.** *Bull. épiz. Dis. Africa*, 1964 (à paraître).
5. VILLEMOT (J. M.) et PROVOST (A.). — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. V. Relations antigéniques entre *M. mycoïdes* var. *mycoïdes*, *M. mycoïdes* var. *capri* et d'autres micro-organismes du genre *Mycoplasma*.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, **12**, 251.
6. VILLEMOT (J. M.) et PROVOST (A.). — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. VI. Base d'une classification sérologique des micro-organismes du genre *Mycoplasma*.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1959, **12**, 369.
7. PROVOST (A.), VILLEMOT (J. M.) et QUEVAL (R.). — **Essais de vaccination contre la péripneumonie à l'aide de micro-organismes vivants du genre *Mycoplasma* autres que *M. mycoïdes*.** *Bull. épiz. Dis. Africa*, 1964 (à paraître).
8. PROVOST (A.), PERREAU (P.) et QUEVAL (R.). — **Recherches immunologiques sur la péripneumonie. VIII. Présence possible d'un antigène à activité sérologique Forssmann chez *Mycoplasma mycoïdes*.** *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1964, **17** (dans ce même numéro).

# Différents sérotypes de *Salmonella* isolés en République du Tchad \*

par A. PERPEZAT, P. PERREAU, M. THOME, M. VIGIER  
avec la collaboration de S. MILLOT

Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux  
(Laboratoires de Farcha-Fort-Lamy et d'Alfort)

## RÉSUMÉ

Les diagnostics de routine et les enquêtes systématiques effectuées par le Laboratoire de Farcha dans la République du Tchad depuis 10 ans, ont permis d'isoler chez les hommes et neuf espèces animales, cent seize souches de *Salmonelles*, appartenant à cinquante sérotypes différents dont douze sont nouveaux.

Le travail que nous présentons est la synthèse de tous les résultats obtenus depuis dix ans dans le domaine des *Salmonelles* par le laboratoire de Farcha au cours des diagnostics de routine tant chez l'homme que chez l'animal et au cours des enquêtes qui en ont découlé. Il permet de montrer l'importance probable des *Salmonelloses* humaines et animales au Tchad ainsi que la diversité des sérotypes que l'on peut rencontrer.

Les premières *salmonelles* furent identifiées à partir de prélèvements qui nous avaient été adressés pour analyse bactériologique par les différents secteurs vétérinaires du Tchad ainsi que par les hôpitaux de Fort-Lamy.

Les résultats obtenus nous ont incité à entreprendre des recherches systématiques qui,

commencées en 1958, furent poursuivies jusqu'en 1963 avec des interruptions dues à un manque de personnel.

Pour ne pas surcharger notre exposé, nous résumerons par espèce, les conditions dans lesquelles nous avons opéré et les résultats obtenus.

## HOMME

Les *salmonelles* citées furent isolées d'hémocultures ou de coprocultures effectuées à partir de prélèvements qui nous ont été adressés par les hôpitaux de Fort-Lamy.

Nous avons déterminé :

### Après hémoculture (119)

<i>Salmonella paratyphi</i> A. ....	1
<i>Salmonella typhi</i> .....	2
<i>Salmonella dublin</i> .....	1

(\*) Nous remercions très vivement Monsieur le Professeur LE MINOR qui a bien voulu déterminer tous les sérotypes des souches que nous lui avons adressées.

## Après coproculture (284)

<i>Salmonella paratyphi C</i> .....	1
<i>Salmonella uganda</i> .....	1
<i>Salmonella singapore</i> .....	1
<i>Salmonella hull</i> .....	2
<i>Salmonella branderup</i> .....	1
<i>Salmonella colindale</i> .....	1
<i>Salmonella infantis</i> .....	2
<i>Salmonella manhattan</i> .....	1
<i>Salmonella paratyphi B. var. java</i> .....	1
<i>Salmonella shubra</i> .....	1
<i>Salmonella stanleyville</i> .....	2
<i>Salmonella typhi</i> .....	1
<i>Salmonella derby</i> .....	1
<i>Salmonella ligna</i> (nouveau sérotype) .....	1
<i>Salmonella chagoua</i> (nouveau sérotype) .....	2

## BOVINS

Les déterminations obtenues furent essentiellement le résultat de recherches systématiques effectuées sur des ganglions mésentériques de zébus sacrifiés à l'abattoir de Fort-Lamy, pour la consommation dans cette ville et les exportations de viande.

**La méthode d'isolement est la suivante :**

1. — Prélèvement, effectué le plus proprement possible, d'un ganglion mésentérique dès l'ouverture de la cavité abdominale. Mise en boîte de Petri stérile.

2. — Au laboratoire, décapsulation du ganglion avec des instruments stériles. Ensuite, découpe en petits fragments qui sont plongés dans un tube de milieu Muller Kaufmann.

3. — A partir de ce tube, et après 24 heures d'étuve à 37°, ensemencement sur milieu de Kristensen au vert brillant ou sur S. S. Les colonies lactose (-) sont ensuite repiquées, et un premier diagnostic d'orientation est effectué sur les milieux d'identification rapide des entérobactéries préconisés par l'Institut Pasteur de Paris (5). Tous les sérotypes des différentes souches isolées ont été déterminés par le Service des Entérobactéries de Monsieur le Professeur LE MINOR.

Furent ainsi identifiées après examen de 272 ganglions mésentériques et de 41 prélèvements divers :

<i>Salmonella enteritidis</i> .....	5
<i>Salmonella dublin</i> .....	2
<i>Salmonella amager</i> .....	1
<i>Salmonella bailon</i> .....	1
<i>Salmonella millesi</i> (nouveau sérotype) .....	1
<i>Salmonella tchad</i> (nouveau sérotype) .....	1

## CAPRINS

La recherche systématique des Salmonelles a été effectuée dans les ganglions mésentériques soit de chevreaux inoculés de virus capripastique (pour la production de virus pestique caprinisé) et abattus en phase d'hyperthermie, soit de chèvres sacrifiées à l'abattoir de Fort-Lamy.

La technique de prélèvement et d'identification fut la même que celle utilisée avec les ganglions mésentériques de zébu.

Sur 163 ganglions examinés, 14 souches ont été isolées :

<i>Salmonella dublin</i> .....	1
<i>Salmonella enteritidis</i> .....	1
<i>Salmonella infantis</i> .....	1
<i>Salmonella kalamu</i> .....	1
<i>Salmonella thiaroye</i> .....	1
<i>Salmonella teschie</i> .....	1
<i>Salmonella leuwarden</i> .....	1
<i>Salmonella amager</i> .....	1
<i>Salmonella omifisan</i> .....	1
<i>Salmonella vejle</i> .....	1
<i>Salmonella babelsberg</i> .....	1
<i>Salmonella meskin</i> (nouveau sérotype) .....	1
<i>Salmonella mara</i> (nouveau sérotype) .....	1
<i>Salmonella farcha</i> (nouveau sérotype) .....	1

Il est à constater que tous les isollements ne furent effectués que sur les ganglions de chèvres inoculées et non sur ceux de chèvres abattues pour la consommation humaine. Cela permet de supposer que le virus inoculé déclenche la sortie des salmonelles. Ce phénomène est à rapprocher des constatations faites par PLOW-RIGHT en Nigéria (6) à propos de la mortalité observée sur les veaux lors de l'immunisation par le virus pestique atténué. Les salmonelloses de sortie paraissent responsables d'une partie de la mortalité attribuée couramment au seul virus.

**PORCINS**

Sur 17 ganglions mésentériques prélevés à l'abattoir, aucun isolement ne fut positif et la seule salmonelle mise en évidence le fut à partir de la moëlle d'un os qui nous avait été envoyé pour diagnostic de routine, dans un cas de pneumo-entérite.

*Salmonella kottbus.*

**LAPINS**

La seule identification fut réalisée à partir d'une hémoculture provenant d'un lapin de notre élevage :

*Salmonella hull.*

**COBAYES**

De même, le cobaye d'où fut isolée une souche de *Salmonella*, appartenait à notre élevage :

*Salmonella stanleyville.*

**OISEAUX**

Les déterminations ont été le résultat d'examen bactériologiques effectués sur :

1. — Des cadavres de poules d'élevage reçus par notre service de diagnostics :

<i>Salmonella gallinarum</i> .....	26
<i>Salmonella hull</i> .....	2
<i>Salmonella anatum</i> .....	1
<i>Salmonella mission</i> .....	1
<i>Salmonella virchow</i> .....	1
<i>Salmonella stanleyville</i> .....	1
<i>Salmonella schwarzengrund</i> .....	1

2. — Sur des cadavres de canards sauvages abattus par des chasseurs (*Dendrocygna fulva*). Sur 6 examens effectués, une salmonelle fut isolée.

*Salmonella hull.*

**REPTILES**

Incidentement, nous avons été amenés à isoler une *Shigella sonnei* dans les excréments d'un varan (*Varanus exanthematicus*). Ce fait intéressant, nous a incité à rechercher systématiquement les shigelles et salmonelles dans les excréments de varans.

Sur 25 varans (*Varanus exanthematicus* et *Varanus niloticus*) examinés, nous avons rencontré 15 porteurs de salmonelles et isolé 9 souches différentes :

<i>Salmonella amager</i> .....	2
<i>Salmonella anatum</i> .....	1
<i>Salmonella ardwick</i> .....	1
<i>Salmonella cubana</i> .....	3
<i>Salmonella langerhorn</i> .....	1
<i>Salmonella canastel</i> .....	1
<i>Salmonella hull</i> .....	1
<i>Salmonella riggill</i> (nouveau sérotype) .....	3
<i>Salmonella massakory</i> (nouveau sérotype) .....	2

**BATRACIENS**

Des crapauds (espèce indéterminée) sont souvent rencontrés dans les réservoirs d'eau destinée à la consommation humaine ; nous avons voulu préciser la possibilité de contamination salmonellique. Sur 25 crapauds examinés, 13 souches de *Salmonelles* ont été isolées dont 8 différentes :

<i>Salmonella colombo</i> .....	1
<i>Salmonella hull</i> .....	2
<i>Salmonella rubislaw</i> .....	4
<i>Salmonella stanleyville</i> .....	1
<i>Salmonella thiaroye</i> .....	1
<i>Salmonella djermaïa</i> (nouveau sérotype) .....	1
<i>Salmonella dougi</i> (nouveau sérotype) .....	1
<i>Salmonella goulfey</i> (nouveau sérotype) .....	2

**EAU**

A la suite d'un examen bactériologique effectué à la demande de la Régie des Eaux de Fort-Lamy, a été isolée :

*Salmonella give.*

Les tableaux ci-joints réunissent les identifications par espèce et précisent les sérotypes de chaque *Salmonelle*.

**DISCUSSION**

De notre enquête épidémiologique, il semble que l'on puisse déduire les faits suivants :

1. — La grande importance de la contamination humaine surtout pendant la saison des pluies



NOMS	SEROTYPES	HOTES
1. S. amager	3,10 : y : 1,2	caprins, bovins, varans
2. S. anatum	3,10 : eh : 1,7	poulet, varan
3. S. ardwick	6,7 : f, g : —	varan
4. S. babelsberg	28 z <sub>4</sub> ; Z <sub>23</sub> : en z <sub>15</sub>	caprin
5. S. bailon	9,46 : a : e, n, x, Z <sub>16</sub>	bovin
6. S. branderup	6,7 : eh : e, n, z <sub>15</sub>	homme
7. S. canastel	9,12 : z <sub>20</sub> : 1,5	varan
8. S. chagoua	1,13, 23, 37 : a : 1,5	homme (3)
9. S. colindale	6,7 : r : 1,7	homme
10. S. colombo	38 : y : 1,6	crapaud
11. S. cubana	1,13, 23 : z <sub>20</sub> : —	varan
12. S. derby	U, 4, 12 : fg : —	homme
13. S. djermaia	28 : z <sub>20</sub>	crapaud (4)
14. S. dougi	50 : y : 1,6	crapaud (4)
15. S. dublin	1, 9, 12 : g : -	homme, caprin, bovin
16. S. enteritidis	1, 9, 12 : gm : —	caprin, bovin
17. S. farcha	43 : y : 1,2	caprin (1)
18. S. gallinarum	1, 9, 12 : —	poulet
19. S. give	3,10 : lv : 1,7	eau
20. S. goulfey	1,40 : k : 1,5	crapaud (4)
21. S. hull	16 : b : 1,2	homme lapin, poulet, varan, crapaud, canard
22. S. infants	6,7 : e : 1,5	homme caprin
23. S. kalamu	4, 12 : z <sub>4</sub> z <sub>24</sub> : —	caprin
24. S. kottbus	6,8 : eh : 1,5	porcin
25. S. langerhorn	18 : mt	varan
26. S. leuwarden	11 : b : 1-5	caprin
27. S. ligna	35 : z <sub>10</sub> : z <sub>6</sub>	homme (3)
28. S. manhattan	6,8 : d : 1,6	homme
29. S. mara	39 : eh : — :	caprin, varan (3)
30. S. massakory	35 : r : lw	varan (3)
31. S. meskin	51 : eh : 1,2	caprin (3)
32. S. millesi	40 : lv : 1,2	bovin (2)
33. S. mission	6,7 : d : 1,5	poulet
34. S. omifisan	40 : z <sub>20</sub>	caprin
35. S. paratyphi A	1,2, 12 : a : —	homme
36. S. paratyphi B java	1, 4, 5, 12 : b : 1,2	homme
37. S. paratyphi C	6,7 vi : c 1,5	homme
38. S. riggil	6,7 : gt : —	varan (3)
39. S. rubislaw	11 : r : e, n, x	crapaud
40. S. schwarzengrund	1, 4, 12, 27 : d : 1,7	poulet
41. S. shubra	4, 5, 12, : z : 1,2	homme
42. S. singapore	6,7 : k : e, n, x	homme
43. S. stanleyville	4, 5, 12 : z <sub>4</sub> , z <sub>28</sub> : (1,2)	homme, cobaye, poulet crapaud
44. S. tchad	35 : b : — :	caprin (2)
45. S. teschie	47 : z <sub>13</sub> , z <sub>18</sub> : e, n, z <sub>15</sub>	caprin
46. S. typhi	9, 12, vi : d : —	homme
47. S. uganda	3,10 : lz <sub>13</sub> : 1,5	homme
48. S. urbana	30 : b : e, n, x,	homme
49. S. vejle	3,10 : eh : 1,2	caprin
50. S. virchow	6,7 : r : 1,2	poulet

et la grande diversité des sérotypes. Dix-sept différents ont été isolés.

2. — La rareté des salmonelles dans les ganglions mésentériques de bovins, caprins, porcins, « animaux sains », abattus pour la consommation humaine.

Sur 272 bovins examinés, 4 souches isolées

Sur 43 caprins examinés, 0 souche isolée

Sur 17 porcins examinés, 0 souche isolée

3. — La plus grande fréquence de Salmonelles isolées dans les ganglions mésentériques de caprins inoculés de virus capripéste.

Sur 120 animaux examinés, 14 souches de salmonelles ont été isolées.

4. — La très grande contamination des crapauds (52 pour 100) et des varans (*Varanus exanthematicus* et *niloticus*) (60 pour 100). Il semble même que la contamination de *Varanus exanthematicus* soit encore plus importante.

5. — La diversité des Salmonelles isolées chez les poulets morts avec des signes cliniques de typhose :

<i>Salmonella gallinarum</i> .....	26
<i>Salmonella anatum</i> .....	1
<i>Salmonella hull</i> .....	2
<i>Salmonella mission</i> .....	1
<i>Salmonella schwarzengrund</i> .....	1
<i>Salmonella stanleyville</i> .....	1
<i>Salmonella virchow</i> .....	1

Il ressort que 20 pour 100 des cas du syndrome typhose semblent être dus à des sérotypes différents de *Salmonella gallinarum*.

6. — L'ubiquité des différents sérotypes qui offre un intérêt épidémiologique certain (voir tableau 1).

Exemple :

***Salmonella hull*** a été rencontrée :

chez l'homme.....	2 fois
chez le lapin.....	1 fois
chez le poulet.....	2 fois
chez le canard.....	1 fois
chez le varan.....	1 fois
chez le crapaud.....	2 fois

***Salmonella stanleyville*** a été rencontrée :

chez l'homme.....	2 fois
chez le cobaye.....	1 fois
chez le poulet.....	1 fois
chez le crapaud.....	1 fois

***Salmonella dublin*** :

chez l'homme.....	1 fois
chez les bovins.....	2 fois
chez les caprins.....	2 fois

***Samonella enteridis*** :

chez les caprins.....	1 fois
chez les bovins.....	5 fois

***Samonella infantis*** :

chez l'homme.....	2 fois
chez les caprins.....	1 fois

***Salmonella amager*** :

chez les caprins.....	1 fois
chez le varan.....	2 fois

***Samonella anatum*** :

chez le poulet.....	1 fois
chez le varan.....	1 fois

***Samonella thiaroye*** :

chez les caprins.....	1 fois
chez les crapauds.....	1 fois

## SUMMARY

### The different serotypes of salmonella identified in the Republic of Chad.

Routine diagnostic and systematic investigation carried out by the laboratory of Farcha in the Republic of Chad during the past ten years has resulted in the isolation, in man and in nine species of animal, of one hundred and sixteen strains of salmonella, belonging to fifty serotypes, of which twelve are new.

## RESUMEN

### Diferentes tipos de salmonela aislados en la Republica del Chad.

Los diagnosticos rutinarios las encuestas sistematicas efectuadas por el laboratorio de Farcha en la republica del Chad, desde hace diez anos, han permitido el aislamiento en el hombre y en nueve especies animales, de ciento dieciseis cepas de salmonelas ; perteneciendo a cincuenta serotipos diferentes de los cuales doce son nuevos.

## BIBLIOGRAPHIE

1. LE MINOR (L.), THOME (M.), PERREAU (P.) et CHARIE-MARSAINES (Ch.). — « **Un nouveau sérotype de *Salmonella* : *Salmonella Farcha*.** » *Ann. Inst. Past.*, 1959, **97** (1) : 107-108.
2. LE MINOR (L.), THOME (M.), PERREAU (P.) et CHARIE-MARSAINES (Ch.). — **Deux nouveaux sérotypes de *Salmonella* : *Salmonella millesi* (40 : lv 1,2) et *Salmonella Tchad* (35 : b : -).** *Ann. Inst. Pasteur* ; 1959, **97** (3), 406-407.
3. LE MINOR (L.), VIGIER (M.), THOME (M.), CHARIE-MARSAINES (Ch.) et PERREAU (P.). — *Ann. Inst. Pasteur*, 1963, **104** : 830-832.
4. LE MINOR (L.), CHARIE-MARSAINES (Ch.), ZAJC-SATLER (J.) et DELAGE (R.), BORIES (S.), PERPEZAT (A.), ET SEGONNE (J.). — « **Nouveaux sérotypes de *Salmonella* identifiés.** » *Ann. Inst. Pasteur*, 1963, **106**.
5. LE MINOR. — **Le diagnostic de laboratoire des entérobactéries.** Editions de la Tourelle 1963.
6. PLOWRIGHT (W.). — **A note on *Salmonella* infection of adult cattle in plateau province Nigeria.** *Bull. épiz. Dis. afr.* 1957, **5** : 337-341.

# Les protozoaires parasites des hématies et du système histiocytaire des oiseaux

## Essai de nomenclature

par J. P. BERSON

Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux  
(Centre de Recherche sur les trypanosomiasés animales  
de Bounar — Rep. Centrafricaine —)

### RÉSUMÉ

Faisant une revue des protozoaires qu'il est possible de rencontrer dans les hématies ou le système réticulé des oiseaux l'auteur étudie successivement : Les Plasmodium, les Haemoproteus, les Leucocytozoon, les Toxoplasma et Aegyptianella ainsi que les parasites apparentés, enfin les Lankesterella.

Certains parasites sont décrits avec quelques détails, et à la fin de l'étude de chaque groupe une liste rassemble les protozoaires de validité douteuse en raison d'une synonymie possible ou du manque de précision quant à leur description originale.

Il donne également un index dans lequel il sera possible de trouver pour chaque oiseau les différents parasites signalés dans la littérature.

Quant à la nomenclature des auteurs ayant étudié ces mêmes parasites, elle fera prochainement l'objet d'une publication complémentaire.

### INTRODUCTION

Le propos de l'auteur étant de faire une révision des espèces de parasites endo-cellulaires (intra-globules rouges, cellules endothéliales des organes profonds, cellules du système histiocytaire ou réticulo-endothélial) on ne trouvera donc pas une étude détaillée de chacun d'eux. En effet cette mise au point n'est nullement destinée à des spécialistes. Mais comme à l'heure actuelle il est difficile de se faire une idée générale sur les protozoaires endo-cellulaires d'oiseaux, étant donné la diversité, le nombre élevé des publications qui en font état, et bien souvent le grand âge des traités synoptiques, notre but a été avant tout de réaliser une mise au point de la nomenclature.

Parmi ces protozoaires il en existe au moins cinq groupes importants du point de vue didac-

tique, quant à leur intérêt en matière de pathologie il n'existe réellement que pour les Leucocytozooses, les Toxoplasmoses et l'Aegyptianellose; à un degré moindre pour les Plasmodioses.

En ce qui concerne les *Leucocytozoon* on a examiné les espèces les plus fréquemment rencontrées et offrant le plus d'intérêt quant à leur incidence en matière de pathologie; les parasites de moindre intérêt ou même contestables sont placés, comme à la suite de l'étude de chaque genre d'ailleurs, dans une liste intitulée: « Protozoaires de validité douteuse ou tombés en synonymie », ce qui est le cas pour beaucoup d'entre eux mais pas pour tous. Par exemple les *Leucocytozoon bonasae*, *danilewskyi* et *fringillinarum* existent bien réellement de même que les *Haemoproteus danilewskyi* ou *oryzivora*, mais on comprendra

que nous ayons dû nous limiter et que certains parasites n'aient été que cités alors qu'en d'autres circonstances ils auraient sans doute mérité un développement plus important.

Le but recherché est essentiellement d'attirer l'attention sur les différents parasites susceptibles d'être rencontrés au cours d'examen de frottis de sang ou d'organes d'oiseaux domestiques ou sauvages, dans les pays à climats tempérés comme dans les pays tropicaux. Un tableau d'identification très succinct en a d'ailleurs été donné en appendice.

Comme il paraissait prématuré d'entrer dans le détail des différents genres sans en avoir une idée d'ensemble, on a reconsidéré la classification des Sporozoaires (*ou Sporozoa*) qui constitue un des cinq sous-embranchements des Protozoaires et donné un tableau général.

Enfin en appendice l'iconographie au trait permettra de reconnaître quelques-uns des parasites signalés. Des schémas sur les éléments figurés du sang des oiseaux, avec des annotations pour les teintes après leur coloration au Giemsa, donneront à défaut de photographies polychromes une idée générale de l'hématologie et permettra éventuellement d'éviter des confusions entre les éléments normaux et des parasites.

## PLASMODIUM

Marchiafava et Celli, 1885

### Généralités

**Synonymes :** *Oscillaria* Laveran, 1881 ; *Haematophyllum* Metchnikoff, 1887 ; *Polimitus* Danilewsky, 1889 (*pro parte*) ; *Pseudovermiculi* Danilewsky, 1889 (*pro parte*) ; *Laverania* Feletti et Grassi, 1890 (*pro parte*) ; *Haemamaeba* Feletti et Grassi, 1890 (*pro parte*) ; *Proteosoma* Labbé, 1894 ; *Haltéridium* Labbé, 1894 et Lewkowicz, 1897 ; *Haematozoon* Welch, 1897 ; *Haemamenas* Ross, 1899 ; *Polychromatophilus* Dionis, 1899 ; *Cytosporum* Danilewsky, 1891.

Ce sont des protozoaires parasites, que l'on rencontre dans les globules rouges du sang circulant des oiseaux. Leur morphologie est essentiellement variable suivant l'espèce et l'âge du parasite mais critère constant, on trouve des granulations de « pigment » intracytoplasmiques,

ce sont les « grains d'hémozoïne » ou de « mélanine », dont la composition est voisine de celle de l'hématine.

### Cycle parasitaire.

Les *plasmodium* sont transmis d'un oiseau à l'autre de la manière suivante : une femelle de moustique infectée prenant son repas sanguin sur un oiseau sain, introduit dans le sang de ce dernier des éléments parasitaires infectants, les sporozoïtes. Ceux-ci pénètrent dans les macrophages et les éléments lymphoïdes superficiels de la peau. En moins de deux jours une première division rapide aboutit à la formation d'une centaine de schizoïtes qui entreprennent à leur tour une multiplication asexuée toujours en dehors des globules rouges. Cette multiplication qui a lieu dans les cellules des organes profonds (cellules endothéliales et réticulo-endothéliales) correspond au cycle dit « exoérythrocytaire »\*. A la suite de cette multiplication les éléments parasitaires (cryptozoïtes)\*\* pénètrent dans les hématies où on les trouve sous forme de corpuscules arrondis et vacuolaires qui se chargent de pigment en grossissant et prennent le nom de trophozoïtes.

En se divisant les trophozoïtes endoglobulaires aboutissent à la formation d'une masse parasitaire multinucléée : le schizonte.

Arrivé à maturité, le schizonte se fragmente en éléments cytoplasmiques fusiformes nucléés : les schizoïtes (mérozoïtes). Leur nombre est un des caractères de diagnose d'espèce.

La période évolutive comprise entre les trophozoïtes infectant l'oiseau et le schizonte « gonflant » ses hématies est la schizogonie. Parallèlement au cycle endoglobulaire, les multiplications exoérythrocytaires peuvent se poursuivre.

La rupture du schizonte qui, par la libération de produits toxiques entraîne une poussée thermique, correspond à la libération dans le sang circulant de l'oiseau, des mérozoïtes qui réenvahissent d'autres globules rouges. Certains d'entre eux se transforment en éléments présexués et

(\*) Chez l'homme la schizogonie exoérythrocytaire serait plus particulièrement hépatique.

(\*\*) Avant l'envahissement des hématies, les cryptozoïtes peuvent se multiplier à leur tour et donner d'autres éléments parasitaires (métacryptozoïtes), ce sont eux qui sont à l'origine de la schizogonie érythrocytaire.

morphologiquement différenciés, les gamétocytes (gamontes), qui à partir d'un stade commun s'individualisent en microgamétocytes mâles et macrogamétocytes femelles. Suivant les espèces les gamétocytes peuvent éventuellement déformer la « cellule-hôte » et déplacer son noyau.

Le cycle peut s'arrêter là, sauf si une femelle de Diptère *Culicidae* absorbe ces éléments sexués qui après modification s'uniront pour former un œuf.

En effet dans l'estomac de l'insecte, le macrogamétocyte se charge de réserves et aboutit directement au macrogamète femelle. Le microgamétocyte après le phénomène dit de « l'exflagellation » se résoud en éléments filiformes, les microgamétocytes, en nombre réduit et variable.

Après la jonction des éléments sexués \*, le zygote formé et d'abord immobile, migre bientôt à travers l'épithélium intestinal du moustique sous forme d'une masse allongée et mobile l'ookinète (oocynète). Il vient s'enkyster entre les cellules épithéliales et la basale, où on peut trouver plusieurs de ces kystes (20,30 ou davantage).

Le kyste se fragmente intérieurement en éléments cytoplasmiques nucléés effilés au nombre de plusieurs milliers qui après rupture de la membrane kystique sont libérés dans l'hémocèle de l'insecte, puis parviennent à ses glandes salivaires. Deux mois après la « Primo-infection » du moustique, les sporozoites conservent leur pouvoir infectant, en attendant leur transmission éventuelle à un nouvel hôte vertébré.

Chez le moustique la sporogonie dure une à trois semaines.

#### Différentes espèces de plasmodium reconnues comme valables

*Plasmodium relictum*. Grassi et Feletti, 1891.

Synonymes : *Pl. capistrani* Russel, 1932 ; *Pl. grassii* Labbé, 1894 ;

*Pl. inconstans* Hartman, 1927 ;

*Pl. maior* Raffaele, 1930 ;

*Pl. passeris* Johnston et Cleland, 1909 ; *Pl. praecox* Grassi et Feletti, 1890.

(\*) C'est la fécondation.

Cycle schizogonique de 12 à 36 heures, aboutissant à un schizonte avec 8 à 32 mérozoïtes.

Parasites de grande taille dont les gamétocytes sont ronds ou ovoïdes, ils peuvent envahir la presque totalité de la « cellule hôte » et la déformer en refoulant son noyau sur un côté, à un pôle, ou en dehors de globule lui-même.

Les gamétocytes contiennent de fines granulations pigmentaires dispersées, punctiformes ou en bâtonnets grêles chez les microgamétocytes. Dans les schizontes mûrs le pigment se rassemble habituellement en une seule masse. On peut rencontrer 2 à 3 schizontes par globule rouge.

Répartition géographique : Cosmopolite.

Hôtes vertébrés : Fortement pathogène pour le pigeon.

*Plasmodium Vaughani*. Novy McNeal, 1904.

Synonymes : *Pl. tenuis* Laveran et Marullaz, 1914.

*Pl. tumbayensis* Mazza et Fiora, 1930.

Cycle schizogonique de 26 heures (chez le canari), donnant naissance à un schizonte contenant 4 mérozoïtes en moyenne (de 4 à 8).

Parasite de petite taille, peu ou pas pathogène, tendant à envahir les globules rouges immatures.

Les gamétocytes sont allongés et ne déplacent pas le noyau de « la cellule-hôte ».

Les stades asexués contiennent 1 à 3 grains de pigment inégaux, dont le plus gros est réfringent.

Hôtes vertébrés : Nombreux passériformes.

*Plasmodium cathemerium*. Hartman, 1927.

Cycle schizogonique de 24 heures donnant un schizonte avec 6 à 24 mérozoïtes. Parasite de grande taille pouvant déplacer le noyau de la « cellule-hôte » ou même le rejeter à l'extérieur.

Gamétocytes sphériques contenant de nombreux grains de pigment en bâtonnets. Le pigment des trophozoïtes se présente sous l'aspect d'une masse amorphe homogène, ou éventuellement sous forme de quelques petites masses individuelles rapprochées.

Chez le microgamétocyte les grains de pigment sont plus longs et plus pointus que chez le macrogamétocyte. Dans les schizontes le pigment est rassemblé en une seule masse.

Répartition géographique : U. S. A., et sans doute cosmopolite

Hôtes vertébrés : Très pathogène pour les canaris.

***Plasmodium rouxi.*** Sergent (Ed. & Et.) et Catanei, 1928.

Très petits parasites dont les schizontes renferment 4 mérozoïtes, entre lesquels se placent une masse pigmentaire. Les gamétocytes sont allongés et leur cytoplasme peut prendre une disposition en U en V. Les grains de pigment sont peu nombreux et de forme variée.

Les formes asexuées renferment deux grains de pigment inégaux. Le noyau de la « cellule-hôte » n'est jamais déplacé, et les parasites tendent à occuper une position pôle dans les globules rouges. On peut trouver plus d'un parasite par globule.

Répartition géographique : Afrique du nord.

Hôtes vertébrés : Pouvoir pathogène marqué pour le canari et d'autres passériformes.

***Plasmodium elongatum.*** Huff, 1930.

Cycle schizogonique de 24 heures aboutissant à un schizonte qui contient 8 à 12 mérozoïtes et une masse de pigment. Ces stades asexués sont d'ailleurs peu fréquents dans le sang périphérique, la schizogonie s'effectuant surtout dans les organes profonds. Les schizontes peuvent présenter des vacuoles.

Parasites volumineux modifiant le volume de la « cellule-hôte », déplaçant son noyau et tendant à prendre une position pôle. Les gamétocytes sont allongés et rarement arrondis, à la différence des formes asexuées ils ne déplacent pas le noyau du globule mais tendent à se placer parallèlement à celui-ci suivant le grand axe de la cellule. Leur pigment est souvent éparpillé sous forme de granulations arrondies, ce qui les distingue des formes asexuées dans lesquelles le pigment est absent ou rassemblé.

Répartition géographique : U. S. A.

Hôtes vertébrés : Nombreux passériformes.

***Plasmodium fallax.*** Schwetz, 1930.

Schizonte donnant naissance à 15 mérozoïtes en moyenne (12 à 18) et présentant de nombreuses vacuoles circulaires.

Parasites de grande taille, dont les gamétocytes sont allongés avec une forme générale en haltère comme les *Haemoproteus* et ne déplaçant pas

le noyau de la « cellule-hôte ». Les grains de pigment sont sphériques ou cylindriques.

Répartition géographique : Afrique (isolé au Congo Belge).

Hôtes vertébrés : Strigiformes ; Galliformes ; Passériformes.

***Plasmodium circumflexum.*** Kikuth, 1931.

Cycle schizogonique donnant un schizonte à 19 mérozoïtes en moyenne (de 13 à 30). Grands parasites dont les gamétocytes et les schizontes tendent à encercler le noyau de la « cellule-hôte », sans toutefois le déplacer.

Les gamétocytes sont allongés.

Répartition géographique : Sans doute cosmopolite.

Hôtes vertébrés : Nombreux galliformes et passériformes.

***Plasmodium polare.*** Manwell, 1934.

Cycle asexué donnant un schizonte contenant 8 à 11 mérozoïtes. Parasites de grande taille pouvant déplacer légèrement le noyau de la « cellule-hôte », mais peu nombreux dans le sang périphérique. Les éléments asexués tendent à prendre une position pôle dans le globule, mais sans entourer son noyau.

Répartition géographique : U. S. A. ; Asie.

Hôte vertébré : Isolé chez une hirondelle (passériforme).

***Plasmodium gallinaceum.*** Brumpt, 1935.

Cycle schizogonique de 36 heures aboutissant à un schizonte qui contient 8 à 32 mérozoïtes.

Parasites de grande taille déplaçant peu le noyau de la « cellule-hôte ».

Gamétocytes ovoïdes. Pigment réparti en gros grains peu nombreux.

Répartition géographique : Asie du sud, Indonésie, Ceylan, Java, Sumatra, Célèbes, Egypte.

Hôtes vertébrés : Galliformes.

Remarque : Canaris, canards, et pintades sont réfractaires à cette infection.

***Plasmodium nucleophilum.*** Manwell, 1934.

Cycle schizogonique de 24 heures. Schizonte contenant de 4 à 9 mérozoïtes.

Les gamétocytes sont allongés, les plus volumineux étant étroitement collés au noyau de la « cellule-hôte ».

Les schizontes sont rares dans le sang périphérique.

Répartition géographique : U. S. A.

Hôte vertébré : Isolé d'un passériforme.

***Plasmodium hexamerium.*** Huff, 1935.

Schizonte contenant 6 mérozoïtes en moyenne (de 4 à 8).

Petits parasites ne déplaçant pas le noyau de globule rouge.

Les trophozoïtes allongés sont situés obliquement dans le globule. Gamétocytes allongés, s'étendent d'un pôle à l'autre de la cellule parasitée. Pigment rassemblé.

Répartition géographique : U. S. A.

Hôtes vertébrés : Passériformes.

***Plasmodium oti.*** Wolfson, 1936.

(Considéré par certains comme synonyme du précédent).

Schizonte à 8 mérozoïtes. Les gamétocytes sont allongés. Le noyau du globule rouge n'est pas déplacé. Gamétocytes et schizontes sont effrangés à leur périphérie. Les stades asexués contiennent de 1 à 3 globules réfringents.

Répartition géographique : U. S. A. (trouvé dans le Maryland).

Hôte vertébré : Isolé d'un strigiforme.

***Plasmodium matutinum.*** Huff, 1935.

(Considéré comme une variété de *P. relictum*).

Cycle schizogonique durant 24 heures et aboutissant à un schizonte à 16 mérozoïtes en moyenne (de 10 à 32). Une ou plusieurs vacuoles étant visibles au cours du stade schizogonique. Parasites de grande taille, déplaçant le noyau de la « cellule-hôte » au point de le refouler à l'extérieur.

Gamétocytes ronds ou ovoides, les microgamétocytes renferment 10 à 20 fines granulations sphériques de pigment, et seulement 3 ou plus chez les macrogamétocytes.

Répartition géographique : U. S. A.

Hôtes vertébrés : Les canaris sont sensibles.

***Plasmodium laphuræ.*** Coggeshall, 1938.

Cycle schizogonique de 36 heures, dont le schizonte contient de 8 à 18 mérozoïtes. Grands

parasites tendant à entourer le noyau du globule rouge. Gamétocytes allongés.

Répartition géographique : Asie.

Hôtes vertébrés : Très pathogène pour le canard et le poulet.

***Plasmodium duræ.*** Herman, 1941.

Synonyme : *Pl. malariae raupachi* Partsvanidze, 1914.

Cycle schizogonique de 24 heures, avec un schizonte contenant 8 mérozoïtes en moyenne (de 6 à 14).

Les parasites peuvent déplacer le noyau de la « cellule-hôte ». Les gamétocytes se placent parallèlement au noyau, ou occupent une position oblique ou polaire.

Présence de 8 grains de pigment.

Répartition géographique : Afrique.

Hôtes vertébrés : Très pathogène pour les dindes, les canards sont aussi sensibles.

***Plasmodium juxtannucleare.*** Versiani et Gomes, 1941.

Cycle schizogonique de 24 heures. Le schizonte possède de 3 à 7 mérozoïtes (4 en moyenne).

Petits parasites ne déplaçant habituellement pas le noyau de la « cellule-hôte ». Les gamétocytes et les schizontes sont ronds ou de forme irrégulière, ils sont habituellement en contact avec le noyau de la cellule parasitée, et possèdent quelques grains de pigment.

Répartition géographique : Brésil, Mexique, Uruguay, Ceylan.

Hôtes vertébrés : Surtout pathogène pour les jeunes dindes.

***Plasmodium huffi.*** Muniz, Soares et Batista, 1950.

Le cycle asexué dure 48 heures et suivant l'évolution aiguë ou chronique de la maladie, les schizontes contiennent de 6 à 8 mérozoïtes dans le premier cas et de 20 à 30 dans l'évolution lente.

Les gamétocytes qui sont allongés et les schizontes n'entourent pas le noyau de la cellule parasitée. Les gamétocytes peuvent être à l'origine d'un léger déplacement du noyau du globule rouge.

Répartition géographique : Brésil.

Hôte vertébré : Isolé chez un Piciforme (*Ramphastos toco*).

***Plasmodium pinottii***. Muniz et Soares, 1954.

Grands parasites dont les schizontes peuvent contenir de 6 à 18 mérozoïtes (en moyenne de 6 à 8).

Les gamétocytes sont allongés avec des extrémités arrondies, ils n'encerclent pas le noyau de la « cellule-hôte » et ne le déplacent pas.

Les éléments asexués n'occupent pas une position déterminée dans le globule rouge.

Répartition géographique - Amérique du Sud.

Hôtes vertébrés : Très pathogène pour les poussins et les pigeons, canaris, dindes, canards.

***Plasmodium japonicum***. Ishiguro, 1957.

Schizonte donnant naissance à un nombre de mérozoïtes variables (de 2 à 8 suivant les auteurs).

Parasites très petits et voisins de *Pl. juxtanucleare*.

Tous les stades du parasite sont presque toujours proches du noyau qu'ils ne déplacent pas.

Gamétocytes ronds ou de forme irrégulière, avec quelques grains de pigment.

Répartition géographique : Isolé au Japon.

Hôtes vertébrés : Parasite naturel des volailles domestiques, mais les dindes sont résistantes.

***Plasmodium formosanum***. Manwell, 1962.

Schizonte affectant la forme générale d'une rosette possédant une moyenne de 8 à 10 mérozoïtes (6 à 16).

Parasites volumineux pouvant éventuellement déplacer le noyau du globule rouge. Les gamétocytes sont allongés en forme de saucisse, les macrogamétocytes possèdent une vacuole.

Les éléments asexués tendent à prendre une position pôle dans le globule sans entourer son noyau.

Le pigment est sous forme de gros grains.

Répartition géographique : Asie.

Hôtes vertébrés : *Arborophila crudigularis*.

***Plasmodium gundersi***. Bray, 1962.

Schizonte à 9 mérozoïtes en moyenne (de 6 à 14).

Schizontes et gamétocytes sont allongés et occupent une position latérale dans le globule rouge sans le déformer, ni déplacer son noyau.

Les jeunes parasites sont volumineux avec une importante masse chromatique, en vieillissant

ils prennent une forme amiboïde, avec des pseudopodes pointus.

Les granulations de pigment (2 à 5) apparaissent dès les stades amiboïdes.

Dans les formes schizogoniques jeunes, les grains de pigment se rassemblent à un pôle.

Les macrogamétocytes tendent à entourer le noyau de l'hématie, et les grains de pigment y sont plus gros et plus dispersés.

Répartition géographique : Découvert au Libéria (Afrique).

Hôte vertébré : Hibou (*Strix woodfordii nuchalis*).

#### Différentes espèces de plasmodium douteuses ou tombées en synonymie

<i>Plasmodium</i>	<i>alaudae</i> Celli et San Felice, 1891.
—	<i>biziurae</i> Gilruth, Sweet et Dodd, 1910.
—	<i>capistrani</i> Russel, 1932.
—	<i>centropi</i> De Mello, 1935.
—	<i>chloropsidis</i> De Mello, 1935.
—	<i>columbae</i> Carini, 1912.
—	<i>gallinulae</i> De Mello, 1935.
—	<i>grassi</i> Labbé, 1894.
—	<i>herodiadis</i> De Mello, 1935.
—	<i>heroni</i> Basu, 1938.
—	<i>inconstans</i> Hartman, 1927.
—	<i>lutzi</i> Lucena, 1939.
—	<i>major</i> Raffaele, 1930.
—	<i>majoris</i> Laveran, 1902.
—	<i>malariae raupachi</i> Parcvanidze, 1934.
—	<i>noctuae</i> Celli et San Felice, 1891.
—	<i>paddae</i> Brumpt, 1935.
—	<i>passeris</i> Johnston et Cleland, 1909.
—	<i>subimmaculatus</i> Grassi et Feletti, 1890.
—	<i>struthionis</i> Fantham et Porter, 1943.
—	<i>subpraecox</i> Grassi et Feletti, 1891.
—	<i>tenuis</i> Laveran et Marullaz, 1914.
—	<i>tumbayensis</i> Mazza et Fiora, 1930.
—	<i>wazielewskii</i> Brumpt, 1909.

#### Remarques sur la taxonomie au sein du genre plasmodium

Au cours du 5<sup>e</sup> Congrès sur le paludisme tenu en 1953, certaines propositions sur la terminologie des hématozoaires du genre *Plasmodium*

ont été avancées. Il ressort de ce colloque que les parasites des mammifères sont regroupés dans les sous-genres *Plasmodium*, *Laverania* et *Hepato-cystis*. Les parasites des oiseaux et des sauriens sont placés dans les sous-genres *Haemamaeba*, *Proteosoma*, *Istiocytozoon*, etc...

Depuis cette date un nouvel essai de classification \* des parasites du paludisme aviaire a été réalisé et il en ressort les considérations suivantes :

Les hématozoaires sont divisés en quatre groupes.

1° Parasites à gros schizontes ronds. Gamétocytes également ronds. Schizogonie exo-érythrocytaire dans les cellules du système histiocytaire (réticulo-endothélial).

Sous-genre *Haemamaeba* : groupant les anciens *Plasmodium cathemerium* ; *P. durae* ; *P. gallinaceum* ; *P. matutinum*.

2° Parasites à gros schizontes et à cytoplasme abondant. Gamétocytes allongés. Schizogonie exo-érythrocytaire dans le système histiocytaire.

Sous-genre *Giovannolaia* : groupant les anciens *Plasmodium circumflexum* ; *P. fallax* ; *P. lophurae* ; *P. polare*.

3° Parasites à petits schizontes avec peu de cytoplasme. Gamétocytes allongés. Schizogonie exo-érythrocytaire dans le système histiocytaire.

Sous-genre *Novyella* : groupant les anciens *Plasmodium hexamerium* ; *P. juxtannucleare* ; *P. nucleophilum* ; *P. rouxi* ; *P. vughani*.

4° Parasites à petits schizontes et gamétocytes allongés. Schizogonie exo-érythrocytaire, peu dans le système histiocytaire mais essentiellement dans le système hématopoïétique.

Sous-genre *Huffia* : nouvelle appellation pour le *Plasmodium elongatum*.

## MOUSTIQUES SUSCEPTIBLES D'ÊTRE VECTEURS DE PLASMODIUM AVIAIRES OU RECONNUS COMME TELS

<i>Aedes sp. Meigen</i>	<i>Plasmodium circumflexum</i>
	— <i>gallinaceum</i>
<i>Aedes aegypti</i> (Linnaeus)	<i>Plasmodium cathemerium</i>
	— <i>gallinaceum</i>
	— <i>relictum</i>
<i>Aedes albopictus</i> (Skuse)	<i>Plasmodium gallinaceum</i>
— <i>communis</i> (De Geer)	— <i>relictum</i>
— <i>geniculatus</i> (Olivier)	— <i>gallinaceum</i>
— <i>mariae</i> (Sergent et Sergent)	— <i>relictum</i>
— <i>scutellaris</i> (Walker)	— <i>cathemerium</i>
— <i>triseriatus</i> (Say)	— <i>elongatum</i>
<i>Anopheles sp.</i>	— <i>gallinaceum</i>
— <i>strodei</i> Root	— <i>cathemerium</i>
— <i>subpictus</i> Grassi	— ?
<i>Armigeres sp. Theobald</i>	— <i>gallinaceum</i>
<i>Culex sp. Linnaeus</i>	— <i>gallinaceum</i>
— <i>fuscus</i> Wiedmann	— <i>cathemerium</i>
	— <i>relictum</i>
— <i>hortensis</i> Ficalbi	— <i>relictum</i>
— <i>quinquefasciatus</i> Soy	— <i>cathemerium</i>
(= <i>fatigans</i> Wiedmann)	— <i>gallinaceum</i>
	— <i>juxtannucleare</i>
	— <i>relictum</i>
	— <i>matutinum</i>

(\*) CORRADETTI, GARNHAM et LAIRD, 1963.

— <i>pipiens</i> Linnaeus	— <i>cathemerium</i>
	— <i>circumflexum</i>
	— <i>elongatum</i>
	— <i>relictum</i>
	— <i>rouxi</i>
<i>Culex pipiens pallens</i> Coquillett	<i>Plasmodium japonicum</i>
— <i>salinarius</i> Coquillett	— <i>juxtannucleare</i>
	— <i>cathemerium</i>
	— <i>elongatum</i>
	— <i>relictum</i>
— <i>tarsalis</i> Coquillett	— <i>cathemerium</i>
	— <i>circumflexum</i>
	— <i>elongatum</i>
	— <i>relictum</i>
— <i>territans</i> Walker	— <i>rouxi</i>
	— <i>cathemerium</i>
	— <i>elongatum</i>
	— <i>relictum</i>
<i>Culiseta</i> sp. Felt	— <i>rouxi</i>
(= <i>Theobaldia</i> ) <i>annulata</i> (Schrank)	— <i>relictum</i>
— <i>melanura</i> (Coquillett)	— <i>circumflexum</i>
— <i>longiareolata</i> (Macquart)	— <i>circumflexum</i>
<i>Mansonia</i> sp. Blanchard,	— <i>relictum</i>
	— <i>gallinaceum</i>

## HAEMOPROTEUS

Kruse, 1890

**Synonymes** : *Laverania* Grassi et Feletti, 1891 (pro parte) ; *Halteridium* Labbé, 1894.

*Haemamaeba* Simond, 1901.

*Haemocystidium* Castellani et Wiley, 1904.

Comme les *Plasmodium*, les *Haemoproteus* parasitent les hématies de nombreux oiseaux et des vertébrés à sang froid.

Leur étude ne permet pas cependant de savoir si toutes les espèces décrites depuis le début du siècle sont valables et correspondent bien à des parasites différents.

Les formes évolutives qui permettent de les reconnaître et de les identifier sont les gamétocytes, dont la morphologie particulière en haltère leur a valu l'appellation d'*Halteridium*. Les formes de multiplication asexuée (schizontes) existent dans les organes internes mais ne sont pas visibles dans le sang circulant. Comme les *Plasmodium*, les *Haemoproteus* parasitent des hématies ont un cytoplasme qui contient des granulations pigmentaires.

## Cycle parasitaire :

Les vecteurs des *Haemoproteus* sont des insectes vulnérants spécifiques appartenant aux familles des *Ceratopogonidae* et des *Hippoboscidae*.

Les sporozoïtes inoculés par l'insecte au cours de son repas sanguin pénètrent dans les cellules endothéliales des vaisseaux des organes profonds (foie, rate, et essentiellement poumon) dans lesquels se déroule la multiplication asexuée (schizogonie) devant aboutir aux « schizontes ». Arrivé dans sa « cellule-hôte » le sporozoïte grossit et s'organise en une quinzaine d'éléments uninucléés, non pigmentés et entourés d'une fine membrane, les cytomères, après une subdivision interne qui aboutit à la formation de cytomères-secondaires, une troisième division terminale donnent des milliers de schizontes groupés dans les pseudokystes que constituent alors les cytomères initiaux. Lorsque la cellule endothéliale se rompt ces pseudokystes passent dans la lumière des capillaires qu'ils tendent à oblitérer, puis dans un deuxième temps la membrane des cytomères se rompt à son tour libérant des schizontes, ceux-ci passent dans la circulation et

vont envahir les hématies et éventuellement renouveler le cycle schizogonique. On peut trouver jusqu'à douze schizozoïtes dans un même globule rouge, mais généralement un seul arrive au stade gamétocyte.

A l'état jeune le schizozoïte (= mérozoïte) parasitant une hématie, se présente sous la forme d'un petit anneau cytoplasmique de 1 à 2 µ de diamètre centré sur une vacuole et possédant un grain de chromatine à la périphérie. Ce précurseur des gamétocytes se pigmente en vieillissant, et s'individualise en microgamétocyte mâle ou en macrogamétocyte femelle, ayant la forme de saucisse, d'haltère, ou de croissant.

Le microgamétocyte est pourvu d'un cytoplasme hyalin à noyau central volumineux, dans lequel on distingue de fines granulations de chromatine fréquemment groupées en petites masses sphériques.

Le macrogamétocyte, a un cytoplasme plus dense et plus intensément coloré, le pigment est dispersé uniformément, le noyau est plus compact et son caryosome bien distinct.

L'insecte vecteur s'infecte au cours du repas sanguin en ingérant ces formes présexuées, qui dans les quelques heures qui suivent, se conjuguent et donnent naissance à un zygote puis à un ookinète vermuculaire. L'évolution est alors la même que chez les *Plasmodium*, 4 jours plus tard on distingue de petits ookystes pigmentés à la face externe de l'estomac, au neuvième jour après le début de l'infection les ookystes sont mûrs (30 à 35 µ de diamètre) et libèrent des sporozoïtes de 7 à 10 µ de long, qui entre le dixième et le douzième jour gagnent la partie abdominale des glandes salivaires de l'insecte.

#### Différentes espèces d'*Haemoproteus* valables

*Haemoproteus columbae* Kruse, 1890.

Synonymes : *H. maccallumi* ; *H. melopeliae*, *H. turtur*, *H. vilhenai* (?)

Cycle : Seuls les stades présexués sont visibles dans le sang périphérique. La cellule endothéliale qui abrite l'évolution d'un schizonte est très hypertrophiée. Pour certains auteurs la schizogonie peut se produire sans passer par le stade cytomères. L'ensemble de l'évolution est superposable au cycle parasite précédemment décrit, étant donné que l'*Haemoproteus columbae*

est un des mieux connus du genre et a servi de modèle pour l'étude générale.

Répartition géographique : Cosmopolite.

Hôtes vertébrés : Pigeons domestiques et sauvages, tourterelles, et d'autres colombiformes sauvages.

Vecteurs : *Pseudolynchia canariensis* (= *Lynchia maura*), *Lynchia lividicolor*, *L. capensis*, *Microlynchia pusilla*, *Ornithomyia avicularia*.

La sporogonie a été également plus ou moins partiellement obtenue chez d'autres insectes hématophages.

Pouvoir pathogène : Faible en principe et sans signes cliniques externes.

*Haemoproteus sacharovi* \*. Novy  
et Mc Neal, 1904.

Cycle : Semblable au cycle général ; la schizogonie a lieu dans les cellules endothéliales des vaisseaux.

Arrivés à maturité les gamétocytes remplissent complètement la « cellule-hôte » en la déformant et en augmentant son volume. Il y a peu de granulations pigmentaires. Micro et macrogamétocytes ont l'aspect caractéristique, cytoplasme et noyau diffus sont pâles chez le premier, alors que le macrogamétocyte prend bien le colorant et que noyau est compact.

Répartition géographique : Amérique du nord et certaines régions d'Europe.

Hôtes vertébrés : Les colombiformes.

Vecteurs : *Pseudolynchia canariensis* et peut être des culicoïdes.

Pouvoir pathogène : Faible.

*Haemoproteus nettionis*. Johnston  
et Cleland, 1909.

Synonymes : *Haemoproteus anatis* et *H. hermani*

Cycle : Comme dans le cycle général, les gamétocytes sont les seuls éléments parasites visibles dans le sang périphérique, les stades jeunes étant très rares. Micro et macrogamétocytes ont la forme de saucisse et peuvent encercler partiellement ou totalement le noyau de la « cellule-hôte » qui est souvent déplacé. Les gamétocytes contiennent de 12 à 30 (ou plus) granulations pigmentaires arrondies et tendant à se

(\*) Orthographe variable, exemple : sakharoffi.

regrouper à un pôle du globule sans que son volume soit modifié. On peut trouver des gamétocytes de forme globuleuse libres.

Répartition géographique : Cosmopolite.

Hôtes vertébrés : Ansériformes communs domestiques (canards et oies) et ansériformes sauvages.

Vecteurs : *Simulium rugglesi*, *Culicoides piliferus*.

***Haemoproteus meleagridis***. Levine, 1961

(= *H. sp.* Morehouse, 1945 ?).

Cycle : Semblable au cycle général. Gamétocytes volumineux occupant au moins la moitié de la « cellule-hôte » allongés en forme de saucisse et entourant le noyau. Le microgamétocyte contient en moyenne 18 grains de pigment alors que le macrogamétocyte en contient de 18 à 48. Le volume du globule n'est pas augmenté.

Répartition géographique : Amérique du nord.

Hôtes vertébrés : Dindes sauvages et domestiques.

Vecteur : ?

***Haemoproteus lophortyx***. O'Roke, 1930.

Cycle : On trouve les gamétocytes dans les globules rouges et occasionnellement dans les leucocytes. Ils prennent rapidement une forme cylindrique puis en haltères et encerclent le noyau de la « cellule-hôte ». Ils contiennent de nombreuses granulations pigmentaires. On a trouvé des dépôts de pigment dans certains organes profonds.

Il arrive que dans cette espèce on trouve des figures de schizogonie dans le sang périphérique, bien qu'elle se déroule comme à l'habitude dans les poumons, le foie, la rate.

Répartition géographique : U. S. A.

Hôtes vertébrés : La caille (*Lophortyx californica*) : maladie grave.

Vecteur : *Lynchia hirsuta*.

***Haemoproteus fringillae***. Labbé, 1894.

Morphologie caractéristique en haltère. Tendance à encercler le noyau qui en principe n'est pas déplacé. La « cellule-hôte » est augmentée de volume. Microgamétocyte peu colorable et vacuolisé. Son noyau est ovoïde (3-3,5  $\mu$  sur 1,5-2) ayant généralement une situation polaire

dans le parasite. Granulations pigmentaires au nombre de 13 à 17 situées surtout aux extrémités du parasite. Macrogamétocyte à cytoplasme très colorable surtout vacuolisé près du noyau. Granulations pigmentaires bacilliformes disséminées dans tout le cytoplasme et entourées d'un halo clair (12 à 15). Le noyau du parasite est petit et occupe une position polaire.

Répartition géographique : Cosmopolite ?

Hôtes vertébrés : Nombreux passériformes.

***Haemoproteus canachites***. Fallis et Bennett, 1960.

Cycle : Le volume du globule rouge parasité est légèrement augmenté de volume et son noyau est déplacé dans la plupart des cas. Le parasite peut occuper les trois quarts du cytoplasme de l'hématie. Macrogamétocyte à extrémités mousses, son noyau mesure 3-4  $\mu$  sur 2 à 3, sa position dans le parasite est centrale ou bien il est légèrement déplacé vers une extrémité. Cytoplasme vacuolaire contenant de 12 à 28 grains de pigment dont le diamètre est inférieur à 1 micron et dispersés en principe, mais pouvant se trouver en groupes. Les macrogamétocytes sont plus nombreux que les microgamétocytes.

Microgamétocytes plus petits, leurs extrémités sont plus épaisses. Le noyau est plus diffus et plus étendu, le cytoplasme est plus vacuolisé. Les microgamétocytes peuvent déplacer le noyau de la « cellule-hôte » sans toutefois être en contact avec lui, ni avec les parois du globule. Le cytoplasme contient une vingtaine de granulations pigmentaires.

Répartition géographique : Canada.

Hôte vertébré : Isolé de *Canachites canadensis* (Galliforme) ; *Bonasa umbellus* (Exp.).

Vecteur : *Culicoides sphagnumensis*.

#### Différentes espèces d'*Haemoproteus* signalés mais de validité douteuse

*Haemoproteus achilochus* Coatney et Roudabush, 1938.

— *aegithinae* De Mello, 1937.

— *alaudae* Celli et San Felice, 1891.

— *aluci* Celli et San Felice, 1891.

— *anthi* De Mello, 1937.

— *antigonis* De Mello, 1937.

— *asturis-dussumeri* De Mello, 1937.

- *beckeri* Roudabush et Coatney, 1935.
- *bramae* De Mello, 1937.
- *bubonis* Celli et San Felice, 1891.
- *centropi* De Mello, 1937.
- *chelidonis* Franchini, 1922.
- *cherchenis* Bathia 1938.
- *chloriis* Ortega et Berenguer, 1950.
- *coraciae* Valles, 1939.
- *coraciae bengalensis* De Mello et Alfonso, 1935.
- *crumenium* Hirst, 1905.
- *cruz ferreirae* Tendeiro, 1947.
- *danilewski* Kruse, 1890.
- *danilewskyi* var. *hirundinis* Sergent et Sergent, 1905.
- *danilewskyi* var. *tinnunculus* Wasielewski et Wulker, 1918.
- *dicruri* De Mello, 1937.
- *ecae* Tendeiro, 1947.
- *figueiredoi* Dias, 1953.
- *fontesi* Tendeiro, 1947.
- *fontesi* var. *cyanogasteri* Tendeiro, 1947.
- *froilanoi* Tendeiro, 1947.
- *fulicae* Fonseca, 1938.
- *gallinulae* De Mello, 1937.
- *geocichlae* Cleland et Johnston, 1909.
- *glaucidii* De Mello, 1937.
- *glaucidium* Jörg, 1931.
- *globulosus* Ortega et Berenguer, 1950.
- *granulosum* Rey Vila, 1945.
- *gymnorhidis* De Mello, 1937.
- *halcyonis* De Mello et Fonseca, 1937.
- *handai* Maqsood, 1943.
- *hedimelis* Coatney et Roudabush, 1937.
- *herodialis* De Mello, 1935.
- *houssayi* Jorg, 1931.
- *lanii* De Mello, 1937.
- *maccallumi* Novy et Mc Neal, 1905.
- *macropigmentatus* Ortega et Berenguer, 1950.
- *masoni* Sambon, 1908.
- *massai* Parodi et Nifio, 1927.
- *meliornis* Cleland et Johnston, 1909.
- *melopeliae* Laveran et Pettit, 1909.
- *meropi* Zargar, 1945.
- *montezi* Dias, 1953.
- *morneti* Tendeiro, 1947.
- *moruony* De Mello et Braz de Sa, 1916.
- *multiparasitans* Ortega et Berenguer, 1950.
- *nascimentoi* Tendeiro, 1947.
- *noctuae* Celli et San Felice, 1891.
- *noctuae* var. *nebraskensis* Coatney et Roudabush, 1937.
- *orioli* De Mello, 1937.
- *oryzivora* Anschütz, 1909.
- *otocompsae* De Mello, 1937.
- *passeris* Kruse, 1890.
- *pastoris* De Mello, 1937.
- *philemon* Cleland et Johnston, 1909.
- *picae* Coatney et Roudabush, 1937.
- *pintoi* Tendeiro, 1947.
- *piresi* Chiu Kong Son, 1960.
- *plateleae* De Mello, 1937.
- *porzanae* Galli Valerio, 1907.
- *pratasi* Tendeiro, 1948.
- *pragnei* Coatney et Roudabush, 1937.
- *ptilotis* Cleland et Johnston, 1909.
- *quefae* Marullaz, 1912.
- *quiscalus* Coatney et West, 1938.
- *raymundi* De Mello, 1934.
- *rileyi* Malkani, 1936?
- *rouxi* Novy et Mc Neal, 1905.
- *santosdiasi* Chiu Kong Son, 1960.
- *saviana* Tendeiro, 1947.
- *scolopaci* Galli Valerio, 1939.
- *sequeirae* Tendeiro, 1947.
- *silvai* Chiu Kong Son, 1960.
- *sturni* De Mello, 1937.
- *tendeiroi* Dias, 1953.
- *syrnii* Mayer, 1911.
- *tephrodornis* De Mello, 1937.
- *thereiceyxi* De Mello, 1937.
- *thereiceyxi* var. *zeylonicus* De Mello, 1937.

- *turtur* Ortega et Berenguer, 1950.
- *upupae* De Mello, 1937.
- *velans* Coatney et Roudabush, 1937.
- *velascoi* Tendeiro, 1949.
- *vilhena* Dias, 1953.
- *wenyoni* Sergent (Ed & Et), 1948.
- *xantolaemi* Zargar, 1945.
- *zosteropsi* Chakravarty et Kar, 1945.

## LEUCOCYTOZON

Danilewsky, 1890

Comme les *Plasmodium*, les *Leucocytozoon* sont des parasites protozoaires endoglobulaires que l'on rencontre chez de nombreuses espèces d'oiseaux.

Les « cellules-hôtes » qu'ils parasitent et dans lesquelles on les trouve peuvent être de la lignée blanche ou de la lignée érythrocytaire. Cependant il semble résulter d'une étude relativement récente, que seuls les parasites de la lignée érythrocytaire pouvaient se développer complètement ; cette affirmation reste très discutée.

A la différence des *Plasmodium*, les *Leucocytozoon* ne possèdent pas de grains de pigment (les exceptions faites à ce sujet, semblent ne pas devoir être retenues), ce qui suggère plus le parasitisme des leucocytes que celui des hématies.

### Cycle parasitaire.

Dans ses lignes générales le cycle des *Leucocytozoon* est assez superposable à celui des *Plasmodium* ou des *Haemoproteus*.

L'infection est transmise d'un oiseau malade à un oiseau sain, par l'intermédiaire d'insectes piqueurs hématophages ; des *Simuliidae* et des *Ceratopogonidae*.

L'insecte, au cours d'un repas sanguin, inocule à l'hôte vertébré, les sporozoïtes infectants accumulés dans ses glandes salivaires, il se déroule chez celui-ci une succession de multiplications asexuées qui aboutissent à la formation de deux types de schizontes ; des schizontes hépatiques d'un diamètre de 15  $\mu$ m en moyenne localisés aux cellules parenchymateuses du foie, et des schizontes beaucoup plus volumineux ou mégaschizontes dont les dimensions avoisinent

ou dépassent 100  $\mu$ m et qui se développent dans les cellules endothéliales des vaisseaux, dans les organes profonds.

Arrivé à maturité, chaque schizonte se subdivise en éléments cytoplasmiques nucléés à coloration bi-polaire, les mérozoïtes, organisés en groupe (cytomères), au nombre de plusieurs centaines.

La schizogonie n'est pas unique mais peut se répéter, ce qui explique chez un même oiseau, la présence de schizontes et d'éléments présexués ou gamétocytes, résultant de l'invasion des cellules sanguines par les « éléments filles » dérivant des schizontes, et qui apparaissent dans les huit jours suivant la piqûre de l'insecte.

Les gamétocytes présents dans le sang de l'oiseau, sont les seuls éléments permettant le diagnostic de l'affection, qui soient visibles dans la circulation, puisque à la différence des *Plasmodium*, les schizontes se trouvent dans les organes et non dans les cellules sanguines.

On trouve rarement plus d'un gamétocyte par « cellule-hôte ». Ces gamétocytes sont de deux types :

Les microgamétocytes mâles à cytoplasme hyalin et noyau granuleux. Suivant les espèces 1 microgamétocyte donnera 4 à 8 microgamètes.

Les macrogamétocytes femelles à cytoplasme plus dense, à noyau plus compact et granuleux, où l'on peut distinguer le karyosome.

La simulie qui pique l'oiseau parasité, absorbe ces éléments sexués qui après fécondation dans son estomac donnent très rapidement un zygote immobile. Le zygote s'allonge et se mobilise en ookinète qui migre à travers la paroi stomacale de l'insecte pour venir s'enkyster au niveau de la basale (face externe de l'estomac). Cette multiplication sexuée dure moins de huit jours, et les sporozoïtes qui en sont issus gagnent les glandes salivaires de l'insecte à travers l'hémocèle.

### Différentes espèces de leucocytozoon reconnues comme valables

*Leucocytozoon smithi*. Laveran et Lucet, 1905.

Cycle : Semblable au cycle général, les gamétocytes se trouvent dans les leucocytes. La schizogonie a lieu dans le foie. Les gamétocytes d'abord globuleux, s'allongent (20  $\mu$ m). La « cellule-hôte » allongée pourvue de cornes cytoplas-

miques pâles mesure environ 45 µ sur 14. Les schizontes hépatiques sont ovoïdes (10,5 sur 13,5 µ).

Répartition géographique : Amérique du Nord, Europe, Crimée.

Hôtes vertébrés : Dindes domestiques et sauvages.

Vecteurs : *Simulium occidentale*, *S. nigroparvum*, *S. slossonae*, *S. venustum*.

***Leucocytozoon neavei***. Balfour, 1906.

Cycle : La nature de la « cellule-hôte » reste discutée. Les gamétocytes proprement dits mesurent de 20 à 25 µ sur 5 µ. L'ensemble de la « cellule-hôte » mesure 50 µ sur 5 à 10 µ.

Dans une seule « cellule-hôte » on peut rencontrer deux gamétocytes de mêmes sexes ou de sexes différents.

Répartition géographique : Afrique.

Hôtes vertébrés : Isolé de *Numida ptylorhyncha*.

***Leucocytozoon caulleryi***. Mathis et Leger, 1909.

Synonymes : *L. andrewsi* Atchley, 1951 et *L. schuffneri* Prowazek, 1912.

Cycle : On trouve des gamétocytes dans les leucocytes et dans les globules rouges ils ont une forme ronde de 12 à 15 µ de diamètre en moyenne avec un noyau de 3 à 4 µ. Le microgamétocyte qui par exflagellation peut libérer 6 microgamètes mesure 10 µ sur 12, et la « cellule-hôte » qui le contient de 13 à 20 microns.

Répartition géographique : Amérique du Nord, Indochine, Inde, Malaisie, Sumatra.

Hôtes vertébrés : Les poussins de basse-cour, mais le pouvoir pathogène qui revient en propre à ce parasite est difficile à déterminer du fait des infections mixtes avec *L. sabrazesi*.

Vecteur : *Culicoides arakawae* (au Japon).

***Leucocytozoon sabrazesi***. Mathis et Leger, 1910.

Synonyme : *L. schuffneri* Prowazek, 1912.

Cycle : Pratiquement inconnu en dehors des généralités. Les gamétocytes sont allongés. Le microgamétocyte mesure 20 µ sur 6. Le macrogamétocyte 22 µ sur 6,5. La « cellule-hôte » qui héberge le parasite mesure environ 67 microns sur 6, et son noyau est réduit à une bande étroite orientée dans le grand axe du parasite.

Répartition géographique : Inde, Indochine, Malaisie, Java, Sumatra.

Hôtes vertébrés : Les poussins de basse-cour.

***Leucocytozoon simondi***. Mathis et Leger, 1910.

Synonymes : *L. anatis* Wickware, 1915 et *L. anseris* Knuth et Magdebourg, 1922.

Cycle : Parasite très étudié, son cycle sert de bases aux connaissances actuelles sur les *Leucocytozoon*. On rencontre ses gamétocytes, dans les lymphocytes, les monocytes et éventuellement dans les globules rouges. La multiplication asexuée se déroule dans le foie, le cœur, le cerveau, la rate, les poumons, les ganglions, le pancréas, les reins.

Il existe deux types de schizontes ; les schizontes hépatiques localisés uniquement au foie ils mesurent de 11 à 18 µ.

Les mégaloschizontes beaucoup plus volumineux (60 à 100 µ) dans les autres organes. Ceux-ci pouvant dériver des précédents, les deux sortes de schizontes évoluent de la même manière, ils forment des cytomères puis des mérozoïtes.

Les microgamétocytes et les macrogamétocytes sont plus ou moins allongés et mesurent de 14 à 22 microns. La « cellule-hôte » peut atteindre 55 microns.

Répartition géographique : Amérique du Nord, Europe, Indochine.

Hôtes vertébrés : Anseriformes domestiques et sauvages.

Vecteurs : *Simulium venustum*, *S. croxtoni*, *S. Euryadminiculum*, *S. rugglesi*.

***Leucocytozoon marchouxi***. Mathis et Léger, 1910.

Synonyme : *L. turtur*.

Cycle : Les gamétocytes se rencontrent dans les leucocytes sauf exception. Le microgamétocyte mesure 8 µ sur 11. Le macrogamétocyte de forme ronde ou elliptique mesure 9 µ sur 12 µ.

Répartition géographique : Cosmopolite.

Hôtes vertébrés : Colombiformes domestiques et sauvages.

***Leucocytozoon schoutedeni*** Rodhain, Pons,

Vandenbranden et Bequaert, 1913

Parasite de forme arrondie et chargé de granulations. Les macrogamétocytes ont un cytoplasme vacuolisé, un noyau irrégulier, ils mesurent 12,7 µ de diamètre. La « cellule-hôte » qui les contient peut atteindre 17,5 µ. Les microgamétocytes sont un peu plus petits avec 10,66 µ

de diamètre ; leur cytoplasme contient également des granulations et leur noyau peut s'étendre sur un diamètre de 7,7  $\mu$ .

Répartition géographique : Afrique.

Hôte vertébré : Isolé d'un galliforme (*Gallus bankiva*).

***Leucocytozoon* sp.** Dhanapala, 1962.

Cycle : Parasite présent dans une « cellule-hôte » de forme allongée et mesurant 39 microns de long. Le microgamétocyte mesure 22,8  $\mu$  sur 7,6, son cytoplasme est coloré en bleu pâle et son noyau en rose pâle. Le macrogamétocyte mesure 26,6  $\mu$  sur 7,6, il se colore plus intensément que le microgamétocyte, et son noyau rose et compact a 2  $\mu$  de diamètre.

Répartition géographique : Ceylan.

Hôte vertébré : Isolé de *Gallus lafayettei*.

Vecteur : ?

#### Différentes espèces de *leucocytozoon* de validité douteuse

- Leucocytozoon anellobiae* Cleland et Johnson, 1911.  
*Leucocytozoon ardeae* Rodhain, Pons, Van den Branden et Bequaert, 1913.  
*Leucocytozoon audieri* Laveran et Nattan-Larrier, 1911.  
*Leucocytozoon beaurepairei* Dias, 1951.  
*Leucocytozoon berestneffi* Sambon, 1908.  
*Leucocytozoon bonasae* Clarke, 1935.  
*Leucocytozoon bouffardi* Léger et Blanchard, 1911.  
*Leucocytozoon brimonti* Mathis et Léger, 1910.  
*Leucocytozoon cambournaci* Franca, 1912.  
*Leucocytozoon caprimulgi* Kerandel, 1913.  
*Leucocytozoon centropi* Fantham, 1921.  
*Leucocytozoon chloropsidis* de Mello, 1935.  
*Leucocytozoon circaeti* Sergent et Fabiani, 1912.  
*Leucocytozoon coraciae benghalensis* De Mello, 1935.  
*Leucocytozoon costae* Tendeiro, 1948.  
*Leucocytozoon danilewskyi* Ziemann, 1898.  
*Leucocytozoon dubreuilii* Mathis et Léger, 1911.  
*Leucocytozoon eurytomi* Kerandel, 1913.  
*Leucocytozoon francai* Nikitine et Artemenko, 1927.  
*Leucocytozoon francae* Tendeiro, 1947.  
*Leucocytozoon francolini* Kerandel, 1913.  
*Leucocytozoon fringillarum* Woodcock, 1910.

- Leucocytozoon galli* Ivanic, 1937.  
*Leucocytozoon gentili* Léger, 1913.  
*Leucocytozoon kerandeli* Mathis et Léger, 1911.  
*Leucocytozoon laverani* Franca, 1912.  
*Leucocytozoon leboeufi* Mathis et Léger, 1911.  
*Leucocytozoon leitaoi* Tendeiro, 1947.  
*Leucocytozoon legeri* Franca, 1912.  
*Leucocytozoon liothricis* Laveran et Marullaz, 1914.  
*Leucocytozoon lavati* Seligman et Sambon, 1907.  
*Leucocytozoon lutzi* Carini, 1920.  
*Leucocytozoon macleani* Sambon, 1908.  
*Leucocytozoon majoris* Laveran, 1902.  
*Leucocytozoon marchouxi* Mathis et Léger, 1910.  
*Leucocytozoon mansonii* Sambon, 1908.  
*Leucocytozoon martini* Mathis et Léger, 1911.  
*Leucocytozoon martyi* Commes, 1918.  
*Leucocytozoon mathisi* Franca, 1912.  
*Leucocytozoon mesnili* Léger et Mathis, 1909.  
*Leucocytozoon mirandae* Franca, 1912.  
*Leucocytozoon monardi* Rodhain, 1931.  
*Leucocytozoon numidae* Kerandel, 1913.  
*Leucocytozoon pealopesi* Dias, 1951.  
*Leucocytozoon ralli* Galli-Valerio, 1930.  
*Leucocytozoon roubaudi* Mathis et Léger, 1911.  
*Leucocytozoon seabrae* Franca, 1912.  
*Leucocytozoon schuffneri* Prowazek, 1912.  
*Leucocytozoon struthionis* Walker, 1913.  
*Leucocytozoon toddi* Sambon, 1907.  
*Leucocytozoon vandenbrandeni* Rodhain, 1931.  
*Leucocytozoon ziemani* Laveran, 1902.  
*Leucocytozoon ziemani* var. *bubonis* Fantham, 1926.  
*Leucocytozoon zuccarellii* Léger, 1913.

#### TOXOPLASMA ET PARASITES VOISINS

De par l'ubiquité que semble revêtir la Toxoplasmose, le genre de parasites que nous envisagerons maintenant, a une importance beaucoup plus grande que les différents groupes que nous avons brièvement examinés jusqu'ici.

En effet la Toxoplasmose aviaire est importante à deux points de vue.

D'abord parce que c'est une maladie d'élevage des volailles domestiques et des oiseaux en général, exerçant un pouvoir pathogène certain.

Ensuite, encore plus importante parce que c'est une zoonose, et par le rôle de réservoir de « virus » que représentent ces mêmes volatiles vis-à-vis de l'homme. Cependant cet aspect de la question étant hors de notre propos, il ne sera

envisagé ici que la Toxoplasmose comme maladie résultant d'un parasitisme bien particulier, dû à la prolifération d'un organisme dont l'identité a été très discutée.

Genre *Toxoplasma*. Nicolle et Manceaux, 1908.

Les toxoplasmes sont des protozoaires \* dépourvus de granulations pigmentaires, de forme oblongue (éventuellement globuleuse dans les tissus), et légèrement arqués. Ils possèdent un gros noyau dont le volume est presque les 2/3 de la cellule entière, et ils ont un contour parfaitement distinct. Bien que dépourvus d'organes locomoteurs ils sont mobiles grâce à un réseau de fibrilles superficielles.

Dans l'organisme on peut rencontrer les toxoplasmes soit sous formes libres dans l'exsudat péritonéal d'un animal sensible précédemment inoculé, ou même dans le sang ; soit dans les cellules du système réticulo-histiocytaire, dans les lymphocytes, les histiocytes, les grands mononucléaires, et le cytoplasme des hématies ; soit enfin sous forme de pseudokystes dont le tissu de prédilection est le tissu nerveux, encore que chez les oiseaux ces pseudokystes soient rares.

### Cycle parasitaire

Du point de vue général la pénétration des toxoplasmes dans l'organisme (d'ailleurs encore très mal connue) peut se faire par voie digestive, respiratoire, transcutanée à la faveur d'une solution de continuité, également à travers les muqueuses quelque soit leur nature. La voie sanguine permet l'infection lors de piqûre accidentelle ou de morsure, les insectes hématophages pourraient aussi assurer la transmission mais leur rôle n'a pas encore été prouvé.

La « cellule-hôte » infectée devient rapidement le théâtre d'une multiplication intense, en effet les toxoplasmes se multiplient par bipartition longitudinale ou par bourgeonnement, et du fait de l'accumulation des parasites (pouvant être plusieurs dizaines) son noyau se trouve déplacé et repoussé contre la paroi cellulaire. Dans le

cytoplasme de la cellule parasitée les toxoplasmes peuvent se grouper en rosette. Certains auteurs ont vu dans ce genre de multiplication une schizogonie superposable à celle observée dans le genre *Plasmodium*. Arrivée à un stade de répletion déterminé, la « cellule-hôte » peut éclater et libérer son contingent de parasites qui par voie sanguine vont renouveler le cycle en infectant d'autres cellules. Mais il peut également se faire que par la paroi cellulaire résiste, il se forme alors un pseudokyste qui serait une forme de stabilisation et pourrait se calcifier.

En dehors des différentes formes que nous venons de citer, on a signalé dans le tissu nerveux des formes atypiques se présentant comme des amas arborescents et également des corpuscules arrondis intra-cytoplasmiques.

### Mise en évidence des parasites.

Sans doute a-t-on trouvé des toxoplasmes chez les animaux bien avant d'en mettre en évidence chez l'homme, mais précisons que si la compréhension du paludisme humain a été largement facilitée par l'examen des animaux, l'inverse s'est produit en matière de toxoplasmose animale. Les méthodes d'investigations sont remarquablement plus poussées en médecine humaine, où la maladie revêt une incidence ante et post-natale, qu'en médecine vétérinaire, où les travaux, dans ce domaine, sont moins avancés.

Comme les autres parasites sanguins endo-érythrocytaires les toxoplasmes peuvent être colorés par la méthode de Giemsa, soit pour la recherche dans le sang, soit pour des diagnostics sur frottis d'organes. Dans de telles conditions le parasite apparaît avec des dimensions de  $2 \times 7$  microns en moyenne, avec un volumineux noyau rose de 1 à 1,4 mu de diamètre, un cytoplasme bleu pâle plus foncé aux extrémités du parasite dont l'une est arrondie et l'autre plus pointue ; quelques granulations sont parfois visibles à fort grossissement. Les toxoplasmes qui sont Gram — peuvent se colorer également au Bleu de Méthylène, à l'Hématoxyline ferrique, par la coloration de Mann ou par celle de Pappenheim.

### Inoculation d'épreuve aux animaux sensibles :

Classiquement on utilise la souris blanche et également le spermophile de Macédoine, le Hamster doré, l'écureuil marocain. On pourrait

(\*) Suivant les auteurs ils sont rattachés : aux Sarcosporidies, aux *Plasmodium*, ou aux Trypanosomes. La prétendue assimilation à des champignons (basée sur leur mode de multiplication proposé par certains) résulte le plus souvent d'une confusion avec *Histoplasma capsulatum* (Gram +).

utiliser aussi l'inoculation à l'embryon de poulet et les cultures de fœtus.

#### Tests sérologiques :

Le *dye-test* de Sabin et Feldman (un sérum « anti » fait perdre au cytoplasme du parasite sa propriété de se colorer). La fixation du complément. Mise en évidence des anticorps neutralisants, protecteurs, ou fluorescents. L'hémagglutination.

#### Symptomatologie :

La maladie qui peut se déclarer dans des effectifs d'oiseaux (élevages industriels) ou sur des volatiles isolés, se traduit par des troubles de l'équilibre et par la paralysie des pattes, et de graves manifestations entéritiques. Des troubles oculaires caractérisés par une iridocyclite ou une chorioretinite aboutissant à l'amblyopie ou à la cécité. On peut constater des myocardites, des encéphalites avec nécrose du chiasma optique. Les animaux ont la crête cyanosée et sont cachectiques.

A l'autopsie on trouve des foyers de nécrose au niveau du foie, de la rate, du cœur, des ganglions et des poumons et une infiltration leucocytaire de la muqueuse du tube digestif, rarement des pseudokystes.

**Répartition géographique :** Maladie cosmopolite.

#### Différentes espèces de toxoplasmes décrites :

De nombreuses espèces de toxoplasmes ont été décrites chez les oiseaux comme chez les autres vertébrés d'ailleurs, mais aujourd'hui on s'accorde à penser qu'il n'existe qu'une seule espèce de toxoplasme pouvant s'adapter à de nombreux hôtes tout au moins en ce qui concerne les homéothermes.

Parmi les espèces signalées chez les oiseaux :

*Toxoplasma avium* Marullaz, 1913 ; *Tox. columbae* Yakimoff et Kohl-Yakimoff, 1912 ; *Tox. francae* De Mello, 1935 ; *Tox. fulicae* De Mello, 1935 ; *Tox. gallinarum* Hepding, 1939 ; *Tox. lithicis* Laveran et Marrullaz, 1914.

**Genre *Atoxoplasma*.** Garnham, 1950.

*Atoxoplasma argyae* Garnham, 1950.

Nouveau genre voisin des toxoplasmes, les *Atoxoplasma* s'avèrent être parasites des grands

mononucléaires du système réticulé et éventuellement des lymphocytes du poumon. Quelques « cellules-hôtes » pouvant se rencontrer dans le sang périphérique, mais rarement dans les frottis de foie et de rate.

Le parasite a une forme de saucisse à contour indistinct, quelquefois légèrement courbé et ses deux extrémités sont arrondies ; on peut trouver des formes ovoïdes (7,5 sur 3 microns) et des formes sphériques.

L'*Atoxoplasma*, n'est pas mobile et a un noyau volumineux. Aucune forme de schizogonie n'a été observée, mais on a rencontré des « cellules-hôtes » contenant 4 à 5 parasites ronds.

La confusion avec des mérozoïtes de coccidies en migration par la voie hématogène, des haémogrégarines, ou des stades exoérythrocytaires de *Plasmodium*, *Haemoproteus* et *Leucocytozoon*, n'étant pas possible, un nouveau genre de parasites est donc créé.

**Répartition géographique :** Afrique de l'Est, et... ?

**Hôtes vertébrés :** *Argya rubiginosa* et *Lanius collaris*.

**Pouvoir pathogène :** Néant.

**Remarque (1)** Garnham place également dans le genre *Atoxoplasma*, le *Toxoplasma avium* de Marullaz (1913), que nous avons signalé dans le genre *Toxoplasma*.

**Remarque (2)** Des travaux plus récents et en tous cas postérieurs à ceux de Garnham, ont repris la question des différentes espèces de toxoplasmes et du nouveau genre dont nous venons de parler. Il s'agit du genre *Lankesterella* Labbé, 1899 que nous verrons maintenant, et qui à tort ou à raison doit remplacer le genre *Atoxoplasma*.

*Atoxoplasma coccothraustis* Corradetti et Scanga, 1963. Parasite trouvé en Italie sur un représentant de la famille des Fringillidés.

## AEGYPTIANELLA ET PARASITES VOISINS

**Genre *Aegyptianella*.** Carpano, 1829.

Synonyme : *Balfouria* Dschunkovsky, 1937.

Ce genre de parasite n'a rien de commun avec ceux que nous venons de voir, ni sur le plan de la morphologie, ni sur le plan de la biologie.

Les *Aegyptianella* sont décelables dans le cytoplasme des hématies, sous la forme de fines

granulations rondes, ovoïdes, ou pyriformes, dépourvues de pigment et de couleur rouge après coloration par le Giemsa.

*Aegyptianella pullorum*. Carpano, 1928.

Cycle et morphologie :

La biologie du parasite est très mal connue. Les premiers stades semblent être ces granulations rouges que nous venons de signaler et dont le diamètre est inférieur à 1  $\mu$ . De par la coloration observée, il semble que ce parasite soit essentiellement constitué par ces grains de chromatine, car dans les formes jeunes on trouve rarement un cytoplasme périphérique. En vieillissant les parasites gardent une forme ovoïde pouvant atteindre 4  $\mu$  de diamètre, avec une vacuole centrale ; le cytoplasme alors plus important s'organise en anneau, et le grain de chromatine persistant, le parasite peut alors se comparer par sa forme aux piroplasmés.

On peut trouver plusieurs parasites dans un même globule rouge sans qu'il soit hypertrophié ou que son noyau soit déplacé.

On rencontre enfin des formes de multiplication (schizontes), qui résultent de la division d'un élément parasitaire initial. Ces formes sont rares et mesurent de 2 à 4  $\mu$ . A la différence des *Babesia* ou des *Nuttalia*, ces « schizontes » produisent 4 à 20 « cellules-filles » ou mérozoïtes, qui s'organisent en figures géométriques triangulaires ou quadrangulaires.

On ignore si les globules rouges des oiseaux hébergent des gamétocytes, et si les tiques qui propagent le « virus » et lui servent de réservoir, permettent la sporogonie du parasite. On ignore en un mot, s'il existe une reproduction sexuée.

Répartition géographique : Bassin méditerranéen, Europe Orientale, Afrique, U. R. S. S., Asie.

Hôtes vertébrés : Volailles domestiques, pigeons domestiques et sauvages et oiseaux sauvages (entre autres l'autruche).

Vecteur : *Argas persicus* (cependant des contaminations d'effectifs ont été constatées sans qu'on puisse mettre cette tique en cause).

*Aegyptianella moshkovskii* (Schurenkova, 1938)  
Poisson, 1953.

Cette espèce d'*Aegyptianella* est très voisine de la précédente par sa biologie et sa morpho-

logie. Ce parasite peut se présenter dans le cytoplasme des hématies soit sous forme de corpuscules anaplasmoïdes de 0,2 à 0,6  $\mu$ , soit de « bacilles » constitués d'un grain de chromatine avec un prolongement cytoplasmique mesurant 0,7 sur 1  $\mu$ , soit enfin sous forme d'anneaux de 0,9 à 5,3  $\mu$  de diamètre.

On a également trouvé des formes de multiplication en « schizonte » à 4 mérozoïtes disposés en croix (quelquefois 6 éléments).

Répartition géographique : U. R. S. S., Asie, U. S. A., Afrique.

Hôtes vertébrés : Poulet, dinde, héron, aigle, corbeau.

Synonymes éventuels d'*Aegyptianella moshkovskii* :

Plusieurs parasites ressemblant à celui dont nous venons de parler ont été décrits depuis la découverte de Carpano. Certains ont vu dans ceux-ci des synonymes d'*A. moshkovskii*, ce sont : *Sogdianella moshkovskii* Schurenkova, 1938 ; *Babesia ardea* Toumanoff, 1940 ; *Nuttalia shortii* Mohamed, 1952 ; *Babesia moshkovskii* Laird et Lari 1957.

Sans doute faut-il considérer également comme synonyme le *Piroplasma avium* décrit par Rousselot (1946-1947), espèce sur laquelle on possède trop peu d'éléments pour la considérer comme réellement originale. Il en est de même d'un parasite découvert chez la poule en Afrique du Sud par Coles (1937) et morphologiquement voisin du *Sauroplasma thomasi* de Dutoit (1937), parasite d'un lézard.

## LANKESTERELLA

Labbé, 1899

Groupant des parasites de la famille des *Emeritidae* le genre *Lankesterella* n'était représenté que par un individu (*L. minima* de la grenouille) jusqu'au récent travail de Lainson (1959), qui en décrivant deux parasites endoleucocytaires trouvés chez des moineaux et des canaris d'Angleterre, a donné un regain d'actualité à ce genre et y a fait entrer l'*Atoxoplasma* de Garnham (1950) ainsi que d'autres parasites précédemment décrits. \*

(\*) Les haemogregarines d'Aragao (1911 et 1913), alors que l'haemogregarine bien réelle de HOARE, 1924 (Hepatozoon adiei, sur un aigle de l'Inde) devrait être conservée comme étant un parasite différent.

Les *Lankesterella* sont situés dans une « vacuole » du cytoplasme d'une « cellule-hôte », qui est habituellement un monocyte ou un lymphocyte. On voit rarement des formes libres. Ces parasites à contour vague ont un aspect de saucisse avec un cytoplasme finement granuleux dans lequel quelques petites vacuoles sont visibles. Les dimensions sont en moyenne de 3  $\mu$  sur 5.

Le cycle ne comporte pas d'hôtes intermédiaires, schizogonie et sporogonie se déroulant chez le même individu. Il existe deux types de schizontes : les premiers donnent de nombreux mérozoïtes (10 à 30 qui mesurent 3,6 sur 2,3  $\mu$  ; les autres schizontes donnent naissance à des mérozoïtes moins nombreux mais plus volumineux (5,7  $\mu$  sur 3,5), ceux-ci sont hétéropôlaires, avec une extrémité arrondie et l'autre pointue (ce qui rappelle la forme générale des toxoplasmes).

Les gamétocytes se rencontrent essentiellement dans le foie, la rate et les poumons. Les macrogamétocytes mûrs ont environ 14,5  $\mu$  de diamètre, et les microgamétocytes peuvent libérer 60 à 100 microgamètes de 3,5 sur 0,45 microns. Après conjugaison des éléments sexués on obtient un oocyste à parois épaisses, qui sans produire de sporoblastes ni de sporocystes, libère quand il arrive à maturité des sporozoïtes de 3,6 sur 1,8  $\mu$ . Ces derniers renouvellent le cycle en envahissant les lymphocytes et les monocytes de la circulation.

Répartition géographique : Angleterre, et peut être cosmopolite ?

Vecteur : *Dermanyssus gallinae* (ce pou devant être considéré comme réservoir de virus, les oisillons s'infectent en l'absorbant).

Différentes espèces de *Lankesterella* décrites :

- L. garnhami* Lainson, 1959.
- L. serini* Lainson, 1959.
- L. corvi* Baker, Lainson et Killick-Kendrick, 1959.
- L. paddae* (= *Haemamaeba danilewski* Laveran, 1900).
- (= *Haemogregarina paddae* Aragao, 1911).
- (= *Toxoplasma avium* Marullaz, 1913).
- (= *Atoxoplasma avium* Garnham, 1950)
- L. adiei* (= *Haemogregarina adiei* Aragao, 1933) d'après Adie, 1908.
- L. argyae* (= *Atoxoplasma* Garnham, 1950).

*L. amadinae* (= *Leucocytozoon amadinae*, Fantham, 1924).

## DISCUSSION. — CONCLUSION

En considérant l'ensemble des parasites dont il vient d'être question, il semble possible d'établir entre eux si ce n'est une filiation réelle, tout au moins une comparaison entre leurs différents stades de « spécialisation ».

Ainsi les *Plasmodium* sont unanimement considérés comme des parasites hautement spécialisés, par le fait que leur schizogonie, en dehors de la phase exoérythrocytaire, se déroule dans les hématies.

Viennent ensuite les *Haemoproteus* et plus loin encore les *Leucocytozoon*, chez lesquels la schizogonie se produit dans les cellules des organes profonds. Pour les *Leucocytozoon* cette schizogonie semble encore plus dispersée et il est à remarquer qu'ils présentent deux types de schizontes.

Les *Haemoproteus* et les *Leucocytozoon* ne se rencontrent jamais dans le sang périphérique, les seuls éléments parasitaires visibles étant leurs gamétocytes. Il n'est donc pas possible comme il en a déjà été fait mention, d'inoculer du sang d'un oiseau malade à un hôte neuf dans le but de reproduire l'infection (c'est du moins l'opinion généralement admise). Cette difficulté d'inoculation explique le stade débutant où en sont les études de ces parasites. Il est objectivement impossible de dire à l'heure actuelle si telle ou telle espèce d'*Haemoproteus* ou de *Leucocytozoon* est bien valable et non pas synonyme d'une autre, quand on ne l'aperçoit qu'une seule fois ; étant donné surtout la grande ubiquité des *Haemoproteus* et le fort pourcentage d'oiseaux qu'ils parasitent.

Certains auteurs recherchant les liens pouvant éventuellement exister entre ces hémoparasites ont vu dans les *Haemoproteus* et les *Leucocytozoon* des proches parents des *Lankesterella* et des *Haemogregarines*, ainsi que des voisins des Coccidies avec des intermédiaires illustrés par les coccidies à deux hôtes et les Sporozoaires partiellement adaptés au sang (*Schellackia* et *Lankesterella*).

En ce qui concerne le traitement de ces différentes protozooses, on peut dire sans entrer dans le détail, qu'il n'existe pas de thérapeutique spécifique contre les *Leucocytozoon*. Des résultats

inconstants ont été obtenus dans le traitement des Haemoprotozooses avec la Quinacrine.

Les Toxoplasmoses sont justiciables de l'emploi de l'Auréomycine, de la Rovamycine, des sulfamides et des sulfones.

L'Aegyptianellose peut être traitée par l'Ichthargan.

Les Plasmodioses enfin relèvent des traitements classiques avec les antipaludiques du type Quinacrine.

## INDEX DES PARASITES ET DE LEURS HOTES

### ORDRE DES CORACIADIFORMES

1 <i>Alcedo ispida</i>	<i>H. sp.</i>
2 <i>Bucorvus abyssinicus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
3 <i>Bycanistes cristatus</i>	<i>H. sp.</i>
4 — <i>sharpei duboisi</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> (R) ; <i>L. ziemannii</i>
5 <i>Ceryle rudis</i>	<i>H. ecae</i>
6 <i>Colius striatus</i>	<i>H. sp.</i>
7 <i>Coracias abyssinicus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. valascoi</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. leitaoi</i> .
8 — <i>bengalensis</i>	<i>L. coraciae bengalensis</i> .
9 — <i>c. caudatus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. coraciae</i> .
10 — <i>cyanogaster</i>	<i>H. fontesi var. cyanogaster</i> .
11 — <i>garrulus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
12 — <i>indica</i>	<i>H. sp.</i>
13 — <i>naevia</i>	<i>H. fontesi</i> .
14 <i>Cranorhinus corrugatus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
15 <i>Dacelo gigas</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
16 <i>Eumomata superciliosa bipartita</i>	<i>L. sp.</i>
17 <i>Eurystomus afer</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. cruzferreirae</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. francae</i> .
18 — <i>gularis</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>L. eurystomi</i> .
19 <i>Halcyon lindsayi</i>	<i>H. sp.</i>
20 — <i>senegalensis</i>	<i>H. sp.</i>
21 — <i>smirnenis</i>	<i>H. alcyoni</i> .
22 <i>Lampornis amethystina salvini</i>	<i>L. sp.</i>
23 <i>Melittophagus G. gularis</i>	<i>H. sp.</i>
24 <i>Merops albicollis</i>	<i>H. sp.</i>
25 — <i>opiaster</i>	<i>H. sp.</i>
26 — <i>nubicus</i>	<i>H. sp.</i>
27 — <i>orientalis</i>	<i>H. meropi</i> .
28 — <i>ornatus</i>	<i>H. sp.</i>
29 <i>Momotus l. lessoni</i>	<i>L. sp.</i>
30 <i>Sauroptatis chloris</i>	<i>H. sp.</i>
31 <i>Upupa epos epos</i>	<i>H. sp.</i>
32 — <i>e. epos orientalis</i>	<i>H. upupae</i> .

### ORDRE DES APODIFORMES

33 <i>Caprimulgus sp.</i>	<i>H. sp.</i>
34 — <i>europaeus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. caprimulgi</i> ; <i>P. sp.</i>
35 — <i>fosses</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. caprimulgi</i> .
36 — <i>rufus</i>	<i>H. sp.</i>
37 <i>Podargus cuvieri</i>	<i>L. sp.</i>
38 — <i>strigoïdes</i>	<i>L. sp.</i>

\* Remarque : La mention (sp.) qui suit les lettres H., L. ou P. correspond à des espèces d'*Haemoproteus*, de *Leucytozoon* ou de *Plasmodium* non nommées. En ce qui concerne les *Leucocytozoon* en particulier certains sont suivis des lettres (R) ou (L), celles-ci distinguent des formes de parasites ronds ou longs. Enfin on rencontrera la mention (Exp) elle se rapporte à une transmission expérimentale réussie sur l'oiseau considéré.

## ORDRE DES TROGONIFORMES

39 *Trogon atricollis* H. sp.

## ORDRE DES PICIFORMES

40 *Bucco maculatus striatipectus* H. sp.  
 41 *Campethera punctuligera* H. bergesi.  
 42 *Chloronerpes rubiginosus yucatanensis* P. sp.  
 43 *Chatorhea corvina* L. sp.  
 44 *Colaptes auratus* H. velans.  
 45 — *campestris* P. sp.  
 46 *Cyanops asiatica* P. sp.  
 47 — *flavifrons* H. sp. ; P. sp.  
 48 *Gymnobucco calvus* H. sp.  
 49 *Jynx torquilla* H. sp. ; H. danilewskyi ; L. sp. ; L. danilewskyi.  
 50 *Psilopogon pyrolophus* P. sp.  
 51 *Rhamphastos toco* H. sp. ; P. huffi.  
 52 *Thereiceryx zeylanicus inornatus* H. thereiceryxi.  
 53 — *z. zeylanicus* H. thereiceryxi var. zeylanicus.  
 54 *Trachyphonus arnaudi* H. sp.  
 55 *Xantholaema haematocephala* H. sp.

## ORDRE DES CUCULIFORMES

56 *Centropus burchelli* L. sp. ; L. centropi.  
 57 — *carolinus* H. sp. ; P. sp.  
 58 — *javanicus* H. sp.  
 59 — *manachus* H. sp. ; L. sp.  
 60 — *rufipennis* H. sp.  
 61 — *senegalensis* H. sp. ; H. froitanoi ; L. sp. (R).  
 62 — *sinensis parroti* H. centropi ; L. sp. ; P. sp. ; P. centropi.  
 63 — *superciliosus* H. sp. ; L. sp.  
 64 *Clamator afer* H. sp.  
 65 *Corytheola cristata* H. sp. ; L. sp. (R).  
 66 *Crotophaga ani* H. sp.  
 67 — *sulcirostris* P. sp.  
 68 *Eudynamis cyanocephalus* H. sp.  
 69 *Gallirex porphyreolophus* H. montezii ; P. sp.  
 70 *Musophaga rossae* H. sp.  
 70 bis *Phaenicophaeus javanicus* P. vaughani  
 71 *Rhopodytes tristis* P. sp.  
 72 *Schizorhis leucogaster* L. sp.  
 73 *Turacus corythaix* H. sp. ; P. sp.  
 74 — *donaldsoni* H. sp.  
 75 — *emini* L. sp. (R).  
 76 — *erythrolophus* H. sp.  
 77 — *macrorhynchus* H. sp.  
 78 — *macrorhynchus verreauxi* H. sp.  
 79 — *persa* H. sp.

## ORDRE DES PSITTACIFORMES

80 *Amazona ventralis* H. sp.  
 81 *Aramacoo* H. sp.

82	<i>Aratinga strenua</i>	<i>P. sp.</i>
83	<i>Barnardius semitorquata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
84	<i>Coryllis (= Loriculus) pusillus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
85	— <i>worcesteri</i>	<i>H. sp.</i>
86	<i>Dasyptilus pesqueti</i>	<i>H. sp.</i>
87	<i>Ecluctus pectoralis</i>	<i>H. sp.</i>
88	— <i>roratus</i>	<i>H. sp.</i>
89	<i>Eos (= Reginata) variegata</i>	<i>H. sp.</i>
90	<i>Loriculus galgulus</i>	<i>H. sp.</i>
91	— <i>indicus</i>	<i>P. sp.</i>
92	<i>Lorius domicella</i>	<i>H. sp.</i>
93	— <i>flavopalliatus</i>	<i>H. sp.</i>
94	— <i>garrulus</i>	<i>H. sp.</i>
95	<i>Pionus menstrus</i>	<i>H. sp.</i>
96	<i>Platycercus adelaidae</i>	<i>H. sp.</i>
97	<i>Psittacula cyanocephala</i>	<i>H. handai.</i>
98	<i>Psittinus cyanurus</i>	<i>P. circumflexum.</i>
99	— <i>incertus</i>	<i>H. sp.</i>
100	<i>Trichoglossus forsteri</i>	<i>H. sp.</i>
101	— <i>nigrigenis</i>	<i>H. sp.</i>
102	— <i>nigrigularis</i>	<i>H. sp.</i>
103	— <i>ornatus</i>	<i>H. sp.</i>

## ORDRE DES STRIGIFORMES

104	<i>Aegolius acadica</i>	<i>L. danilewskyi.</i>
105	<i>Aluco longimembris</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
106	<i>Arcine noctua</i>	<i>P. praecox.</i>
107	<i>Athene brama</i>	<i>H. bramae.</i>
108	— <i>noctua</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>H. multiparasitans</i> ; <i>H. noctuae</i> ; <i>L. danilewskyi</i> ; <i>L. ziemanni</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>P. noctuae</i> ; <i>P. sub-</i> <i>praecox</i> ; <i>P. wasielewskyi.</i>
109	— <i>noctua bactriana</i>	<i>L. sp.</i>
110	<i>Asio accipitrinus (= Otus brachyotus)</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
111	— <i>flammeus</i>	<i>H. sp.</i>
112	— <i>leucotus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
113	<i>Bubo sp.</i>	<i>H. sp.</i>
114	— <i>capensis</i>	<i>H. sp.</i>
115	— <i>cinerascens</i>	<i>H. sp.</i>
116	— <i>lacteus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
117	— <i>maculosus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. ziemanni</i> var. <i>bubonis.</i>
118	— <i>poensis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
119	— <i>virginianus</i>	<i>H. noctuae</i> var. <i>nebraskensis</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>P. praecox.</i>
120	<i>Carine noctua</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. praecox.</i>
121	<i>Ciccaba virgata centralis</i>	<i>P. sp.</i>
122	<i>Glaucidium manus</i>	<i>H. glaucidii.</i>
123	— <i>perlatum</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
124	— <i>radiatum</i>	<i>H. glaucidii.</i>
125	<i>Ketupa zeylonensis</i>	<i>H. sp.</i>
126	<i>Ninox boobook</i>	<i>H. sp.</i>
127	<i>Otus asia</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. noctuae</i> var. <i>cellii</i> ; <i>L. sp.</i>
128	— <i>asia naevius</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>P. otii.</i>
129	— <i>bakkamoena</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
130	— <i>brachyotus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>

131 — <i>choliba</i>	<i>H. sp.</i>
132 — <i>scops</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
133 — <i>sylvestris</i>	<i>H. sp.</i>
134 <i>Pishornia scops</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. danilewsky</i>
135 <i>Scops bakkamoenu</i>	<i>H. sp.</i>
136 — <i>brasiliensis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. lutzii</i> .
137 — <i>capensis</i>	<i>H. sp.</i> , <i>L. sp.</i>
138 — <i>giu</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
139 — <i>leucotis</i>	<i>H. sp.</i>
140 — <i>semitorques</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
141 <i>Scotiaptex lapponica</i>	<i>L. sp.</i>
142 <i>Scotopelia bouvieri</i>	<i>H. sp.</i>
143 — <i>peli</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
144 <i>Strix flammea</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. bubonis</i> ; <i>H. columbae</i> ; <i>H. noctuae</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. relictum</i> ,
145 — <i>otus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
146 — <i>v. varia</i>	<i>P. sp.</i>
147 — <i>woodfordii nuchalis</i>	<i>P. gundersi</i>
148 <i>Syrnium aluco</i>	<i>H. sp.</i> , <i>H. aluci</i> ; <i>H. columbae</i> ; <i>H. noctuae</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. relictum</i> ; <i>H. syrnii</i> ; <i>L. ziemanni</i> .
149 — <i>noctua</i>	<i>L. sp.</i>
150 — <i>nuchale</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. syrnii</i> ; <i>L. sp.</i> (R) ; <i>P. fallax</i> ; <i>p. relictum</i>
151 <i>Tyto a. alba</i>	<i>Nuttalia shortii</i> .
152 — <i>arfaki</i>	<i>H. sp.</i>
153 — <i>perata</i>	<i>H. sp.</i>

## ORDRE DES FALCONIFORMES

(Accipitriformes)

154 <i>Accipiter melanoleucus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. figueiredoi</i> .
155 — <i>minulus</i>	<i>H. sp.</i>
156 — <i>nisus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. mathisi</i> .
157 <i>Accyptius</i> (= <i>Neophron</i> ) <i>monachus</i>	<i>Leucocytogregarina neophroni</i>
158 <i>Albanella pallida</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>L. laverani</i> .
159 <i>Astur badius</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
160 <i>Astur badius dussumeri</i>	<i>H. asturis dussumeri</i> .
161 <i>Astur badius sphenurus</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>L. martyi</i> .
162 — <i>palumbarius</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
163 — <i>palyzanoioides</i>	<i>L. sp.</i>
164 <i>Asturina monogrammica</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. toddi</i> ; <i>P. sp.</i>
165 — <i>monogrammica meridionalis</i>	<i>L. sp.</i>
166 <i>Buteo teesa</i>	<i>P. sp.</i>
167 <i>Buteo borealis</i>	<i>L. sp.</i>
168 <i>Buteo buteo</i> (= <i>vulgaris</i> )	<i>H. sp.</i>
169 — <i>lineatus</i>	<i>H. sp.</i>
170 — <i>vulpinus</i> ( <i>desertorum</i> )	<i>H. sp.</i>
171 <i>Buteogallus anthracinus</i>	<i>P. sp.</i>
172 <i>Cerchneis alopec</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
173 — <i>naumanni</i>	<i>H. sp.</i>
174 — <i>sparverius australis</i>	<i>H. sp.</i>
175 — <i>tinnunculus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> var. <i>tinnunculus</i> ; <i>L. sp.</i>

176 <i>Circaetus gallicus</i>	L. sp. ; L. circaeti.
177 — <i>cinereus</i>	L. sp. (R).
178 <i>Circus aeruginosus</i>	H. sp. ; H. danilewskyi ; L. sp. ; L. danilewskyi.
179 — <i>macrurus</i>	H. sp.
180 <i>Elanus caeruleus</i>	H. sp.
181 — <i>caeruleus vociferus</i>	H. sp.
182 <i>Erythrocnema</i> (= <i>Parabutes</i> ) <i>unicincta</i>	H. sp.
183 <i>Erythropus versperlinus</i>	H. sp.
184 <i>Falco aesalon</i>	H. sp.
185 — <i>circaetus</i>	H. sp. ; L. sp.
186 — <i>hypoleucus</i>	P. sp.
187 — <i>jugger</i>	H. sp.
188 — <i>nisus</i>	L. sp.
189 — <i>peregrinus</i>	L. sp.
190 — <i>subbutes</i>	H. danilewskyi.
191 — <i>tinnunculus</i>	H. sp. ; L. sp. ; P. subimmaculatus.
192 — <i>tinnunculus</i> var. <i>rupicolaeformis</i> Nuttallia <i>shartii</i> .	
193 <i>Geranospizias gracilis</i>	H. sp.
194 <i>Gypaetus barbatus</i>	Sagadianella moshkovskii.
195 <i>Gyps fulvus</i>	H. sp.
196 <i>Haliaeetus leucoryphus</i>	H. sp.
— <i>vocifer</i>	L. sp. ; L. audieri.
197 <i>Haliastur girrenera</i>	H. sp.
198 <i>Harpia harpiza indus</i>	H. sp.
199 <i>Kaupifalco</i> m. <i>monogrammicus</i>	H. saviana.
200 <i>Lophaetus occipitalis</i>	L. sp. (R)
201 <i>Melierox gabar</i>	H. sp. ; L. sp.
— <i>metabates</i>	H. sp. ; L. sp.
— <i>polygonus</i>	H. sp.
202 <i>Milvago chimachina</i>	H. sp.
203 <i>Milvus</i> sp.	Aegyptianella pullorum (Exp.).
204 — <i>aegypticus</i>	L. sp.
205 — <i>migrans</i>	H. sp. ; L. sp.
206 — <i>milvus</i>	L. sp.
207 <i>Necrosyrtes</i> (= <i>Neophron</i> ) <i>monachus</i>	H. sp.
— <i>m. monachus</i>	H. sp.
— <i>percnopterus</i>	H. sp.
208 <i>Otogyps calvus</i>	H. sp.
209 <i>Pandion haliaetus</i>	H. sp.
210 <i>Pernis apivorus</i>	H. sp.
211 <i>Polyborus tharus</i>	H. sp.
212 <i>Pseudogyps africanus</i>	H. sp.
213 <i>Rupornis leucorrhea</i>	H. sp.
214 <i>Sagittarius serpentarius</i>	L. beaurepairei
215 <i>Sarcoramphus</i> (= <i>Gypagus</i> ) <i>papa</i>	Toxoplasma avium.
216 <i>Spizaelius coronatus</i>	H. sp.
217 <i>Turacoena menadensis</i>	H. sp.
218 <i>Urubitinga</i> (= <i>Leucopternis</i> ) <i>albicollis</i>	H. sp.

## ORDRE DES COLUMBIFORMES

219 <i>Afrapelia c. capicola</i>	L. sp.
220 <i>Caloenas nicobarica</i>	H. sp.
221 <i>Carpophaga concinna</i>	Toxoplasma sp.
222 <i>Chamaepelia minuta</i>	H. sp. ; P. sp.

223	<i>Columba</i> sp.	<i>Aegyptianella pullorum</i> ; <i>H. saccharovi</i> ; <i>P. columbae</i> ; <i>p. pinot-tii</i> ; <i>P. relictum</i> .
224	— <i>argentina</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
225	— <i>fasciata</i>	<i>L. sp.</i>
226	— <i>jamaicae</i>	<i>H. sp.</i>
227	— <i>guinea</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. saccharovi</i> .
228	— <i>livia</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. columbae</i> ; <i>H. piresi</i> ; <i>L. sp.</i> <i>P. cathemerium</i> ; <i>P. columbae</i> ; <i>P. relictum</i> ; <i>Toxoplasma columbae</i> ; <i>Tox. cuniculi</i> ; <i>Tox. francae</i> .
229	<i>Columba palumbus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. columbae</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. marchouxi</i> ; <i>P. sp.</i>
230	— <i>picausus</i>	<i>H. sp.</i>
231	— <i>rufina</i>	<i>H. sp.</i>
232	— <i>squamosa</i>	<i>P. sp.</i>
233	— <i>vitiensis</i>	<i>L. sp.</i>
234	<i>Columbigallina</i> (= <i>Chamaepelia</i> ) <i>talpacota</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
235	<i>Columbina picui</i>	<i>H. sp.</i>
236	<i>Geopelia striata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. lophurae</i> .
237	<i>Gura victoria</i>	<i>Toxoplasma sp.</i>
238	<i>Lamproltereron superba</i>	<i>H. sp.</i>
239	<i>Megalopreria magnifica</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
240	<i>Melopelia asiatica mearnsi</i>	<i>P. sp.</i>
241	— <i>leucoptera</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. melopeliae</i> .
242	<i>Myristicivora bicolor</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
243	<i>Natienas maculosa</i>	<i>H. sp.</i>
244	<i>Oena copensis</i>	<i>L. sp.</i>
245	<i>Ptilinopus</i> (= <i>Clorotreron</i> ) <i>iozonus</i>	<i>H. sp.</i>
246	— <i>melanocephalus</i>	<i>H. sp.</i>
247	<i>Ptilopodiscus coronulatus</i>	<i>P. sp.</i>
248	<i>Ptilinopus</i> (= <i>Lamproltereron</i> ) <i>superbus</i>	<i>H. sp.</i>
249	<i>Scardafella squamosa</i>	<i>P. sp.</i>
250	<i>Sphenacercus sphenurus</i>	<i>L. sp.</i>
251	<i>Streptopelia</i> (= <i>Spilopelia</i> ) <i>chinensis</i>	<i>L. sp.</i>
252	— <i>semitorquatus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
253	— <i>senegalensis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
254	— <i>turtur</i>	<i>H. turtur</i> .
255	— <i>t. turtur</i> (= <i>Turtur auritus</i> )	<i>L. sp.</i> ; <i>L. marchouxi</i> .
256	— <i>tanquebarcica humilis</i> (= <i>Turtur humilis</i> )	<i>L. marchouxi</i> .
257	— <i>vinacea grotei</i>	<i>H. sp.</i>
258	<i>Sylphitreron wallacei</i>	<i>H. sp.</i>
259	— <i>zonurus</i>	<i>H. sp.</i>
260	<i>Turtur</i> sp.	<i>L. marchouxi</i> ; <i>L. turtur</i> .
261	— <i>auritus</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
262	— <i>chinensis</i>	<i>H. sp.</i>
263	— <i>erythrochrys</i>	<i>Aegyptianella pullorum</i> (Exp.).
264	— <i>humilis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. marchouxi</i> .
265	— <i>orientalis</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
266	— <i>semitorquatus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
267	— <i>senegalensis</i>	<i>L. sp.</i>
268	— <i>turtur</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. danilewskyi</i> .
269	<i>Tympanistria bicolor</i>	<i>P. sp.</i>
270	— <i>tympanistria</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
271	<i>Vinago delalandii</i>	<i>H. sp.</i>
272	— <i>nudirostris</i>	<i>H. sp.</i>
273	<i>Zenaida</i> (= <i>Zenaidura</i> ) <i>auriculata</i>	<i>H. sp.</i>
274	<i>Zenaidura macroura</i>	<i>H. mocallumi</i> ; <i>H. saccharovi</i> .
275	— <i>macroura carolinensis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. marchouxi</i> ; <i>P. relictum</i> .

## ORDRE DES GALLIFORMES

276	<i>Acomus erythropthalmus</i>	P. sp.
277	<i>Acryllium vulturium</i>	H. sp.
278	<i>Alectoris chukar</i>	H. sp. ; L. sp.
279	— <i>graeca</i>	<i>Piroplasma avium</i> .
280	— <i>graeca vera</i>	H. sp. ; L. sp.
281	<i>Ammoperdix griseogularis</i>	H. sp. ; L. sp.
282	— <i>heyi</i>	H. sp.
283	<i>Argusianus argus</i>	H. sp. ; P. sp.
284	<i>Bonasa umbellus</i>	H. sp. ; H. <i>bonasae</i> ; H. <i>canachites</i> (Exp.) ; L. sp. ; L. <i>bonasae</i>
285	<i>Caccabis cyanea</i>	H. sp.
286	— <i>melanocephala</i>	H. sp.
287	— <i>rufa</i>	L. sp.
288	<i>Canachites canadensis</i>	H. <i>canachites</i> ; L. sp.
289	<i>Cathetus lathamii</i>	H. sp.
290	<i>Colinus virginianus</i>	P. sp.
291	<i>Coturnix coromandelica</i>	L. sp.
292	— <i>c. coturnix</i>	<i>Aegyptianella pullorum</i> ; <i>Toxoplasma</i> sp.
293	— <i>delagorguei</i>	H. sp.
294	<i>Crax alector</i>	H. sp.
295	— <i>carunculata</i>	H. sp.
296	— <i>rubra</i>	L. sp.
297	<i>Crossoptilon auritum</i>	P. sp.
298	<i>Diardigallus diardi</i>	P. sp.
299	<i>Dendragapus obscurus</i>	H. sp.
300	<i>Euphocomus erythropthalmus</i>	H. sp. ; P. sp.
301	<i>Excalfactoria chinensis</i>	H. sp.
302	— <i>lineata</i>	H. sp. ; P. <i>capistrani</i> .
303	<i>Francolinus</i> sp.	H. sp. ; L. sp. ; L. <i>pedlapesi</i> .
304	— <i>bicalcaratus</i>	L. sp. ; L. <i>francolini</i> ; P. sp.
305	— <i>hubbardi</i>	L. sp.
306	— <i>mulemae</i>	H. sp. ; L. sp.
307	— <i>schuetti</i>	H. sp.
308	— <i>sinensis</i>	L. sp. L. <i>kerandeli</i> ; L. <i>mesnili</i> .
309	— <i>squamatus</i>	L. sp. (R).
310	<i>Gallus</i> sp.	<i>Aegystianella moshkowskii</i> ; <i>Aegyptianella pullorum</i> ; P. <i>japonicum</i> ; P. <i>pinottii</i> ; <i>Toxoplasma</i> sp.
311	— <i>bankiva</i>	L. sp. ; L. <i>schautedeni</i> .
312	— <i>domesticus</i>	H. sp. ; H. <i>santosdiasii</i> ; L. sp. ; L. <i>andrewsi</i> ; L. <i>caulleryi</i> ; L. <i>galli</i> ; L. <i>sabrazesi</i> ; L. <i>schuffneri</i> ; P. <i>juxtannucleare</i> ; P. <i>gallinaceum</i> ; P. <i>lophurae</i> ; <i>Toxoplasma gallinarum</i> .
313	— <i>lafayettei</i>	L. sp. ; P. sp.
314	— <i>sonnerati</i>	L. sp. ; P. <i>gallinaceum</i> .
315	— <i>varius</i>	P. sp.
316	<i>Gennaeus edwardsi</i>	P. sp.
317	<i>Guttera</i> sp.	L. sp. ; (L)
318	— <i>pucheranii</i>	L. sp. ; P. sp.
319	<i>Lagopus lagopus</i>	L. sp.
320	— <i>scoticus</i>	H. sp. ; H. <i>mansonii</i> ; L. sp. ; L. <i>lovati</i> .
321	<i>Lobiophasis bulweri</i>	P. sp.
322	<i>Lophophorus impeyanus</i>	L. sp.
323	<i>Lophortyx californica</i>	H. sp. , H. <i>lophortyx</i> .
324	<i>Lophura</i> s. <i>ignita</i>	P. <i>lophurae</i> .
325	— <i>nobilis</i>	P. sp.
326	<i>Lyrurus tetrix</i>	H. sp. ; L. sp. ; P. sp.

327 *Margaroperdix madagascariensis*  
 328 *Megacephalum maleo*  
 329 *Meleagris* sp.  
 330 — *gallopavo*.

331 *Numida* sp.  
 332 — *coronata*  
 333 — *g. galeata*  
 334 — *meleagris*  
 335 — *meleagris domestica*  
 336 — *meleagris galeata*  
 337 — *meleagris major*  
 338 — *mitrata*  
 339 — *ptilorhyncha*  
 340 *Odontophorus capueira*  
 341 *Oreortyx picta*  
 342 *Ortalis canicollis*  
 343 *Pavo cristatus*  
 344 — *muticus*  
 345 *Pedioecetes phasianellus*  
 346 — *phasianellus campestris*  
 347 *Penelope obscura*  
 348 — *pileata*  
 349 — *superciliaris*  
 350 *Perdix cinerea*  
 351 — *dactylisonans*  
 352 — *perdix*  
 353 — *rubra*  
 354 *Phasianus* sp.  
 355 — *calchicus*  
 356 — *mangolicus*  
 357 *Polyplectron bicalcaratus*  
 358 — *napoleonis*  
 359 *Pternistes afer humboldti*  
 360 — *infuscatus*  
 361 — *nudicollis*  
 362 — *swainsoni*  
 363 *Ptilopachys fuscus*  
 364 *Rheinardia ocellata*  
 365 *Rallulus roulroul*  
 366 *Syrnaticus reevesi*  
 367 *Tetra urogallus*  
 368 *Tragopan blythi*  
 369 — *acropus*  
 370 — *satyra*  
 370 bis *Turnix suscitator*

*P. sp.*  
*P. sp.*  
*H. meleagris*; *P. malaria raupachi*; *P. pinoffii*.  
*H. sp.*; *H. meleagris*; *L. sp.*; *L. smithi*; *P. durae*; *P. juxtanucleare*; *P. malariae raupachi*, *Aegyptianella moshkovskii*; *A. pullorum*.  
*Aegyptianella pullorum*.  
*H. sp.*  
*L. neavei*.  
*L. costae*; *L. danilewskyi*; *L. neavei*; *L. numidae*.  
*H. sp.*; *L. neavei*; *L. numidae*.  
*H. sp.*; *H. pratasi*.  
*P. fallax*.  
*H. sp.*; *H. silvai*.  
*H. sp.*; *L. sp.*; *L. neavei*; *P. sp.*  
*H. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*L. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*; *P. sp.*; *P. gallinaceum*.  
*H. sp.*  
*L. sp.*  
*L. sp.*  
*Aegyptianella moshkovskii*; *P. japonicum*; *P. lophurae*.  
*H. sp.*; *L. sp.*; *L. macleari*.  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*P. sp.*  
*P. sp.*  
*L. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*P. sp.*  
*P. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*; *L. sp.*; *L. mansoni*.  
*L. sp.*  
*L. sp.*  
*L. sp.*; *P. sp.*  
*P. vanghani*

## ORDRE DES TINAMIFORMES

371 *Crypturus absoletus*  
 372 *Nothura maculosa*

*H. sp.*  
*H. sp.*; *P. sp.*

## ORDRE DES RALLIFORMES

373 <i>Actophilus africanus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
374 <i>Antigone antigone</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
— <i>virgo</i>	<i>H. antigoni.</i>
375 <i>Aramides c. cajanea</i>	<i>P. lutzi.</i>
376 — <i>chiricota</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
377 <i>Balearica ceciliae</i>	<i>H. sp.</i>
378 — <i>pavonina</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>Aegyptianella pullorum.</i>
379 — <i>regulorum</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
380 <i>Cariana cristata</i>	<i>H. sp.</i>
381 <i>Eupodotis arabs</i>	<i>H. sp.</i>
382 <i>Fulica americana</i>	<i>P. sp.</i>
383 — <i>atra</i>	<i>H. fulicae</i> ; <i>Toxoplasma fulicae.</i>
384 <i>Gallixrex chlorochlamys</i>	<i>H. sp.</i>
385 <i>Gallinula sp.</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. simondi.</i>
386 — <i>chloropus</i>	<i>H. gallinulae</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>P. gallinulae.</i>
387 <i>Grus antigone</i>	<i>H. sp.</i>
388 — <i>japonensis</i>	<i>H. sp.</i>
389 — <i>leucogeranus</i>	<i>H. sp.</i>
390 <i>Haubara macqueeni</i>	<i>H. sp.</i>
391 <i>Limnacorax niger</i>	<i>H. sp.</i>
392 <i>Lissotis melanogaster</i>	<i>H. tenderoi</i>
393 <i>Neotis denhami</i>	<i>P. sp.</i>
394 <i>Otis maculipennis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
395 — <i>melanogaster</i>	<i>H. sp.</i>
396 — <i>tarda</i>	<i>P. sp.</i>
397 <i>Porphyria madagascariensis</i>	<i>H. sp.</i>
398 — <i>porphyrio</i>	<i>H. sp.</i>
399 <i>Porzana pusilla</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. porzanae</i>
400 — <i>pusilla obscura</i>	<i>H. sp.</i>
401 <i>Psophia crepitans</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
402 <i>Rallina eurizonoides</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
403 <i>Rallus aquaticus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. ralli.</i>
404 — <i>caerulescens</i>	<i>H. sp.</i>
405 <i>Tetrax tetrax</i>	<i>L. sp.</i>
406 <i>Turnix fasciata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>

## ORDRE DES CHARADRIIFORMES

407 <i>Burhinus senegalensis</i>	<i>H. sp.</i>
408 <i>Cursorius raddei</i>	<i>H. sp.</i>
409 — <i>temmincki</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
410 <i>Gallinago gallinago</i>	<i>H. danilewskyi</i>
411 — <i>gallinago raddei</i>	<i>P. sp.</i>
412 — <i>media</i>	<i>L. sp.</i>
413 <i>Glareola pratincola</i>	<i>H. sp.</i>
414 <i>Helodromas ochropus</i>	<i>H. sp.</i>
415 <i>Limnodromus griseus</i>	<i>P. sp.</i>
416 <i>Numenius variegatus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
417 <i>Pratincola caprata</i>	<i>P. sp.</i>
418 <i>Sarciophorus tectus</i>	<i>H. nascimentoi.</i>
419 <i>Scolopax rusticola</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. scolopaci</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. legeri</i> ; <i>P. sp.</i>
420 <i>Totanus eurhinus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>

421 — ocropus	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. danilewskyi</i> .
422 <i>Tringa atricapilla</i>	<i>H. sp.</i>
423 <i>Vanellus vanellus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>

## ORDRE DES LARIFORMES

424 <i>Chroicocephalus</i> (= <i>Larus</i> ) <i>ridibundus</i>	<i>H. danilewskyi</i> .
425 <i>Larus argentatus</i>	<i>H. sp.</i>
426 — <i>cirrhocephalus</i>	<i>H. sp.</i>
427 <i>Sterna forsteri</i>	<i>P. sp.</i>

## ORDRE DES ALCIFORMES

428 <i>Uria alge</i>	<i>P. relictum</i>
----------------------	--------------------

## ORDRE DES ANSÉRIFORMES

429 <i>Actonetta</i>	<i>P. circumflexum</i> .
430 <i>Aex galericulata</i>	<i>L. sp.</i>
431 <i>Aix sponsa</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
432 <i>Alopochen aegyptiacus</i>	<i>H. sp.</i>
433 <i>Anas sp.</i>	<i>Aegyptianella sp.</i> ; <i>H. anatis</i> ; <i>H. hermani</i> ; <i>H. nettionis</i> ; <i>L. anatis</i> ; <i>P. circumflexum</i> ; <i>P. pinottii</i> .
434 — <i>acuta</i>	<i>H. sp.</i>
435 — <i>acuta tztzihoa</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>P. relictum</i> .
436 — <i>boschas</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
437 — <i>boschas domestica</i>	<i>H. nettionis</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. simondi</i> ; <i>P. lophurae</i> ; <i>P. relictum</i> .
438 — (= <i>Querquedula</i> ) <i>cyanoptera</i>	<i>P. relictum</i> .
439 — <i>carolinensis</i>	<i>H. hermani</i> ; <i>L. sp.</i>
440 — (= <i>Nettion</i> ) <i>castaneum</i>	<i>H. nettionis</i> .
441 — (= <i>Querquedula</i> ) <i>discors</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
442 — (= <i>Euletta</i> ) <i>fancata</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>P. praecox</i> .
443 — <i>maschata</i>	<i>H. sp.</i>
444 — <i>platyrhynchos</i>	<i>H. hermani</i> ; <i>L. sp.</i>
445 — <i>p. platyrhynchos</i>	<i>L. simondi</i> ; <i>H. sp.</i>
446 — <i>poecilorhyncha</i>	<i>P. sp.</i>
447 — <i>rubripes</i>	<i>H. anatis</i> ; <i>H. hermani</i> ; <i>L. sp.</i>
448 — <i>rubripes tristis</i>	<i>P. sp.</i>
449 <i>Anser sp.</i>	<i>Aegyptianella sp.</i> ; <i>H. anatis</i> ; <i>H. hermani</i> ; <i>H. nettionis</i> .
450 — <i>anser</i>	<i>L. sp.</i>
451 — <i>albifrons frontalis</i>	<i>L. sp.</i>
452 — <i>domesticus</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>f. anseris</i> ; <i>L. simondi</i> .
453 — <i>cinereus</i>	<i>P. sp.</i>
454 — <i>ferus</i>	<i>L. sp.</i>
455 <i>Asarcornis scutulata</i>	<i>H. sp.</i>
456 <i>Aythya</i> (= <i>Nyroca</i> ) <i>affinis</i>	<i>L. sp.</i>
457 — <i>americana</i>	<i>L. sp.</i>
458 — <i>marila</i>	<i>L. sp.</i>
459 — <i>valisineria</i>	<i>L. sp.</i>
460 <i>Biziura lobata</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>P. biziurae</i>
461 <i>Bucephala</i> (= <i>Glaucionetta</i> ) <i>clangula</i>	<i>L. sp.</i>
462 <i>Chenolopex aegyptiaca</i>	<i>L. sp.</i>
463 <i>Chenopsis atrata</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>P. biziurae</i> .
464 <i>Clangula hyemalis</i>	<i>L. sp.</i>

465	<i>Cygnus</i> sp.	<i>H. nettionis</i> .
466	— <i>columbianus</i>	<i>H. sp.</i>
467	— <i>melanocoryphus</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>P. praecox</i> .
468	<i>Dendrocygna viduata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. nettionis</i> .
469	<i>Eunetta falcata</i>	<i>L. sp.</i>
470	<i>Fuligula</i> (= <i>Aythya</i> ) <i>baeri</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> .
471	— <i>marila</i>	<i>L. sp.</i>
472	<i>Lophodytes cucullatus</i>	<i>L. sp.</i>
473	<i>Mergus merganser americanus</i>	<i>L. sp.</i>
474	— <i>serrator</i>	<i>L. sp.</i>
475	<i>Nettion rufina</i>	<i>H. sp.</i>
476	<i>Nettion</i> (= <i>Cheniscus</i> ) <i>coromandelianus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> .
477	<i>Nettion castaneum</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. nettionis</i> .
478	<i>Nyroca collaris</i>	<i>H. sp.</i>
479	— <i>nyroca</i>	<i>H. sp.</i>
480	<i>Plectropterus g. gambensis</i>	<i>H. vihlenai</i> .
481	<i>Querquedula crecca</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>L. simondi</i> .
482	<i>Sarcidiornis melanota</i>	<i>H. sp.</i>
483	<i>Spatula clypeata</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>H. hermani</i> .
484	<i>Tadorna</i> (= <i>Casarca</i> ) <i>tadornoides</i>	<i>H. sp.</i>

## ORDRE DES CICONIIFORMES

(Ardeiformes)

485	<i>Anastomus lamelligerus</i>	<i>H. sp.</i>
486	<i>Ardea cinerea</i> var. <i>rectirostris</i>	<i>Babesia</i> (= <i>Nuttallia</i> ) <i>ardeae</i> .
487	— <i>goliath</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. ardeae</i> .
488	— <i>purpurea</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. sp.</i> ; (R) ; <i>L. danilewskyi</i> .
489	<i>Ardeola bacchus</i>	<i>H. sp.</i>
490	— (= <i>Depeter</i> ) <i>flavicollis</i>	<i>H. sp.</i>
491	— <i>grayi</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>P. heroni</i> .
492	<i>Ardetta sinensis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. leboeufi</i> .
493	<i>Balaeniceps rex</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
494	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
495	<i>Butorides striatus atricapillus</i>	<i>L. sp.</i>
496	— v. <i>virescens</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
497	<i>Cancroma cochlearia</i>	<i>H. sp.</i>
498	<i>Ciconia ciconia</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. danilewskyi</i> .
499	<i>Egretta garzetta</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> .
500	<i>Euxenura maguari</i>	<i>H. sp.</i>
501	<i>Garzetta garzetta</i>	<i>H. sp.</i>
502	<i>Guara rubra</i>	<i>H. sp.</i>
503	<i>Hagedashia hagedash</i>	<i>L. sp.</i> (R)
504	<i>Herodias egretta</i>	<i>H. sp.</i>
505	— <i>alba</i>	<i>H. sp.</i>
506	— <i>intermedius</i>	<i>H. herodiadis</i> ; <i>P. herodiadis</i> .
507	<i>Ibis aethiopica</i>	<i>H. sp.</i>
508	— <i>ibis</i>	<i>H. sp.</i>
509	— <i>molucca</i>	<i>L. sp.</i>
510	<i>Ixobrychus sinensis</i>	<i>H. sp.</i>
511	<i>Leptoptilus crumiferus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. crumeni</i> .
512	<i>Nyctanassa violaceus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
513	<i>Nycteria americana</i>	<i>H. sp.</i>
514	<i>Nycticorax nycticorax hoactli</i>	<i>L. sp.</i>
515	— n. <i>nycticorax</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>

516 <i>Notophox novae-hollandae</i>	<i>H. sp.</i>
517 <i>Platalea leucoradia major</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. plataleae</i>
518 <i>Pseudotantalus ibis</i>	<i>H. sp.</i>
519 <i>Threskiornis aethiopicus</i>	<i>H. sp.</i>
520 <i>Tigrornis leucolophus</i>	<i>P. sp.</i>

## ORDRE DES STÉGANOPODES

(Pélécániformes)

521 <i>Pelecanus rufescens</i>	<i>H. sp.</i>
522 <i>Phalacrocorax africanus</i>	<i>H. sp.</i>
523 <i>Plotus rufus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> , <i>L. vandenbrandeni</i> .

## ORDRE DES PYGOPODES

524 <i>Colymbus stellatus</i>	<i>L. sp.</i>
-------------------------------	---------------

## ORDRE DES SPHENISCIFORMES

525 <i>Aptenodytes patagonica</i>	<i>P. sp.</i>
526 <i>Catharctes aura</i>	<i>H. sp.</i>
527 — <i>burrovianus</i>	<i>H. sp.</i>
528 <i>Pygoscelis antarctica</i>	<i>P. relictum</i>
529 <i>Spheniscus demersus</i>	<i>Aegyptianella sp.</i> ; <i>P. relictum</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
530 — <i>humbolti</i>	<i>P. relictum</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
531 — <i>magellanus</i>	<i>P. relictum</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>

## ORDRE DES STRUTHIONIFORMES

532 <i>Rhea americana</i>	<i>P. sp.</i>
533 <i>Struthio camelus</i>	<i>Aegyptianella pullorum</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. struthionis</i> ; <i>P. struthionis</i> .

## ORDRE DES PASSERIFORMES

### 1<sup>o</sup> Famille des Corvidés

534 <i>Colaeus monedula</i>	<i>H. sp.</i>
535 <i>Corcorax melanoramphus</i>	<i>L. sp.</i>
536 <i>Corvus americanus</i>	<i>H. sp.</i> ? <i>P. sp.</i> ?
537 — <i>brachyrhynchus</i>	<i>H. danilewskyi</i> ; <i>L. saccharovi</i> ; <i>P. sp.</i>
538 — <i>corax</i>	<i>H. sp.</i>
539 — <i>cornix</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. danilewskyi</i> <i>L. sp.</i>
540 — <i>corone</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. zuccarellii</i> .
541 — <i>frugilegus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>Lankesterella corvi</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
542 — <i>macrorhynchus</i>	<i>H. sp.</i>
543 — <i>macrorhynchus japonensis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
544 — <i>splendens</i>	<i>Babesia moshkovskii</i> ; <i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
545 <i>Crypsirhina afra</i>	<i>H. sp.</i>
546 — <i>varianus</i>	<i>L. sp.</i>
547 <i>Cyanocitta cristata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>L. saccharovi</i> ; <i>P. sp.</i>
548 <i>Cyanocorax chrysops</i>	<i>H. sp.</i>
549 <i>Dendrocitta (= Vagabunda) rufa</i>	<i>H. sp.</i>

550	<i>Garrulus glandarius</i>	H. sp. ; L. sp. ; L. <i>laverani</i> .
551	— <i>japonicus</i>	H. sp. ; L. sp.
552	<i>Monedula monedula</i>	L. sp.
553	— <i>turrium</i>	H. sp.
554	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	L. sp. ; P. sp.
555	<i>Pica melanoleuca</i>	L. sp.
556	— <i>pica</i>	H. sp. ; L. sp. ; L. <i>berestineffi</i> ; P. sp.
557	— <i>pica hudsonia</i>	H. <i>picae</i> ; P. <i>relictum</i> .
558	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	P. sp.
559	<i>Trypanocorax frugilegus</i>	L. sp.
560	<i>Urocissa melanocephala occipitalis</i>	H. sp.
561	<i>Xanthura luxuosa</i>	H. sp.

### 2<sup>o</sup> Famille des Paradiseidés

562	<i>Ciccinnurus regius</i>	H. sp.
563	<i>Diphyllodes magnifica</i>	H. sp.
564	<i>Paradisea</i> (= <i>Uranornis</i> ) <i>apoda</i>	H. sp.
565	— <i>minor</i>	H. sp.
566	— <i>raggiana</i>	H. sp.
567	— <i>rubra</i>	H. sp.
568	<i>Parotia lawesi</i>	H. sp.

### 3<sup>o</sup> Famille des Ptilinorhynchidés

569	<i>Amblyornis subalaris</i>	H. sp.
570	<i>Aphelocoma c. californica</i>	P. sp.
571	— <i>sordida</i>	P. sp.
572	<i>Chlamydotera orientalis</i>	H. sp.
573	<i>Ptilinorhynchus violaceus</i>	H. sp. ; L. sp.
574	<i>Sericulus melinus</i>	H. sp. ; P. sp.

### 4<sup>o</sup> Famille des Oriolidés

575	<i>Oriolus acrorhynchus</i>	H. sp.
576	— <i>auratus</i>	H. <i>pintoii</i> .
577	— <i>galbula</i>	H. sp. ; L. sp.
578	— <i>kundo</i>	H. <i>orioli</i> .
579	— (= <i>Mimeta</i> ) <i>sagittarius</i>	H. sp.
580	— <i>viridis</i>	L. sp.

### 5<sup>o</sup> Famille des Sturnidés

581	<i>Acridotheres tristis</i>	H. sp. ; L. sp.
582	<i>Eulabes</i> (= <i>Ptilogenys</i> ) <i>cinereus</i>	H. sp. ; L. sp.
583	— <i>intermedia</i>	H. sp.
584	— <i>javanensis</i>	H. sp.
585	— <i>religiosa</i>	H. sp. ; P. sp.
586	<i>Lamprocolius australis</i>	P. sp.
587	— <i>chalybeas</i>	P. sp.
588	— <i>chloropterus elisabeth</i>	H. <i>morneti</i> .
589	— <i>corruscus</i>	H. <i>morneti</i> .
590	— <i>purpureus</i>	H. sp. ; H. <i>morneti</i> .
591	<i>Lampratornis aenus</i>	P. sp.
592	<i>Pastor roseus</i>	H. sp. ; H. <i>pastoris</i>
593	<i>Sarcops calvus</i>	H. sp.
594	<i>Spreo superbus</i>	H. sp. ; L. sp. ; H. sp.
595	<i>Streptoceryle torquata</i>	H. <i>houssayi</i> .

- 596 *Sturnus malabaricus*  
 597 — *menzbieri*  
 598 — *pastor ocridotherus fuscus*  
 599 — *vulgaris*

*H. sturni.*  
*P. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp. ; L. sp. ; P. sp. ; P. relictum.*

#### 6<sup>o</sup> Famille des Ictéridés

- 600 *Aptus chopi*  
 601 *Agelaius icterocephalus*  
 602 — *pheniscus*  
 603 *Cassiculus melanicterus*  
 604 *Curaeus aterrimus*  
 605 *Euphagus cyanocephalus*  
 606 *Gnorimopsar c. chopi*  
 607 *Icterus cucullatus*  
 608 — *galbula*  
 609 — *jamaicai*  
 610 — *tibialis*  
 611 — *wagleri*  
 612 *Molothrus ater*  
 613 — *a. ater*  
 614 — *ater obscurus*  
 615 — *badius*  
 616 — *b. bonariensis*  
 617 *Quiscalus quiscola*  
 618 — *quiscalus aenus*  
 619 — *q. quiscola*  
 620 — *versicolor*  
 621 *Sturnella (= Trupialis) defilipi*  
 622 — *magna*

*Toxoplasma avium.*  
*H. sp.*  
*H. sp. ; P. sp. ; P. cathemerium.*  
*H. sp.*  
*L. sp.*  
*P. sp.*  
*P. circumflexum.*  
*P. sp.*  
*H. sp. ; P. sp.*  
*H. sp. ; P. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*P. cathemerium ; Toxoplasma sp.*  
*P. cathemerium ; P. circumflexum.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*P. cathemerium.*  
*P. sp. ; Toxoplasma sp. ; H. quiscalus.*  
*H. sp. ; L. sp. ; P. elongatum ; P. hexamerium ; P. relictum.*  
*H. sp. ; L. sp. ; P. sp. ; P. cathemerium ; P. relictum ; Toxoplasma sp.*  
*L. fringillinarum.*  
*H. sp.*  
*P. sp.*

#### 7<sup>o</sup> Famille des Tanagridés

- 623 *Calospiza (= Calliste) cyanocephala*  
 624 — *cyanoptera*  
 625 — *melanonota*  
 626 — *thoracica*  
 627 — *tricolor*  
 628 *Chlorophonia pretrei*  
 629 *Euphonia violacea*  
 630 *Pyranga azarae*  
 631 — *erythromelas*  
 632 — *flava dextra*  
 633 — *ludoviciana*  
 634 *Ramphocaelus brasilius*  
 635 *Tachyphonus coronatus*  
 636 *Tanagra cyanoptera*  
 637 — *episcopus*  
 638 — *flava*  
 639 — *palmarum*  
 640 — *paradisea*  
 641 — *sayaca*  
 642 *Thraupis bonariensis*  
 643 — *cana*  
 644 — *olivicyanea*

*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp. ; P. sp.*  
*H. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp. ; L. sp.*  
*H. sp.*  
*Haemogregarina ramphoceli ; P. sp.*  
*Toxoplasma sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp. ; Haemogregarina tanagrae ; Toxoplasma avium.*  
*P. sp.*  
*H. sp. ; Toxoplasma sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*

8° Famille des *Fringillidés*

645 <i>Acanthis</i> (= <i>Cannabina</i> ) <i>linota</i>	<i>Toxoplasma</i> sp.
646 <i>Alario</i> <i>alario</i>	H. sp. ; L. sp.
647 <i>Amaurestes</i> <i>fringilloides</i>	L. sp. ; (R).
648 <i>Atlapetes</i> b. <i>brunei nucha</i>	H. sp.
649 <i>Brachyospiza</i> <i>capensis</i>	<i>Haemogregarina brachypsizae</i> ; <i>Toxoplasma avium</i> .
650 — <i>capensis matutina</i>	H. sp.
651 — <i>dabbenei</i>	H. sp.
652 — <i>pileata</i>	P. sp.
653 <i>Cardinalis</i> <i>cardinalis</i>	H. sp. ; P. sp.
654 — <i>phoeniceus</i>	H. sp.
655 <i>Carduelis</i> <i>cannabina</i>	P. sp.
656 — <i>carduelis</i>	<i>H. fringillae</i> ; <i>H. globulosus</i> ; <i>H. macropigmentatus</i> ; <i>P. elongatum</i> .
657 — <i>elegans</i>	H. sp. ; <i>P. circumflexum</i> .
658 — <i>spinus</i>	L. sp. ; P. sp. ; <i>Toxoplasma</i> sp.
659 <i>Carpodacus</i> <i>mexicanus</i>	P. sp. ; <i>Toxoplasma</i> sp.
660 — <i>mexicanus frontalis</i>	P. sp.
661 — <i>purpureus</i>	<i>H. fringillae</i> ; L. sp.
662 <i>Chloris</i> <i>chloris</i>	<i>H. chloriis</i> ; L. sp. ; <i>L. seabrae</i> ; P. sp. ; <i>P. elongatum</i> ; <i>P. relictum</i> ; <i>Toxoplasma</i> sp.
663 — <i>cruminiferus</i>	P. sp.
664 — <i>hortensis</i>	H. sp. ; <i>P. circumflexum</i> .
665 — <i>sinica</i>	H. sp.
666 <i>Chrysomitris</i> (= <i>Spinus</i> ) <i>cucullatus</i>	H. sp.
667 <i>Coccothraustes</i> <i>coccothraustes</i>	L. sp. ; <i>L. danilewskyi</i> ; P. sp. ; <i>P. relictum</i> . ; <i>Atoxoplasma</i> <i>coccothraustis</i> .
668 — <i>melanura</i>	P. sp.
669 — <i>vulgaris</i>	H. sp. ; L. sp. ; P. sp.
670 <i>Coryphospingue</i> <i>cucullatus</i>	H. sp.
671 <i>Emberiza</i> <i>cirrus</i>	L. sp. ; <i>L. cambournaci</i> .
672 — <i>citrinella</i>	H. sp. ; L. sp. ; P. sp.
673 — <i>elegans</i>	H. sp.
674 — <i>fucata</i>	P. sp.
675 — <i>icterica</i>	H. sp. ; P. sp.
676 — <i>melanocephala</i>	H. sp. ; P. sp.
677 — <i>miliaria</i>	H. sp.
678 — <i>projer</i>	H. sp. ; P. sp.
679 — <i>sulphurata</i>	H. sp.
680 — <i>variabilis</i>	L. sp. ; P. sp. ; <i>P. relictum</i> .
681 <i>Euethia</i> <i>canora</i>	P. sp.
682 <i>Euphonia</i> (= <i>Erythrops</i> ?) <i>musica</i>	P. sp.
683 <i>Fringilla</i> (= <i>Linaria</i> ) <i>cannabina</i> (= <i>Linaria linota</i> )	H. sp.
684 — <i>carduelis</i>	H. sp. ; P. sp.
685 — <i>chloris</i>	P. sp.
686 — <i>coelebs</i>	H. sp. ; <i>H. fringillae</i> ; <i>H. wenyoni</i> ; L. sp. ; <i>L. fringillarum</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma avium</i> .
687 — <i>kawarahiba minor</i> (= <i>Ligurinus minor</i> )	L. sp. ; <i>P. relictum</i> .
688 — <i>linota</i>	P. sp.
689 — <i>montifringilla</i>	L. sp. ; P. sp.
690 — <i>petronia</i>	L. sp. ; <i>L. gentili</i> .
691 — <i>serinus</i>	H. sp. ; P. sp.
692 — <i>spinus</i>	P. sp.
693 <i>Fringillaria</i> <i>tahapisi gostinghi</i>	H. sp. ; <i>P. fallax</i> .
694 <i>Gymnorys</i> (= <i>Petronia</i> ) <i>serpentarius</i>	H. sp.

695 <i>Hedimeles ludovicianus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>H. hedimelis</i> .
696 <i>Hesperiphona vespertina</i>	<i>P. sp.</i>
697 <i>Junco hyemalis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
698 <i>Loxia curvirostra</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
699 <i>Melophus melanicterus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
700 — <i>melanocephalus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
701 <i>Melospiza fasciata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
702 — <i>georgiana</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
703 — <i>melodia cooperi</i>	
704 — <i>m. melodia</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
705 <i>Passerculus sandwichensis</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
706 <i>Passerella i. iliaca</i>	<i>P. sp.</i>
707 <i>Passerina ciris</i>	<i>P. sp.</i>
708 — <i>versicolor</i>	<i>H. sp.</i>
709 <i>Phonipara (= Euethia) canora</i>	<i>P. sp.</i>
710 <i>Pipilo erythrophthalmus</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
711 — <i>fuscus crissalis</i>	<i>P. sp.</i>
712 <i>Poaeetes gramineus</i>	<i>P. sp.</i>
713 <i>Polioptila leucopygius riggenbachi</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
714 <i>Paroaria larvata</i>	<i>Haemogregarina paroariae</i> .
715 <i>Propasser rhodocrous</i>	<i>L. sp.</i>
716 <i>Pyrrhula griseiventris</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
717 — <i>pyrrhula</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
718 <i>Pyrrhuloxia sinuata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
719 <i>Richmondia cardinalis</i>	<i>P. sp.</i>
720 <i>Serinus canarius</i>	<i>Aegyptianella sp.</i> ; <i>Lankesterella serini</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. cathemerium</i> ; <i>P. elongatum</i> ; <i>P. inconstans</i> ; <i>P. oti</i> ; <i>P. praecox</i> ; <i>P. rouxi</i> ; <i>P. vaughani</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i> ; <i>P. giovannolai</i> (Exp).
721 — <i>flaviventris</i>	<i>H. sp.</i>
722 — <i>hortulanus</i>	<i>P. circonflexum</i> .
723 — <i>icterus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
724 — <i>mozambicus</i> ; <i>caniceps</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i> ;
725 — <i>serinus</i>	<i>H. fringillae</i> .
726 <i>Spermophila (= Sporophila) sp.</i>	<i>H. sp.</i>
727 <i>Spinus citrinellus</i>	<i>L. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>
728 — <i>spinus</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. cathemerium</i> ; <i>Toxoplasma avium</i> .
729 <i>Spizella passerina</i>	<i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma avium</i> .
730 — <i>pusilla</i>	<i>P. sp.</i>
731 <i>Sporophila albigularis</i>	<i>Haemogregarina sporophilae</i> ; <i>Toxoplasma avium</i> .
732 — <i>caerulescens</i>	<i>Toxoplasma avium</i> .
733 — <i>minuta parva</i>	<i>L. sp.</i>
734 <i>Sycalis arvensis</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>L. sp.</i>
735 — <i>columbiana</i>	<i>H. sp.</i>
736 — <i>flaveola</i>	<i>Haemogregarina sicalisis</i> ; <i>H. sp.</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
737 <i>Zonotrichia (= Brachospiza ?) albicollis</i>	<i>H. fringillae</i> ; <i>L. fringillarum</i> ; <i>P. sp.</i>
738 — <i>coronata</i>	<i>P. sp.</i>
739 — <i>gambeli</i>	<i>P. sp.</i>
740 — <i>leucophrys</i>	<i>P. sp.</i>
741 — <i>pileata</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>

9<sup>e</sup> Famille des Plocéidés

742 <i>Acanthis linaria</i>	<i>P. praecox</i>
743 <i>Aidemasvne cantans</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i> ; <i>Toxoplasma sp.</i>
744 — <i>malabarica</i>	<i>H. sp.</i> ; <i>P. sp.</i>

- 745 *Amadina erythrocephala*  
 746 — *fasciata*  
 747 *Brachycope anomala*  
 749 *Diatropura progne*  
 750 *Estrilda astrild*  
 751 — *caerulescens*  
 752 — *cinerea*  
 753 — *melpoda*  
 754 — *phaenicotis*  
 755 — *subflava*  
 756 — *trogodytes*  
 757 *Euodice cantans*  
 758 *Euplectes* (= *Pyromelaena* ?) *afra*  
 759 — *franciscana*  
 760 — *hordeaceus*  
 761 — *orix*  
 762 *Erythrura prasina*  
 763 *Fondia capitalis*  
 764 — *madagascariensis*  
 765 *Gymnorhis xanthocollis*  
 766 *Hypargus niveoguttata*  
 767 *Hyphantornis* (= *Textor*) *cucullatus*  
 768 — *melanocephala*  
 769 — *personata* (= *Sitagra luteola*)  
 770 — *spilonotus*  
 771 — *taeniopterus*  
 772 *Lagonistica senegala*  
 773 *Malimbus nitens*  
 774 *Munia atricapilla*  
 775 — *cabanisi*  
 776 — *jagori*  
 777 — *maja*  
 778 — *maga maga*  
 779 — *malacea*  
 780 — *oryzivora*  
 781 — *punctulata*  
 782 — *striata*  
 783 — *tapela*  
 784 *Ortygospiza polyzona*  
 785 *Oryzivora* (genre ?) *crasirostris*  
 786 *Otyphantes reichenowi*  
 787 *Passer* sp.  
 788 — *chloris*  
 789 — *domesticus*  
 790 — *domesticus indicus*  
 791 — *griseus*  
 792 — *hispaniolensis*  
 793 — *h. hispaniolensis*  
 794 — *iagoensis*
- P. sp.* ; *Leucocytozoores amadinae*.  
*H. sp.* ; *P. sp.*  
*L. sp.* (R) ; *P. sp.* ; *P. elongatum* ? ; *P. relictum*.  
*L. sp.*  
*L. sp.*  
*H. sp.* ; *P. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.*  
*L. sp.* ; *P. relictum* ; *Toxoplasma sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.* ; *P. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.* ; *L. sp.* ; *Toxoplasma sp.*  
*L. sp.*  
*H. sp.* ; *L. sp.*  
*H. gymnoridis*.  
*P. sp.*  
*H. sp.* ; *L. sp.* (R) ; *P. sp.*  
*L. bouffardi* ; *P. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.*  
*H. sp.* ; *P. relictum* ; *Toxoplasma avium*.  
*H. sp.* ; *P. sp.*  
*H. sp.* ; *P. sp.* ; *P. praecox* var. *muniae* ; *Toxoplasma sp.*  
*H. sp.* ; *P. sp.*  
*P. sp.*  
*P. sp.* ; *Toxoplasma sp.* ; *P. praecox*.  
*P. relictum*.  
*Toxoplasma sp.*  
*Atoxoplasma avium* ; *Haemogregarina paddae* ; *H. oryzi-  
 varae* ; *Lankesterella paddae* ; *P. sp.* ; *P. paddae* ; *P. praecox*  
 ; *P. relictum* ; *Toxoplasma avium*.  
*P. sp.* ; *P. relictum*.  
*P. circumflexum*.  
*H. sp.* ; *L. sp.* ; *L. roubaudi* ; *P. sp.* ; *Toxoplasma sp.*  
*P. sp.*  
*P. sp.*  
*H. sp.* ; *L. sp.* ; *P. sp.*  
*H. rouxi* ; *H. wenyoni* ; *P. sp.*  
*H. sp.* ; *L. sp.* ; *P. sp.*  
*H. sp.* ; *H. chloris* ; *Lankesterella gornhami* ; *L. sp.* ; *P. sp.* ;  
*P. cathemerium* ; *P. circumflexum* ; *P. danilewskyi* ? ;  
*P. elongatum* ; *P. inconstans* ; *P. major* ; *P. nucleophilum* ;  
*P. passeris* ; *P. praecox* ; *P. relictum* ; *P. rouxi* ; *P. sub-  
 praecox* ; *Toxoplasma sp.*  
*Lankesterella adiei*.  
*H. sp.* ; *L. sp.* ; *L. monardi* ; *Hepatozoon sp.* , *Toxoplasma*.  
*H. sp.* ; *H. passeris* ; *P. sp.* ; *P. praecox* ; *P. relictum* , *P. sub-  
 praecox*.  
*H. wenyoni*.  
*H. sp.* ; *L. sp.* ; *P. sp.*

795	— <i>indica</i>	P. sp.
796	— <i>italiae</i>	H. sp. ; H. danilewskyi ; Toxoplasma sp.
797	— <i>melanurus</i>	H. sp.
798	— <i>molinerum</i>	H. granulosum.
799	— <i>m. montanus</i>	H. sp. ; H. danilewskyi ; P. circumflexum ; Toxoplasma sp.
800	— <i>petronia</i>	H. sp.
801	<i>Penthetria laticauda</i>	H. sp.
802	<i>Petronia petronia</i>	H. sp.
803	<i>Plesiositagra cucullata</i>	P. sp.
804	— <i>nigriceps</i>	H. sp.
805	<i>Ploceipasser mahali</i>	P. sp.
806	<i>Ploceus baya</i>	H. sp. ; P. sp. ; Toxoplasma sp.
807	— <i>cucullatus</i>	H. sp. ; L. sp.
808	— <i>major</i>	P. sp.
809	— <i>manjar (?)</i>	P. sp.
810	— <i>melanocephalus</i>	L. bouffardi.
811	— <i>philippinus</i>	P. sp.
812	<i>Propasser rhodocrous</i>	H. sp.
813	<i>Pyromelaena flammiceps</i>	L. sp.
814	— <i>franciscana</i>	L. sp. ; Toxoplasma avium.
815	<i>Pytilia melba</i>	H. sp. ; P. sp.
816	<i>Quelea erythrops</i>	H. sp. ; H. quelea ; P. relictum ; Toxoplasma avium.
817	— <i>jacksoni</i>	H. sp. ; L. sp.
818	— <i>quelea</i>	H. sp.
819	<i>Sitagra luteula</i>	P. sp.
820	— <i>monaca</i>	L. sp.
821	<i>Spermestes cucullatus</i>	Hepatozoon spermesti ; H. sp. ; P. relictum ; P. rouxi.
822	<i>Spermospiza haematina</i>	P. sp.
823	<i>Sporaeginthus amandava</i>	P. sp.
824	— <i>melopodus</i>	H. sp. ; P. sp.
825	<i>Steganurus paradisea verruxi</i>	H. sp.
826	<i>Sycobrotus stictifrons</i>	H. sp. ; L. sp.
827	<i>Textor alector</i>	P. sp.
828	— <i>niger</i>	H. sp.
829	<i>Uraeginthus bengalus</i>	H. sp. ; L. sp.
830	<i>Uroloncha malabarica</i>	H. sp.
831	— <i>punctulata</i>	H. sp.
832	<i>Vidua (= Steganura) paradisea</i>	H. sp.

#### 10° Famille des Alaudidés

833	<i>Alauda (Lullula) arborea</i>	H. sp.
834	— <i>arvensis</i>	H. sp. ; H. alaudae ; P. sp. ; P. alaudae ; P. grassi. P. subpraecox.
835	— <i>cristata</i>	H. sp. ; P. sp.
836	<i>Calandrella dukhunensis</i>	P. sp.
837	<i>Eremapteryx leucotis</i>	H. sp.
838	<i>Galerida cristata</i>	H. sp.
839	<i>Otocorys alpestris</i>	H. sp.

#### 11° Famille des Motacillidés

840	<i>Anthus novae-zaelandiae</i>	P. sp.
841	— <i>rufulus</i>	H. anthi.
842	— <i>trivialis</i>	H. sp.
843	<i>Calospiza fatuosa</i>	P. sp.
844	<i>Motacilla alba</i>	H. sp. ; L. sp. ; L. danilewskyi ; P. sp.

- 845 — *flava* H. sp.  
 846 — *flava feldegg* H. sp.

### 12° Famille des Parulidés

- 847 *Dendroica pinus* P. sp.  
 — *tigrina* P. sp.  
 848 *Geothlypis trichas* P. sp. ; *P. hexamerium*.  
 849 *Myioborus brunneiceps* H. sp.  
 — *miniatus intermedius* L. sp.  
 850 *Seiurus a. auracapillus* P. sp.  
 850 bis— *noveboracensis* P. sp.

### 13° Famille des Nectariniidés

- 851 *Chalcomitra senegalensis* H.sp. ; L. sp.  
 852 *Cinnyris amethystina* H. sp.  
 853 — *chloropygius* P. sp.  
 854 — *gutturalis* P. sp.  
 855 — *leucogaster* P. sp.  
 856 *Hedidypna platyura* H. sp.  
 857 *Leptocoma zeylanica* H. *raymundi*.

### 14° Famille des Méliphagidés

- 858 *Acanthogenys rufigularis* H. sp. ; L. sp.  
 859 *Anellobia chrysoptera* L. *anellobiae*.  
 860 *Entomyza cyanotis* H. sp. ; L. *anellobiae*.  
 861 *Melionis novae-hollandae* H. sp. ; H. *meliornis*.  
 862 *Melithreptes atricapillus* H. sp.  
 863 — *brevirostris* H. sp.  
 864 — *lunatus* H. sp.  
 865 — *validirostris* H. sp.  
 866 *Myzantha flavigula* H. sp.  
 867 — *garrula* H. sp. ; L. sp.  
 868 *Myzomela sanguinolenta* H. sp. ; L. sp.  
 869 *Ptilotis auricomis* H. sp.  
 870 — *chrysops* H. sp. ; H. *ptilotis*.  
 871 — *fusca* H. sp. ; L. sp.  
 872 — *penicillatus* H. sp. ; L. sp.  
 873 — *plumula* H. sp.  
 874 — *sonora* H. sp.  
 875 *Tropidorhynchus* (= *Philemon*) *corniculatus* H. sp. ; L. sp.

### 15° Famille des Coérébidés

- 876 *Coereba* (= *Cyanerpes*) *cyanea* H. sp.  
 877 *Cyanerpes cyaneus* H. sp.  
 878 *Dacnis cayana* (?) P. sp.

### 16° Famille des Dicaeidés

- 878 bis *Dicaeum oruentatum* P. *vaughani*.  
 879 *Dicaeum hirundinaceum* H. sp.  
 880 *Pardalotus melanocephalus* H. sp. ; L. sp.

### 17° Famille des Zostéropidés

- 881 *Zosterops caeruleus* (= *lateralis*) H. sp.

882	—	<i>chlorophea</i>	L. sp.
883	—	<i>flavifrons majuscula</i>	P. <i>vaughani</i> .
884	—	<i>flavifrons brevicauda</i>	P. <i>vaughani</i> .
886	—	<i>japonica</i>	H. sp. ; L. sp.
886	—	<i>palpebrosa peguensis</i>	H. sp. ; P. sp.
887	—	<i>simplex</i>	H. sp.

**18° Famille des Sittidés**

888	<i>Sitta caesia</i>	H. sp.
-----	---------------------	--------

**19° Famille des Paridés**

889	<i>Aphelocephala leucopis</i>	H. sp.
890	<i>Machlolophus xanthogenys</i>	H. sp.
891	<i>Parus</i> (= <i>Periparus</i> ) <i>ater</i>	H. sp.
892	— (= <i>Cyanites</i> ) <i>caerulescens</i>	H. sp.
893	— <i>major</i>	H. sp. ; L. sp ; L. <i>daniilewskyi</i> ; L. <i>majoris</i> ; P. sp. ; P. <i>majoris</i> .
894	— (= <i>Poecile</i> ) <i>palustris</i>	H. sp.

**20° Famille des Laniidés**

895	<i>Corvinella corvina</i>	H. sp. ; L. sp.
896	<i>Gymnorhina leuconota</i>	L. sp.
897	— <i>schizarhis personata</i>	L. sp.
898	<i>Lanius</i> (= <i>Cephalophoneus</i> ) <i>bucephalus</i>	H. sp.
899	— <i>collaris</i>	Toxoplasma sp.
900	— <i>collurio</i>	Atoxoplasma sp. ; H. sp. ; H. <i>fringillae</i> ; L. sp. ; P. sp.
901	— <i>excubitor</i>	H. sp. ; L. sp. ; ; P. sp.
902	— <i>minor</i>	H. sp.
903	— <i>nasutus</i>	P. sp.
904	— <i>rufus</i> (= <i>Phoenix rutilus</i> )	H. sp.
905	— <i>schah</i>	H. <i>lanii</i> .
906	<i>Otamela lucionensis</i>	P. sp.

**21° Famille des Prionopidés**

907	<i>Grallina picata</i>	H. sp.
908	<i>Prionops plumatus</i>	L. sp.
909	— <i>talacoma</i>	L. sp.
910	<i>Tephrodornis pondiceriana</i>	H. <i>tephrodornis</i> .

**22° Famille des Viréonidés**

911	<i>Vireo chivi</i>	H. sp.
-----	--------------------	--------

**23° Famille des Artamidés**

912	<i>Artamus superciliosus</i>	L. sp.
-----	------------------------------	--------

**24° Famille des Dicruridés**

913	<i>Anellobia chrysoptera</i>	H. sp.
914	<i>Chibia</i> (= <i>Dicruropsis</i> ) <i>bracteata</i>	H. sp.
915	<i>Dicrurus macrocerus</i>	H. <i>dicruri</i>

**25° Famille des Campéphagidés**

916	<i>Pericrocotus elegans</i> (= <i>P. speciosus</i> )	H. sp.
-----	--	--------

## 26° Famille des Pycnonotidés

917	<i>Aegithina liphia</i>	H. aegithinae.
918	<i>Chloropsis aurifrons</i>	H. sp. ; L. sp. ; L. chloropsidis ; P. chloropsidis.
918 bis	<i>Chloropsis cyanopagon</i>	P. rouxi.
919	— <i>zosterops</i>	L. sp.
920	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	H. sp. ; L. sp.
921	<i>Iole gularis</i>	P. sp.
922	<i>Ixus hainanus</i>	L. sp. ; L. brimonti.
923	<i>Melanonotus poliocephalus</i>	L. sp.
924	<i>Phyllostrophus strepitans</i>	H. sp.
925	<i>Pycnonotus</i> sp.	L. sp.
926	— <i>barbatus</i>	H. sp. ; L. sp.
926 bis	— <i>dispar</i>	P. vaughani.
926 ter	— <i>goravier</i>	P. rouxi.
927	— <i>jocosus</i>	P. sp.
928	— <i>layardi</i>	H. sp. ; P. sp.
929	— <i>tricolor</i>	L. sp. (R)
930	<i>Otocompsa emeria</i>	H. otocompsae.
931	— <i>flaviventris</i>	H. sp.

## 27° Famille des Timaliidés

932	<i>Argya rubiginosa</i>	<i>Atoxoplasma argyae</i> ; H. sp. ; <i>Lankesterella argyae</i> .
933	<i>Crateropus bicolor</i>	H. sp. ; P. sp.
934	— <i>striatus</i>	H. sp.
935	<i>Dumetia hyperythra</i>	P. sp.
936	<i>Garrulax albigularis</i>	H. sp.
937	— <i>glandarius</i>	P. sp.
938	— <i>leucolophus</i>	P. sp.
939	— (= <i>Laletes</i> ) <i>lanceolatus</i>	H. sp.
940	<i>Lanthocincla rufigularis</i>	L. sp.
941	<i>Liothrix luteus</i>	H. sp. ; L. sp. ; L. liothricis ; P. sp. ; P. tenuis ; <i>Toxoplasma liothricis</i> .
942	<i>Mesia argentauris</i>	H. sp. ; P. sp.
943	<i>Pamathorhinus musicus</i>	H. sp.
944	— <i>superciliosus</i>	H. sp.
944 bis	— <i>hypoleucus</i>	P. rouxi.
945	<i>Suthora gularis</i>	H. sp. ; L. sp. ; P. sp.

## 28° Famille des Turdidés

946	<i>Catharus mexicanus cantator</i>	H. sp.
947	<i>Cichloselys sibericus</i>	H. sp.
948	<i>Cittocincla macrura</i>	H. sp.
948 bis	<i>Copsychus malabaricus</i>	P. rouxi.
949	<i>Copsychus saularis</i>	H. moruony ;
950	— <i>saularis musicus</i>	H. sp. ; P. circumflexum.
951	<i>Eriothacus lusciana</i> (= <i>Aedon magarhyncha</i> )	H. sp.
952	— (= <i>Sylvia</i> ) <i>rubecula</i>	H. sp.
953	<i>Geocichla lunulata</i>	H. sp. ; H. geocichlae.
953 bis	— <i>sibirica</i>	P. rouxi.
954	— <i>varia</i>	H. sp. ; L. sp.
955	<i>Hyllocichla musica</i>	P. sp.
956	— <i>mustelina</i>	P. praecox.
957	<i>Kittacichla macroura</i>	P. sp.
958	<i>Lucinia</i> sp.	P. sp.

959	—	<i>phoenicurus</i>	<i>H. sp.</i>
960		<i>Merula bouboul</i>	<i>P. sp.</i>
961	—	<i>merula</i>	<i>L. mirandae.</i>
962	—	<i>migratoria</i>	<i>H. sp. ; L. sp. ; P. sp.</i>
963	—	<i>nigra</i>	<i>P. sp.</i>
964	—	<i>vulgaris</i>	<i>H. sp. ; L. sp.</i>
965		<i>Monticola sp</i>	<i>L. sp.</i>
966	—	<i>alba</i>	<i>L. sp.</i>
967	—	<i>saxatilis</i>	<i>P. sp.</i>
967		<i>Oreicola ferra</i>	<i>L. sp.</i>
968		<i>Phoenicurus (= Rusticilla) phoenicurus</i>	<i>H. sp. ; L. sp.</i>
969		<i>Petrophila cinclorhyncho</i>	<i>P. sp.</i>
970		<i>Pratincola caprata</i>	<i>Toxoplasma sp.</i>
971		<i>Ruticilla aurea</i>	<i>L. sp.</i>
972		<i>Saxicola oenanthe</i>	<i>H. sp. ; P. sp.</i>
973	—	<i>saxilaris</i>	<i>P. sp.</i>
974	—	<i>stambajina</i>	<i>H. sp.</i>
975		<i>Sialia currucoides</i>	<i>P. sp.</i>
976	—	<i>mexicana occidentalis</i>	<i>P. sp.</i>
977	—	<i>s. sialis</i>	<i>H. sp. ; L. sp. ; P. sp. ; P. hexamerium.</i>
978		<i>Thamnolea cinnamomei</i>	<i>H. sp.</i>
979		<i>Turdus fumigatus</i>	<i>H. sp.</i>
980	—	<i>fuscatus</i>	<i>H. sp. ; L. sp.</i>
981	—	<i>iliacus</i>	<i>P. circumflexum.</i>
982	—	<i>leucomelas</i>	<i>P. nucleophilum. P. praecox ; P. vaghani.</i>
983	—	<i>merula</i>	<i>H. sp. ; P. sp. ; P. tenuis ; P. giovannolai.</i>
984	—	<i>migratorius</i>	<i>L. mirandae ; P. sp. ; P. vaghani.</i>
985	—	<i>musicus</i>	<i>H. sp. ; L. sp. ; L. dubreuilii ; P. sp.</i>
986	—	<i>mustelinus</i>	<i>P. sp.</i>
987	—	<i>obscurus</i>	<i>H. sp. ; L. sp.</i>
988	—	<i>pallidus</i>	<i>H. sp. ; L. sp.</i>
989	—	<i>philomenas</i>	<i>L. sp ; P. sp.</i>
890	—	<i>pilaris</i>	<i>L. sp ; L. francai ; P. sp. ; P. circumflexum.</i>
991	—	<i>rufiventris</i>	<i>P. sp. ; Toxoplasma avium.</i>

**29<sup>a</sup> Famille des Mimidés**

992		<i>Dumetella carolinensis</i>	<i>P. hexamerium ; P. nucleophilum ; P. vaghani ; Toxoplasma sp.</i>
993		<i>Mimus polyglottus</i>	<i>P. sp.</i>
994	—	<i>polyglottus leucopterus</i>	<i>P. sp.</i>
995	—	<i>saturnius modulator</i>	<i>P. sp.</i>
996		<i>Toxostoma cinereus</i>	<i>P. sp.</i>
997	—	<i>redivivum</i>	<i>P. sp.</i>
998	—	<i>rufum</i>	<i>H. sp. ; H. beckeri ; P. sp.</i>

**30<sup>a</sup> Famille des Prunellidés**

999		<i>Prunella collaris</i>	<i>H. sp.</i>
-----	--	--------------------------	---------------

**31<sup>a</sup> Famille des Troglodytidés**

1000		<i>Troglodytes aedon</i>	<i>P. sp.</i>
1001	—	<i>parvulus</i>	<i>H. sp.</i>

**32<sup>a</sup> Famille des Sylviidés**

1002		<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	<i>H. sp.</i>
1003	—	<i>steperus</i>	<i>P. sp.</i>
1004		<i>Hypoleis hypoleis</i>	<i>Aegyptionelia sp.</i>

1005	<i>Orthotomus</i> (= <i>Sutoria</i> ) <i>sutarius</i>	H. sp.
1006	<i>Phylloscopus bonelli</i>	H. sp.
1007	— <i>rufus</i>	H. sp.
1007	<i>Prinia extensicauda</i>	P. sp.
1008	<i>Sylvia atricapilla</i>	H. sp. ; P. sp.
1009	— <i>curruca</i>	L. sp.
1010	— <i>hortensis</i>	H. sp.
1011	— <i>icterina</i>	H. sp.
1012	— <i>rubecula</i>	H. sp.
1013	— (= <i>Phylloscopus</i> ) <i>sibilatrix</i>	H. sp.
1014	— <i>sylvia</i>	H. sp.
1015	— <i>torchila</i>	H. sp.

**33° Famille des Muscicapidés**

1016	<i>Cyanoptila bella</i>	H. sp.
1017	<i>Gerygone albigularis</i>	H. sp.
1018	<i>Micraea fascians</i>	H. sp.
1019	<i>Melaenornis edoloides</i>	H. sp.
1020	<i>Muscicapa griseola</i>	H. sp.
1021	<i>Myiagra nitida</i>	H. sp.
1022	<i>Petroeca phaenicia</i>	H. sp.
1023	<i>Stoparola melanops</i>	P. sp.

**34° Famille des Hirundinidés**

1024	<i>Atticora cyanoleuca</i>	<i>Haemagregarina atticorae</i> ; P. sp ; <i>Toxoplasma avium</i> .
1025	<i>Chelidon urbica</i>	H. sp. ; <i>H. chelidonis</i> .
1026	<i>Hirundo</i> sp.	<i>H. danilewskyi</i> var. <i>hirundinis</i>
1027	— <i>aethiopica</i>	H. sp.
1028	— <i>rustica</i>	H. sp. ; P. sp.
1029	<i>Iridoprocne bicolor</i>	P. sp.
1030	<i>Petrochelidon a. albifrons</i>	P. sp.
1031	— <i>l. lunifrons</i>	P. sp ; P. <i>polare</i> .
1032	<i>Progne subis</i>	P. sp.
1033	— <i>rubius</i>	<i>H. prognei</i> .

**35° Famille des Pittidés**

1033 bis	<i>Pitta megarhyncha</i>	P. <i>rouxi</i>
1034	<i>Pitta novae-hollandae</i>	P. sp.

**36° Famille des Cotingidés**

1035	<i>Pachyrhamphus</i> (= <i>Hadrostomus</i> ) <i>rufus</i>	H. sp.
1035 bis	— <i>polychropterus</i>	H. sp.

**37° Famille des Tyrannidés**

1036	<i>Casiempis flaveola</i>	H. sp.
1037	<i>Elaena albiceps</i>	<i>Toxoplasma avium</i>
1038	<i>Empidonax flaviventris</i>	H. sp.
1039	<i>Machetornis rixosa</i>	H. sp.
1040	<i>Muscivora tyrannis</i>	H. sp.
1041	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	P. sp.
1042	<i>Myiozetetes texensis</i>	H. sp.
1043	— <i>similis</i>	H. sp.
1044	<i>Myiodynastes l. luteiventris</i>	H. sp.
1045	<i>Pitangus sulfuratus</i>	<i>Toxoplasma avium</i> .
1046	<i>Pitangus sulfuratus bolivianus</i>	H. sp. ; L. sp.
1047	— — <i>derbianus</i>	H. sp.
1048	— — <i>maximiliani</i>	H. sp.

- 1049 *Tyrannus intrepidus* *Toxoplasma avium*.  
 1050 — *melancholicus* *H. sp.*

### 38<sup>o</sup> Famille des Furnariidés

- 1051 *Synallaxis ruficapilla* *P. sp.*

### 39<sup>o</sup> Famille des Dendrocolaptidés

- 1052 *Automolus rubiginosus veraeapacis* *P. sp.*  
 1053 *Lepidocolaptes angustirostris* *H. sp.*  
 1054 *Taenioptera negata* *H. sp.*  
 1055 — *pygia castanotis* *H. sp.*  
 1056 *Xiphocolaptes procerus* *H. sp.*  
 1057 — *major* *H. sp.*

### 40<sup>o</sup> Famille des Formicariidés

- 1058 *Thamnophilus ruficapillus* *P. sp.*

Note : Parasites d'oiseaux non nommés zoologiquement : *Haemoproteus achilochus* ; *H. rileyi* ; *H. cherchenis*.

## SUMMARY

### Avian protozoa parasitic on the red blood cells and histiocyte system. An attempt to clarify the nomenclature.

In a review of the protozoa which may be encountered in the red cells and reticulo-endothelial system of birds, the author has studied respectively the following parasites :

*Plasmodium*, *Haemoproteus*, *Leucocytozoon*, *Toxoplasma*, and *Aegyptianella*, as well as related parasites, and *Lancasterella*.

Certain parasites are described in detail and after each group there follows a list of protozoa of doubtful identity by reason of a synonym or because of some ambiguity in their original description.

An index is also included whereby it is possible to find for each bird, the different parasites mentioned in the literature.

As regards reference to other authors who have studied these parasites, a list will appear later as a separate publication.

## RESUMEN

### Los protozoos de las aves, parásitos de los hematias y del sistema histiocitario. Pruebas de una nueva nomenclatura.

Pasando en revista todos los protozoos que se pueden encontrar en los hematias o en el S. R. de las aves, el autor estudia sucesivamente :

- Los *Plasmodium*,
- Los *Haemoproteus*,
- Los *Leucocytozoon*,
- Los *Toxoplasmas*,

Los *Aegyptianella*, al mismo tiempo que otros parásitos aparentados y por último las *Lancesterellas*.

Algunos parásitos son descritos con algún que otro detalle, y al final del estudio de cada grupo, una lista reúne los protozoos de validez dudosa, a causa de una sinonimia posible o por falta de precisión en cuanto a su descripción original.

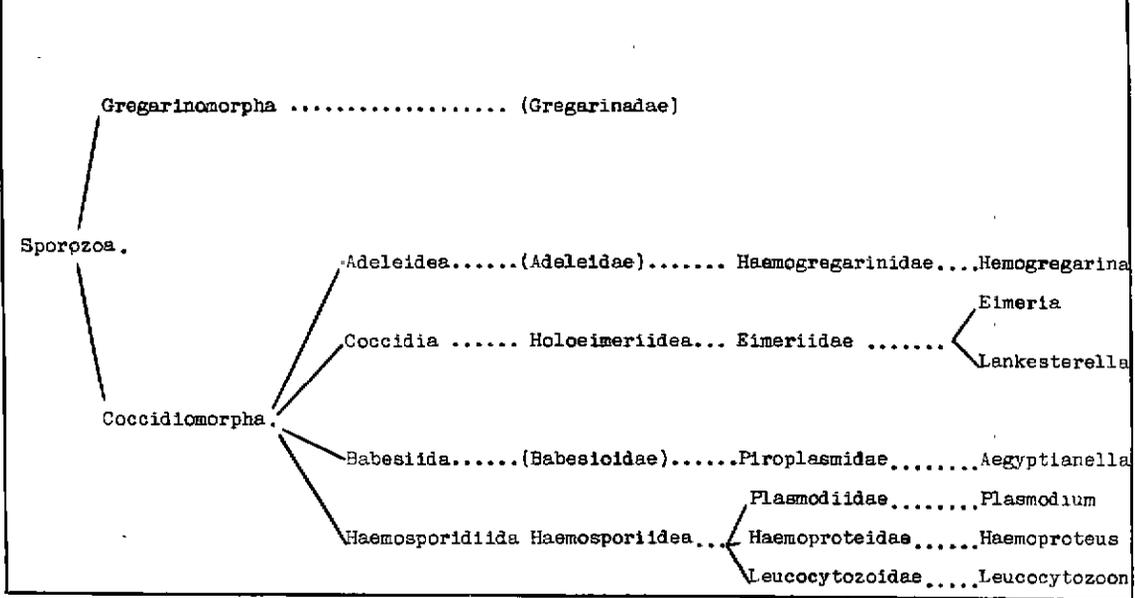
Da, también un índice en el que es posible encontrar para cada especie aviar los diferentes parásitos señalados por la literatura.

En cuanto a los nombres de los autores habiendo estudiado los mismos parásitos, una lista será publicada próximamente, en publicación complementaria.

Tableau d'identification des grands groupes de parasites signalés dans ce travail .

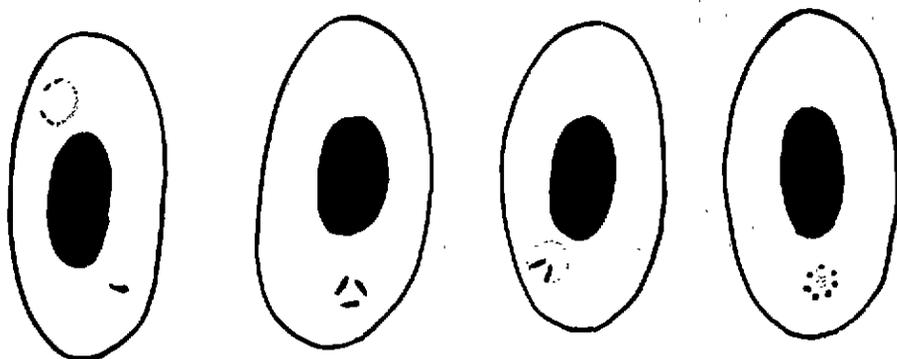
Parasites visibles dans le sang périphérique. Dans les hématies ou les leucocytes.	Petites masses parasitaires punctiformes. Granulations au nombre, de 1 à 8 en moyenne.	.....	AEGYPTIANELLA	
	Masse parasitaire volumineuse pouvant occuper une partie ou la totalité du cytoplasme des hématies dont le contour est reconnaissable et généralement bien conservé. Granulations pigmentaires en nombre variable dispersées dans le parasite.	Des parasites anaplasmoïdes ou annulaires, et des masses parasitaires plurinucléées (=Schizonte).	.....	PLASMODIUM
	Masse parasitaire volumineuse généralement non circonscrite par le schéma général d'une hématie. Éléments globuleux ou en navettes.		Petits et gros parasites situés entre le noyau et le bord de l'hématie. Aspect en croissant. Jamais de masses parasitaires plurinucléées (=Schizonte).	.....
Parasites plus rarement visibles dans le sang périphérique. Dans les leucocytes sur des frottis d'oxygène, en principe jamais dans les hématies.	Forme caractéristique en banane hétéropolaire. Visibles dans les lymphocytes et les monocytes, sur des frottis d'organes ou dans le sang circulant. Éventuellement dans les sérosités péritonéales. Dimensions $2\mu \times 7\mu$ en moyenne.	.....	TOXOPLASMA	
	Parasites des monocytes et des lymphocytes, rarement libres dans le sang. Forme générale en saucisse à contour vague. Situés dans une vacuole des leucocytes parasités. Dimensions $3\mu \times 5\mu$ en moyenne	.....	LANKESTERELLA	

Sous - embranchement des Sporozoaires

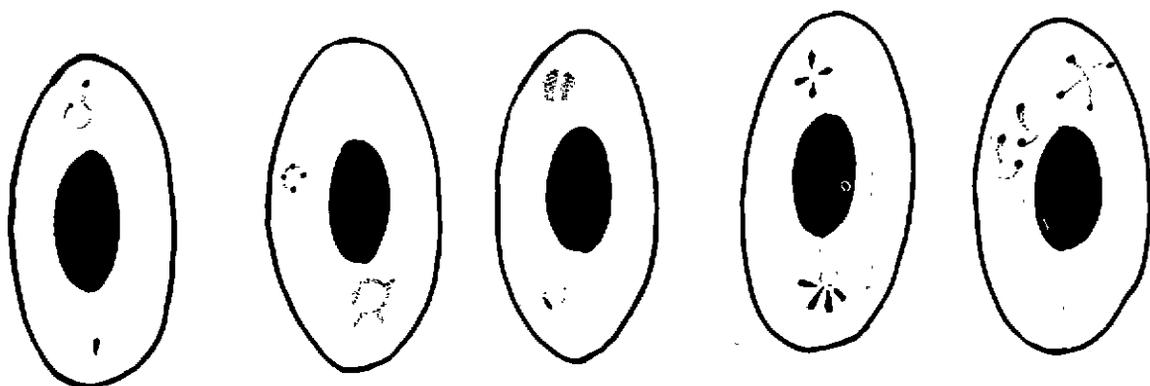


Parasites de nature incertaine. Toxoplasma. Atoxoplasma ?

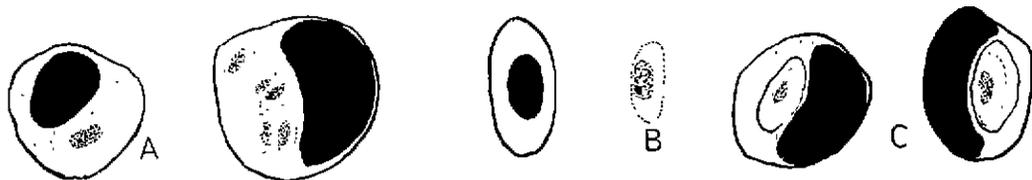
PLANCHE I. — AEGYPTIANELLA ET DIVERS



I AEGYPTIANELLA PULLORUM



II AEGYPTIANELLA (BABESIA) MOSHKOVSKII



III



I) *Aegyptianella pullorum*.

II) *Aegyptianella moshkovskii* (Plusieurs formes de parasites sont groupées dans une même hématie).

III) Toxoplasma et parasites divers.

A) *Atoxoplasma argyae* dans des monocytes.

B) Forme libre du même parasite.

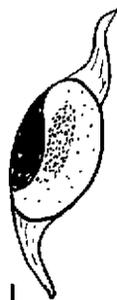
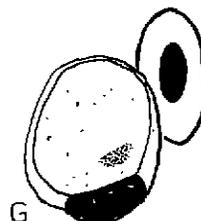
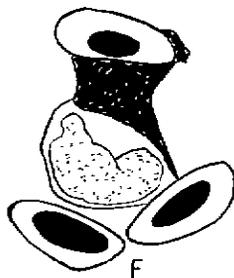
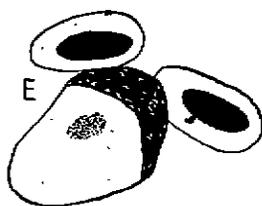
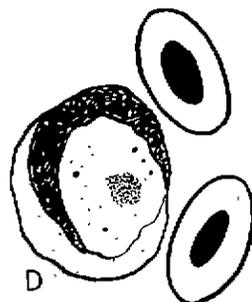
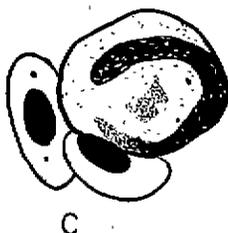
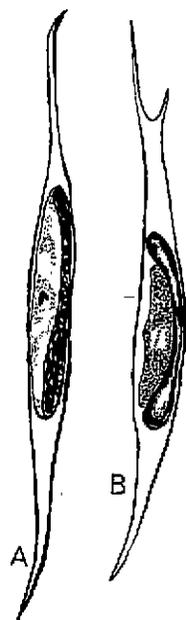
C) *Lankesterella garnhami*.

D) *Hepatozoon adiei*.

E) *Toxoplasma gondii* (exsudat péritoneal de souris).

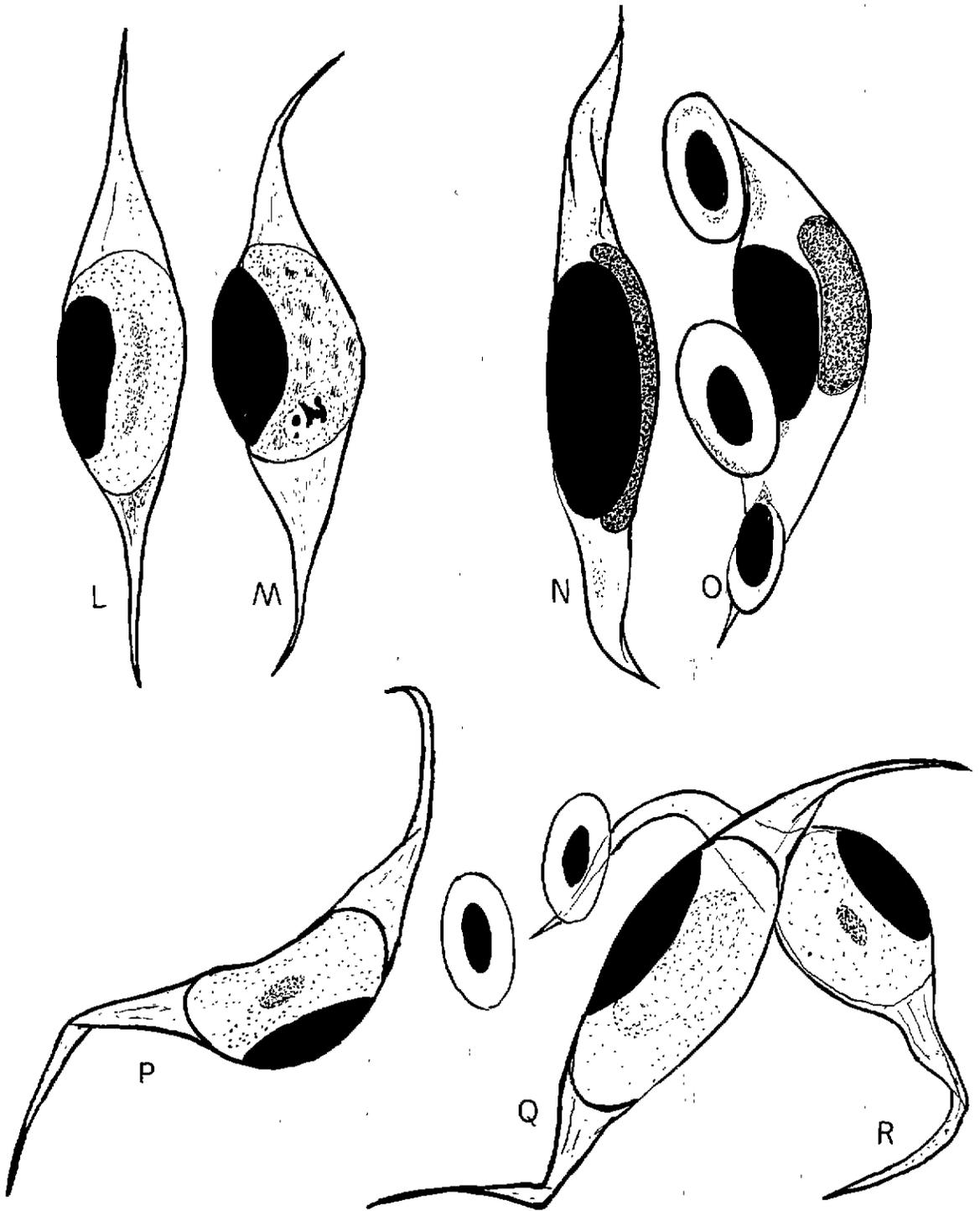
F) Toxoplasme endoglobulaire (sang de moineau).

PLANCHE II. — LEUCOCYTOZOOON



- A) *Leucocytozoon simondi* Microgamétocyte.
- B) *Leucocytozoon simondi* Macrogamétocyte.
- C) *Leucocytozoon mirandae* Macrogamétocyte.
- D) *Leucocytozoon schoutedeni* Macrogamétocyte.
- E) *Leucocytozoon marchouxi* Macrogamétocyte.
- F) *Leucocytozoon marchouxi* Microgamétocyte.
- G) *Leucocytozoon caulleryi* Macrogamétocyte.
- H) *Leucocytozoon* sp. (Dhanapala) Macrogamétocyte.
- I) *Leucocytozoon* sp. (Dhanapala) Microgamétocyte.
- J) *Leucocytozoon smithi* Microgamétocyte en voie de développement ?
- K) *Leucocytozoon smithi* Macrogamétocyte.

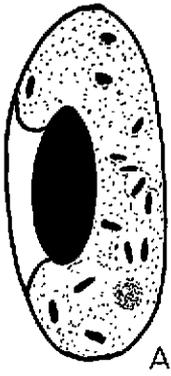
PLANCHE III. — LEUCOCYTOZOOON (suite)



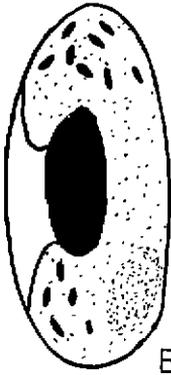
L) *Leucocytozoon neavei* Microgamétocyte.  
M) *Leucocytozoon neavei* Macrogamétocyte.  
N) *Leucocytozoon ziemanni* Macrogamétocyte.  
O) *Leucocytozoon ziemanni* Microgamétocyte.

P) *Leucocytozoon sabrazezi* Macrogamétocyte.  
Q) *Leucocytozoon sabrazezi* Microgamétocyte.  
R) *Leucocytozoon sabrazezi* Macrogamétocyte.

PLANCHE IV. — HAEMOPROTEUS



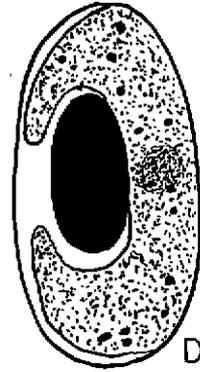
A



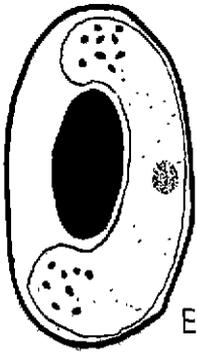
B



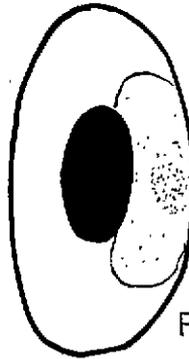
C



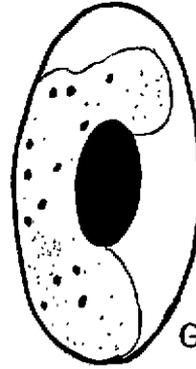
D



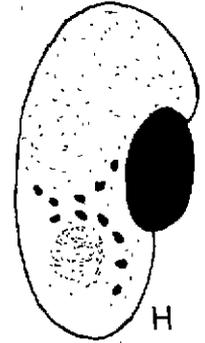
E



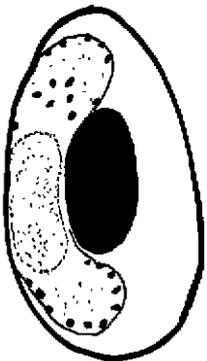
F



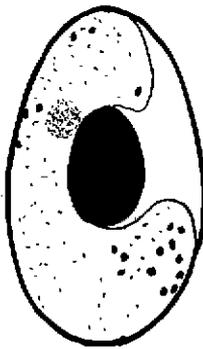
G



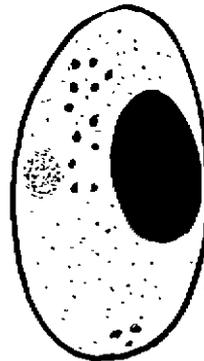
H



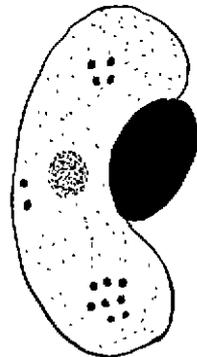
I



J



K

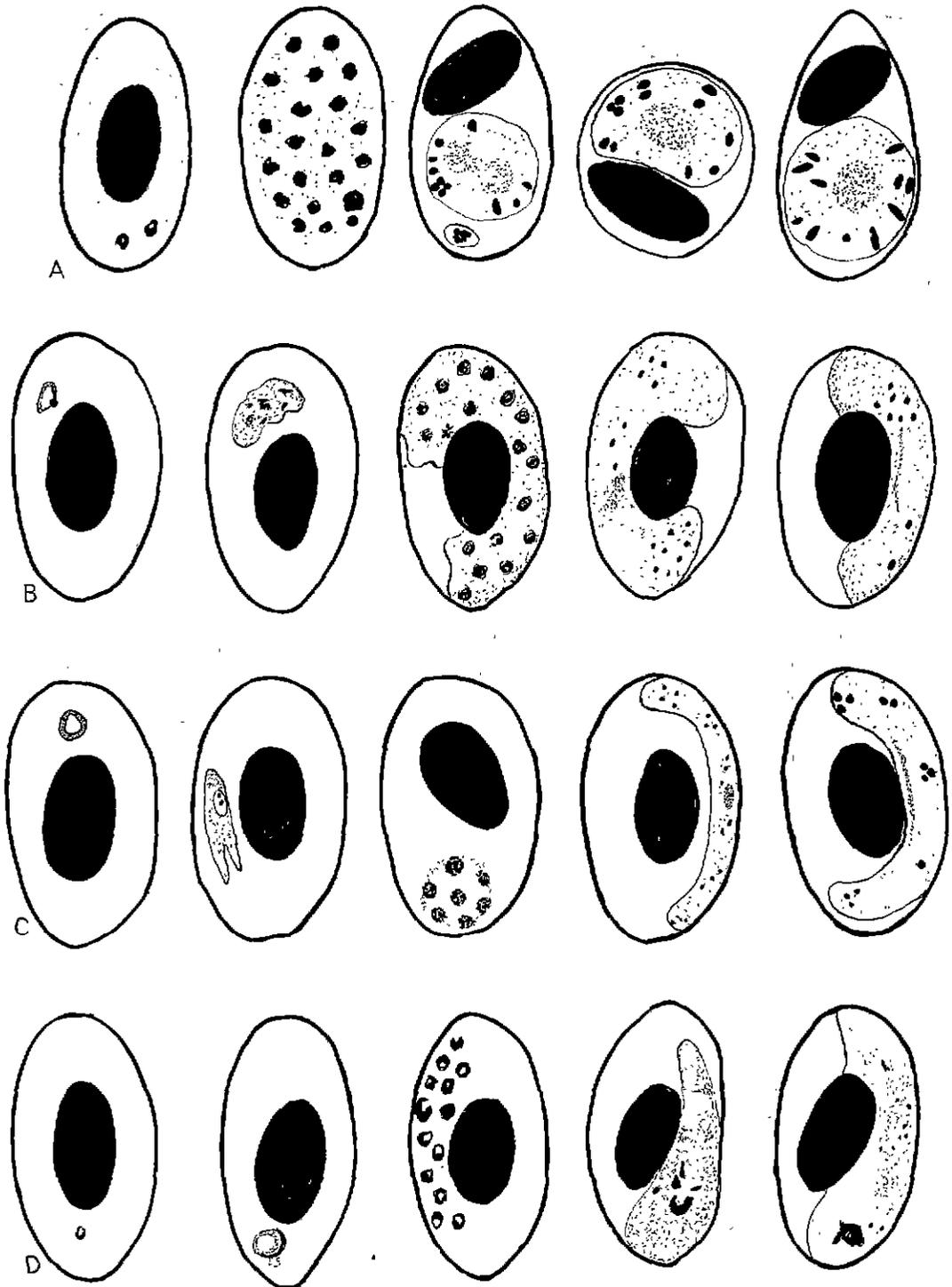


L

- A) *Haemoproteus fringillae* : Gamétocyte femelle.  
 B) *Haemoproteus fringillae* : Gamétocyte mâle.  
 C) *Haemoproteus canachites* : Gamétocyte mâle.  
 D) *Haemoproteus canachites* : Gamétocyte femelle.  
 E) *Haemoproteus columbae* : Gamétocyte femelle.  
 F) *Haemoproteus wenyoni* : Jeune parasite en voie de différenciation sexuelle.

- G) *Haemoproteus wenyoni* : Gamétocyte femelle ?  
 H) *Haemoproteus wenyoni* : Gamétocyte mâle ?  
 I) *Haemoproteus lophortyx* : Gamétocyte mâle.  
 J) *Haemoproteus lophortyx* : Gamétocyte femelle.  
 K) *Haemoproteus danilewskyi* : Gamétocyte femelle ?  
 L) *Haemoproteus danilewskyi* : Gamétocyte femelle ?

PLANCHE V. — PLASMODIUM



Les observations sont faites de gauche à droite.

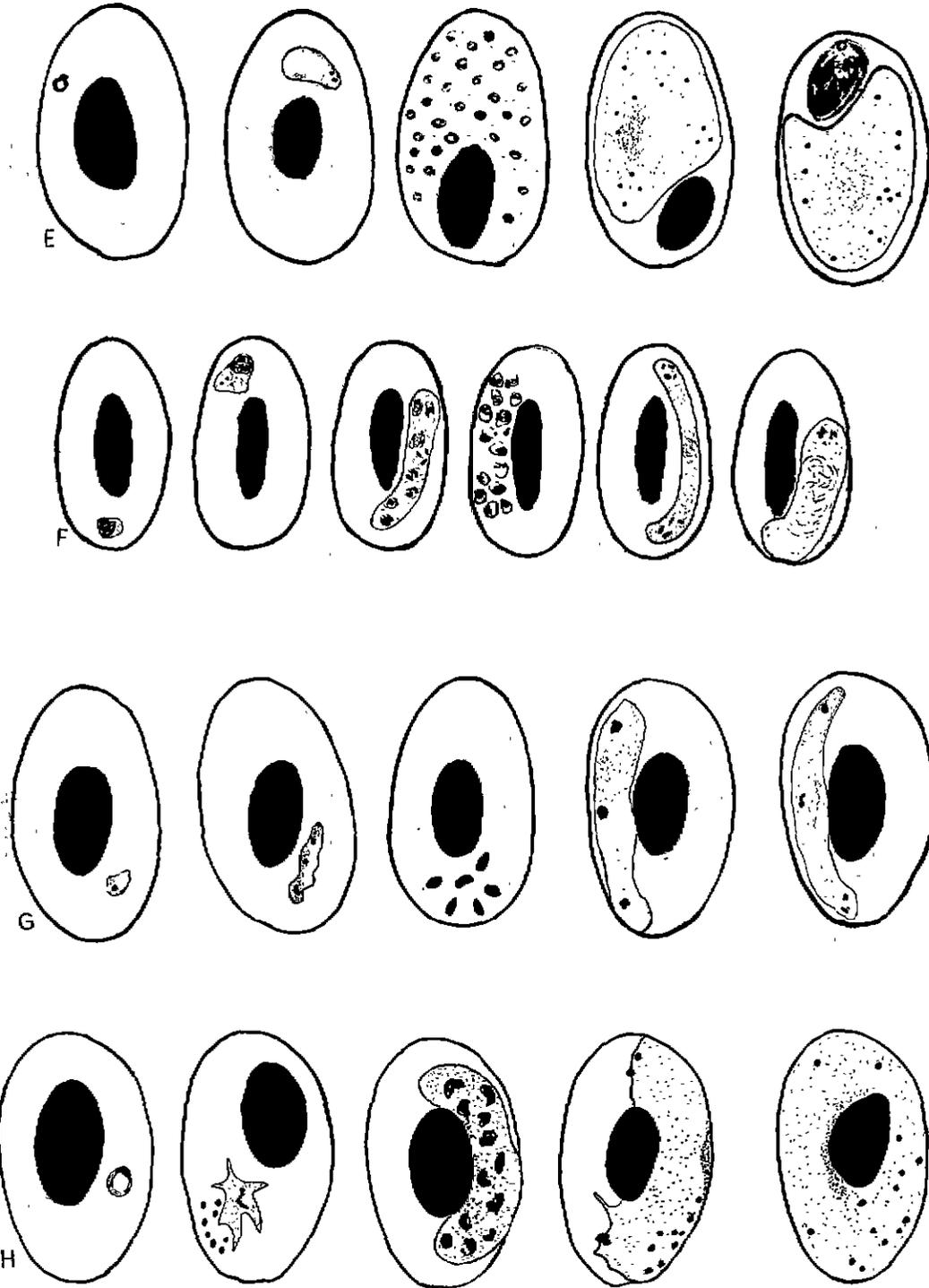
A) *Plasmodium cathemerium* : 1) Jeune parasite dans une hématie ; 2) Schizonte ; 3 et 4) Macrogamétocytes ; 5) Microgamétocyte.

B) *Plasmodium circumflexum* : 1 et 2) Jeunes parasites (trophozoïtes) ; 3) Schizonte ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.

C) *Plasmodium elongatum* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Schizonte ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.

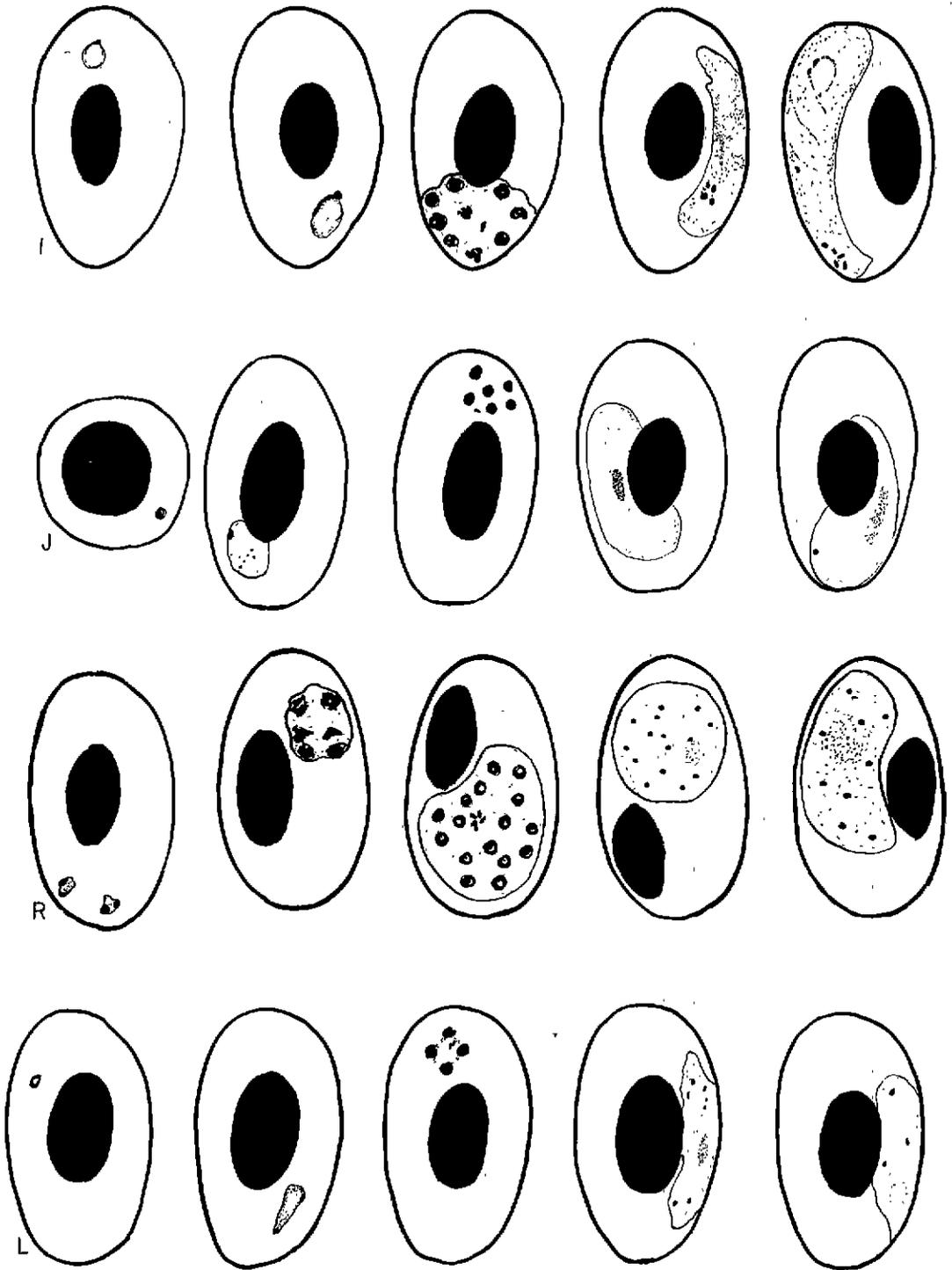
D) *Plasmodium fallax* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Schizonte ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.

PLANCHE VI — PLASMODIUM (suite)



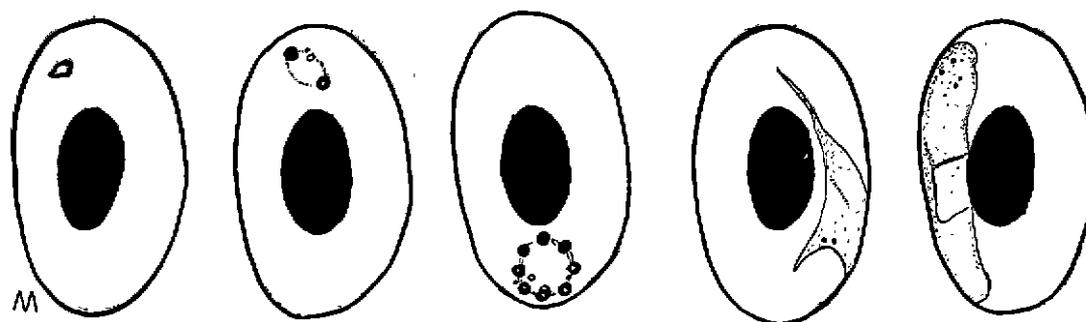
- E) *Plasmodium gallinaceum* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Schizonte ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.  
 F) *Plasmodium gundersi* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Parasite plus vieux mais encore indifférencié et dans lequel apparaissent des grains de pigment ; 4) Schizonte ; 5) Macrogamétocyte ; 6) Microgamétocyte.  
 G) *Plasmodium hexamerium* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Forme schizogonique ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.  
 H) *Plasmodium lophurae* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Schizonte ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.

PLANCHE VII. — PLASMODIUM (suite)



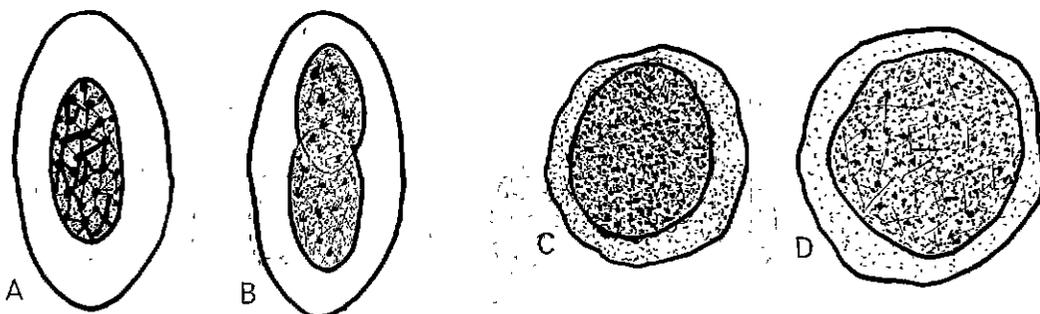
- I) *Plasmodium polare* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Schizonte ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.  
 J) *Plasmodium nucleophilum* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Forme schizogonique ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.  
 K) *Plasmodium relictum* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Schizonte ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.  
 L) *Plasmodium rouxi* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Forme schizogonique ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.

PLANCHE VIII — PLASMODIUM (suite)



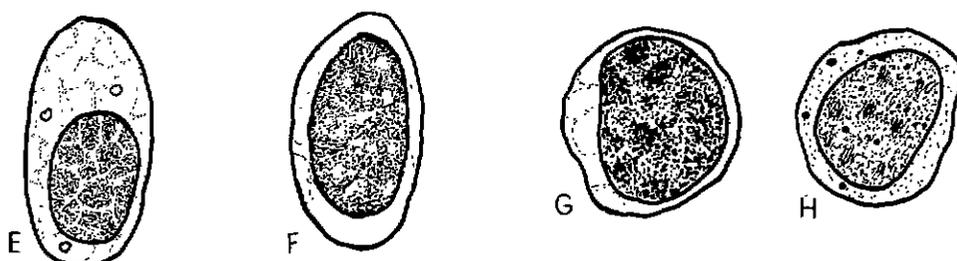
M) *Plasmodium vaughani* : 1 et 2) Jeunes trophozoïtes ; 3) Forme schizogonique ; 4) Macrogamétocyte ; 5) Microgamétocyte.

PLANCHE IX. — ÉLÉMENTS FIGURÉS DU SANG D'OISEAU \*  
(représentation très schématique)



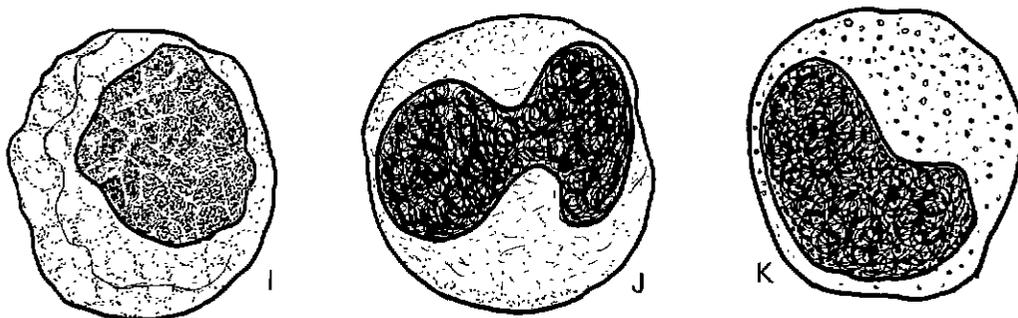
HEMATIES

ERYTHROBLASTES



THROMBOCYTES

LYMPHOCYTES

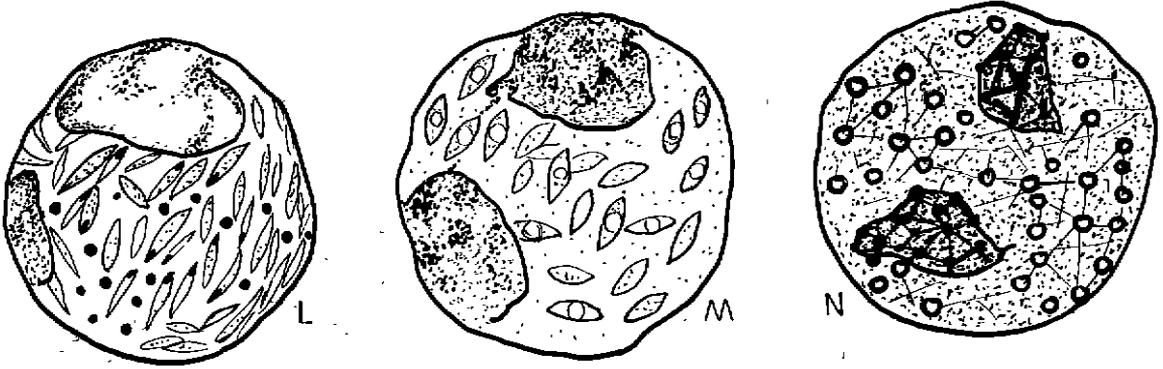


MONOCYTES

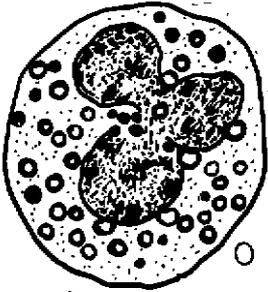
- A) Hématie normale (Cytoplasme clair avec un réticulum rose violacé.)
- B) Hématie à deux noyaux.
- C) Erythroblaste (Cytoplasme bleu ; noyau à réticulum violacé sur fond rose sale.)
- D) Erythroblaste (Cytoplasme rose très pâle ; noyau à réticulum rose franc.)
- E) Thrombocyte (Cytoplasme coloré en bleu très pâle au niveau des trabécules représentés par les pointillés, le fond est presque blanc. Noyau violacé coloré par îlots, réticulum pâle. Granulations rouges en nombre variable, souvent une seule, maximum 7 ?)
- F) Thrombocyte immature sans granulations visibles, de même couleur que le précédent.
- G) Lymphocyte (Cytoplasme bleu pâle avec un réticulum plus foncé ; noyau constitué d'îlots bleu foncé sur un fond bleu.)
- H) Lymphocyte (Cytoplasme bleu pâle, noyau rosé, l'ensemble est parsemé de granulations bleues basophiles.)
- I) Monocyte (Cytoplasme violacé, coloré surtout au niveau des trabécules. Noyau violet foncé, coloré par îlots, réticulum blanchâtre.)
- J) Monocyte (Cytoplasme bleu pâle, noyau bilobé violet plus pâle que dans le cas ci-dessus.)
- K) Monocyte (Cytoplasme parsemé de granulations azurophiles (rose violacé) sur un fond peu coloré. Noyau foncé rose-violacé.)

\* L'échelle est donnée par les dimensions de l'hématie normale (A).

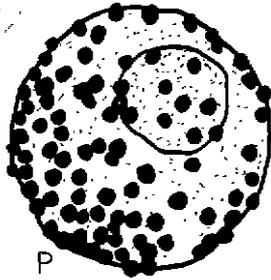
## PLANCHE X. — ÉLÉMENTS FIGURÉS DU SANG D'OISEAU (suite)



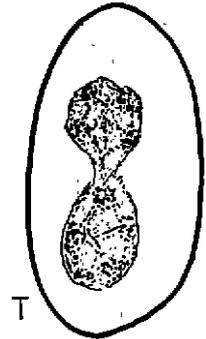
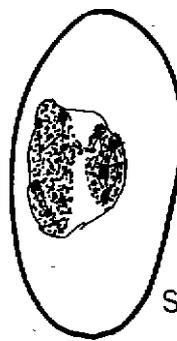
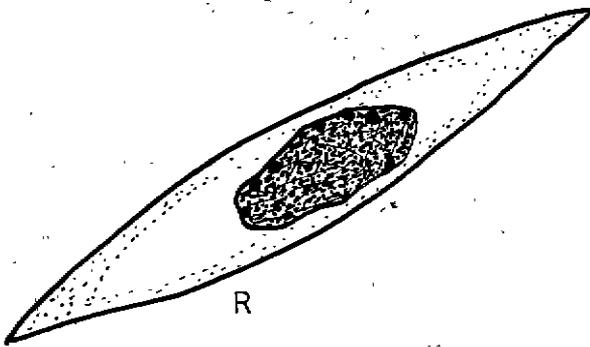
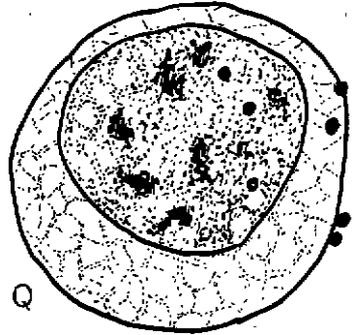
## NEUTROPHILES



## EOSINOPHILE



## BASOPHILES



## HEMATIES ANORMALES

L, M, N) Neutrophiles (Cytoplasme presque blanc, noyau violet plus ou moins foncé. Nombreuses granulations rose-rouge souvent en navette ou quelquefois sphériques à centre clair, dans ce cas elles sont reliées entre elles par un réticulum de même couleur. Les formes immatures ont un cytoplasme bleu pâle avec de volumineuses granulations violet foncé.)

O) Eosinophile (Cytoplasme très pâle avec de nombreuses granulations globuleuses orangées pouvant se superposer au noyau qui est rose-violacé.)

P) Basophile (Cytoplasme peu coloré envahi par de nombreuses granulations bleu noir pouvant recouvrir le noyau peu distinct.)

Q) Basophile (Raréfaction des granulations basophiles ; noyau rose sale ; cytoplasme coloré suivant un réticulum de la même teinte.)

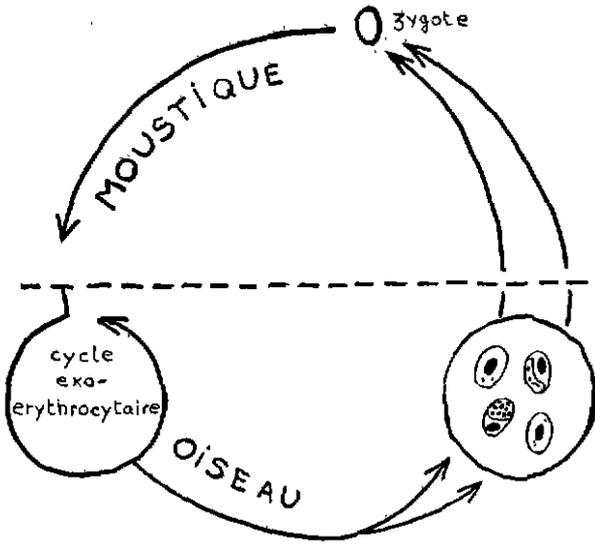
R) Hématie de forme anormale en navette ; coloration normale.

S) Hématie avec segmentation longitudinale du noyau.

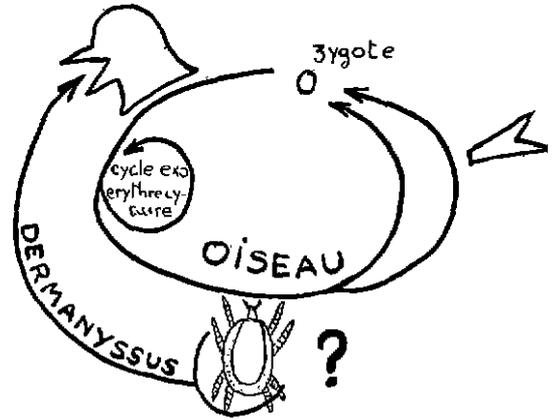
T) Hématie avec segmentation transversale du noyau.

PLANCHE XI. — CYCLES PARASITAIRES

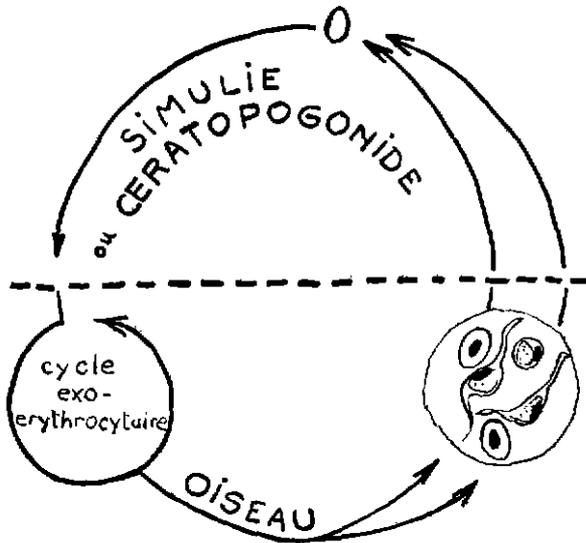
PLASMODIUM



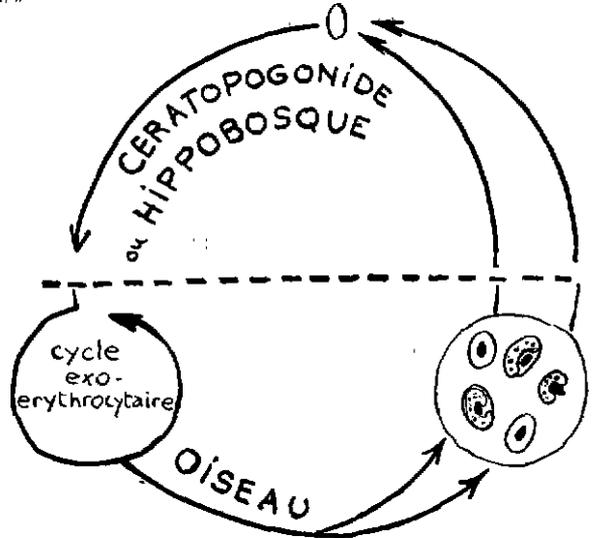
LANKESTERELLA



LEUCOCYTOZOOM



HAEMOPROTEUS



# Biométrie de la glossine

## Etude statistique des mensurations de l'aile dans diverses communautés

### (*Glossina fuscipes quansensis*, Pires)

par J. DEJARDIN et L. MAILLOT

Office de la Recherche Scientifique Outremer  
(Service de biométrie)  
Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux  
(Service d'entomologie-Alfort)

#### RÉSUMÉ

Des mensurations ont été faites dans quatre lots de tsé-tsé de la même sous-espèce : *Glossina fuscipes quansensis* Pires ; chacun de ces lots provenait d'une localité distincte.

L'on constate qu'il existe des différences significatives de la taille moyenne entre certains de ces lots.

Cette différence de taille est vraisemblablement attribuable principalement à la différence des biotopes selon les lieux de capture.

Les mensurations de la partie moyenne de la quatrième nervure de l'aile chez la tsé-tsé, permettent d'obtenir une assez bonne estimation de la taille de celle-ci, comme l'ont montré JACKSON (4) et par la suite différents auteurs.

Nous avons procédé à ces mensurations (voir tableaux) en prenant la moyenne des deux ailes pour chaque individu dans quatre lots de tsé-tsés mâles, d'une seule sous-espèce *Glossina fuscipes quansensis* Pires, capturées dans des régions distinctes (voir carte) :

— à M'Bamou, île sur le Congo en face de Brazzaville ;

— à N'Gabe sur la rive droite du Congo, en face de l'embouchure du Kwa (Kasai) à environ 150 km au nord de Brazzaville ;

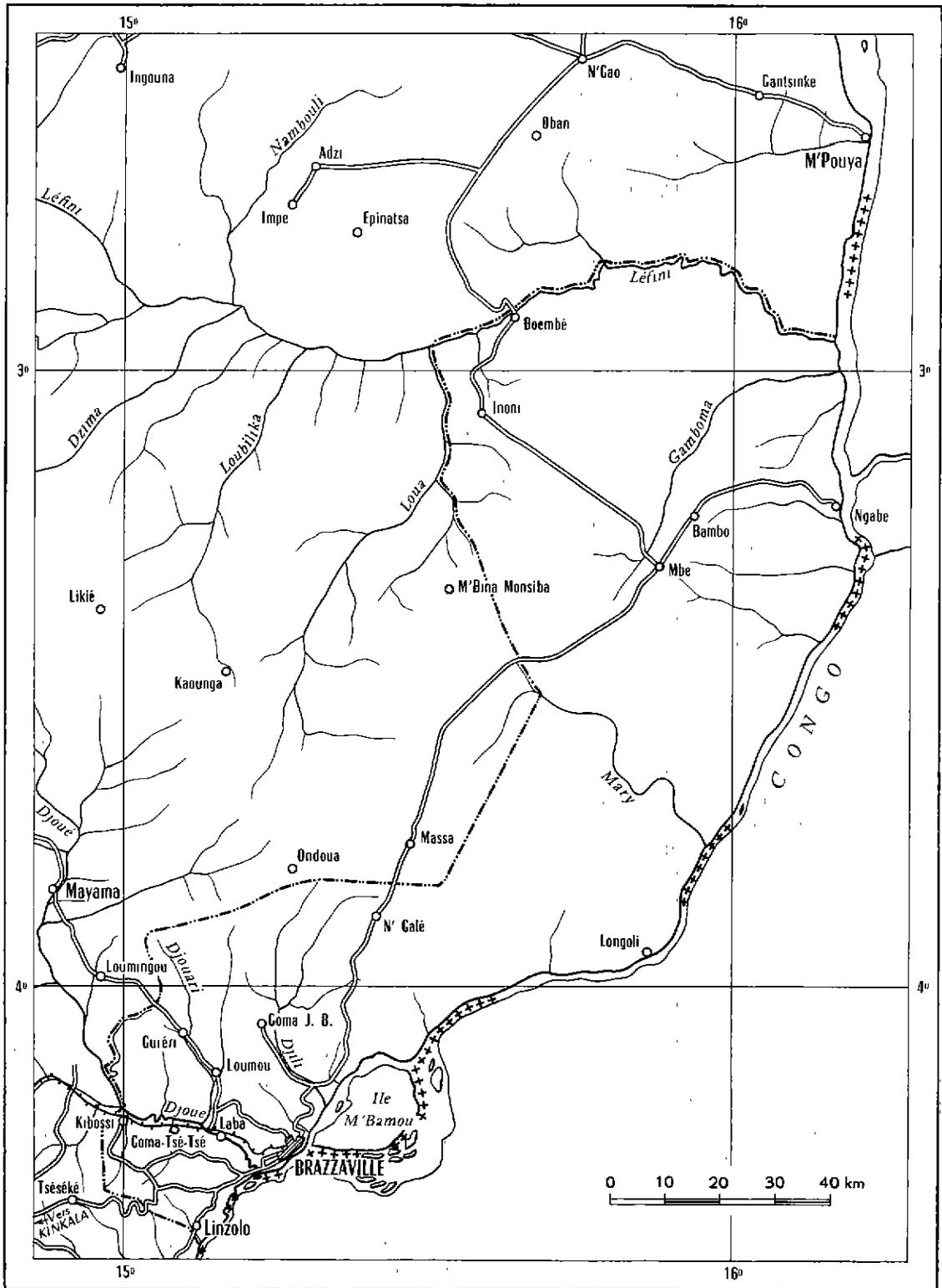
— à M'Pouya sur la rive droite du Congo à 50 km au nord de N'Gabe ;

— à Laba sur le Djoué, affluent du Congo en aval de Brazzaville et à une vingtaine de kilomètres au nord-ouest de celle-ci.

Ces quatre régions sont soumises sensiblement au même climat, la galerie forestière est dans l'île M'Bamou représentée par une tranche de forêt plus ou moins large et quelquefois marécageuse, elle est très étroite à N'Gabe, région dite du Couloir, en bordure des plateaux batékés, un peu plus étendue au nord à M'Pouya, discontinue vers Laba du fait des éclaircissements (cultures) et des inondations.

Les mouches de l'île M'Bamou sont souvent infectées par *T. vivax* (7), la maladie du sommeil y est très rare.

N'Gabe et M'Pouya sont à la limite nord de la région dite « du Couloir » (9) qui a été jusqu'à il y a une dizaine d'années un foyer très actif de maladie du sommeil. En 1957 le taux d'infection des tsé-tsés était alors très faible : à N'Gabe le taux d'infection intestinale (groupe *brucei*, *gambiense* ou *congolense*) atteint 0,6 pour 100, les infections du type *vivax* sont de 0,4 pour 100 ; à M'Pouya moins de 2 pour 100 des mouches présentaient une infection de type *congolense*.



Dans la région de Laba se trouvent en contact deux espèces distinctes de glossines :

*G. palpalis* et *G. fuscipes quanzensis*, la première est en progression depuis 5 à 6 ans et semble être un meilleur vecteur de *T. gambiense* (9).

A 80 kilomètres au nord de M'Pouya, sur la rivière N'Kéni se trouve une autre sous-espèce *G. fuscipes fuscipes* (8) (9). Dans les quatre groupes tous les exemplaires ont été déterminés d'après l'examen des *genitalia*, dans le lot de M'Pouya trois exemplaires seulement nous ont paru légèrement atypiques et peut-être intermédiaires entre les deux sous-espèces.

Les résultats obtenus pour les quatre lots sont les suivants :

M'BAMOU : longueur moyenne  $m_B$  (évaluée en divisions du micromètre oculaire) =  $\frac{63,00}{100}$ , soit 1,55 mm ; nombre de mouches examinées  $n_B = 100$  ; variance  $s_B^2 = \frac{4,24}{100}$

N'GABÉ :  $m_G = \frac{60,19}{80}$  (1,48 mm),  $n_G = 80$   
 $s_G^2 = \frac{5,33}{80}$

M'POUYA :  $m_P = \frac{60,64}{100}$  (1,49 mm),  $n_P = 100$   
 $s_P^2 = \frac{4,45}{100}$

LABA :  $m_L = \frac{61,64}{100}$  (1,52 mm),  $n_L = 100$   
 $s_L^2 = \frac{5,24}{100}$

La différence entre ces moyennes est-elle significative, indiquant une variation de la taille suivant la région, ou s'agit-il simplement d'une différence due au hasard ?

L'analyse globale des résultats par la technique d'analyse de la variance et les comparaisons multiples faites par le test de Keuls, seuil 5 pour 100 (voir tableaux) détectent 3 groupes :

- a) N'GABÉ et M'POUYA
- b) LABA
- c) M'BAMOU

#### INTERVARIATIONS ET INTRAVARIATIONS

Les quatre lots examinés ont été recueillis à des époques différentes en 1957 ; les tsé-tsés de Laba du 20 au 30 mai, celles de M'Bamou du 8 au 14 août, celles de N'Gabe du 11 au 16 octobre et le 20 décembre, celles de M'Pouya du 15 au 22 novembre.

Les différences constatées peuvent-elles être considérées comme des intervariations caractéristiques de communautés distinctes (cf 1) ou simplement comme des intravariations saisonnières (5. 3. 2.) d'une même sous-espèce ?

JACKSON (5), puis GLASGOW et BURSELL (3. 2) ont, en effet, montré qu'il existe des variations saisonnières de la taille chez les mâles de différentes espèces ainsi qu'une corrélation négative entre la taille de la mouche et le déficit de saturation moyen mensuel (à 2 heures de l'après-midi) observé 2 mois auparavant, le coefficient de corrélation observé est d'autant plus élevé en valeur absolue que l'espèce en cause est plus grande.

Cet intervalle de 2 mois correspondrait à la durée de la nymphose augmentée de la survie moyenne.

*G. fuscipes quanzensis* est intermédiaire par la taille entre *G. pallidipes* et *G. swynnertoni* observées à Shinyanga, elle paraît de taille légèrement supérieure à *G. fuscipes fuscipes* de la région du lac Victoria (1) et légèrement inférieure en moyenne à *G. fuscipes fuscipes* un peu plus au nord sur le Congo à Mossaka\*.

Les déficits de saturation moyens observés dans la région de Brazzaville sont bien inférieurs à ceux donnés pour la région de Shinyanga (3) et beaucoup moins variables.

En estimant la survie moyenne des tsé-tsés à un mois et en tenant compte des moyennes des périodes nymphales pour cette sous-espèce (cf. 6) on peut présumer d'une corrélation possible :

— entre la taille moyenne du lot de M'Bamou et les déficits de saturation moyens de début juin,

— entre la taille moyenne du lot de Laba et les déficits de saturation moyens de fin mars,

— entre la taille moyenne du lot de N'Gabe et les déficits de saturation moyens de mi-août et fin octobre,

— entre la taille moyenne du lot de M'Pouya et les déficits de saturation moyens de la mi-septembre.

Les moyennes mensuelles des déficits de satu-

(\*) Mossaka janvier 1958 *G. fuscipes fuscipes*, 80 mâles examinés, la partie moyenne de la 4<sup>e</sup> nervure longitudinale a une longueur moyenne de 1,58 mm.

TABLEAU I				
1 nombre de divisions du micromètre oculaire				
f fréquence absolue				
1	N'Gabé f	M'Pouya f	Laba f	M'Bamou f
55	1	1		
-	1	0		
56	2	0	1	
-	1	1	0	1
57	4	2	2	0
-	7	4	1	0
58	1	6	5	0
-	4	7	4	1
59	8	4	4	2
-	5	8	3	3
60	7	10	6	4
-	7	10	6	5
61	2	11	9	3
-	6	8	4	7
62	6	5	9	6
-	6	6	9	12
63	7	7	12	6
-	1	2	6	10
64	3	2	7	11
-	-	3	2	9
65	-	1	3	10
-	-	1	1	1
66	1	1	0	4
-			2	3
67			0	2
-			1	
Total	80	100	97	100

Tableau II			
1	N'Gabé Octobre f	N'Gabé Décembre f	N'Gabé Total
55	1		1
-	1		1
56	1	1	2
-	1		1
57	2	2	4
-	7		7
58	1		1
-	4		4
59	6	2	8
-	5		5
60	6	1	7
-	7		7
61	1	1	2
-	6		6
62	6		6
-	3	3	6
63	5	2	7
-	1		1
64	3		3
-	-		
65	-		
-	-		
66	1		1
	68	12	80

Tableau III Analyse de la variance			
Source de variation	Somme des carrés des écarts	d.l.	C.M.
Sites	1747,4	3	582,48
erreur	7182,8	373	19,26
total	8930,2	376	
F= 30,2 F 0,05= 2,63 F 0,01 = 5,57 hautement significatif			

Tableau IV N'Gabé Octobre et N'Gabé Décembre - analyse de la variance				
Origine	S.C	D.L	C.M	F inférieur à 1 non significatif
sites	0,024	1	0,024	
erreur	1.706,726	78	21,881	
total	1.706,750	79		

ration sont au cours de l'année en millibars à Brazzaville, d'après AUBRÉVILLE, moyennes globales : janvier 7,6 — février, mars, avril 8,1 — mai 7,9 — juin 6,1 — juillet 6,3 — août, septembre 7,9 — octobre 8,5 — novembre 7,9 — décembre 7,6.

D'après les relevés de 1952, moyennes à 12 h : janvier 14 — février 13,4 — mars 14,7 — avril 14,3 — mai 12,7 — juin 8,7 — juillet 9,2 — août 13,3 — septembre 14,6 — octobre 14,7 — novembre 14,3 — décembre 14.

S'il existe ici également une corrélation entre taille et déficit de saturation, il est donc normal de trouver pour l'île M'Bamou une taille moyenne supérieure à celle des autres lots.

Cependant malgré des déficits de saturation moyens correspondants sensiblement voisins, nous avons trouvé (voir plus haut) des différences significatives entre le lot de Laba et ceux de M'Pouya et N'Gabe, nous pouvons donc estimer que dans ce dernier cas les différences constatées sont plus vraisemblablement des intervariations.

Par ailleurs les mouches de N'Gabe ont été capturées à des époques différentes : octobre et décembre, les moyennes trouvées pour ces deux époques ne sont pas significativement différentes (voir tableaux), l'on peut donc conclure

que tout au moins pour la région de N'Gabe les variations saisonnières de la taille sont très faibles.

Soulignons que le biotope de l'île M'Bamou est apparemment celui où les effets de certaines conditions climatiques sont les plus atténuées.

Pour toutes ces raisons il nous paraît plus plausible d'admettre que les différences de taille observées à l'île M'Bamou sont plutôt des intervariations que des variations saisonnières ou que ce sont les premières qui sont prédominantes.

## RÉSULTATS

(test de Keuls, seuil adopté 5 %)

Moyennes en divisions micrométriques :

G = 60,19 P = 60,64 L = 61,64 B = 63,00

Moyennes en mm :

G = 1,48 P = 1,49 L = 1,52 B = 1,55.

Moyenne générale : 61,43 divisions, soit 1,51 mm

Ecart-type d'une mesure 2,19 divisions, soit 0,054 mm

Coefficient de variation : 3,6 %

Les deux moyennes G et P ne sont pas significativement différentes ; L et B diffèrent entr'elles et diffèrent du groupe précédent.

## SUMMARY

### Measurements of the middle part of the fourth longitudinal vein of the wing of the tse-tse fly.

Measurements have been made in four batches of tse-tse of the same subspecies : *Glossina fuscipes quanzensis* Pires. Each batch came from a separate area.

It was noted that there were significant differences in the average size of certain batches.

This difference in size is probably due primarily to the difference of ecological conditions of the places of capture.

## RESUMEN

### Medidas de la parte media de la cuarta inervacion longitudinal del ala de la mosca tse-tse.

Las medidas han sido tomadas sobre cuatro lotes de tse-tse de la misma subespecie : *Glossina fuscipes quanzensis* Pires ; cada uno de estos lotes procedente de lugares distintos.

Se puede constatar la existencia de diferencias significativas en la talla media de algunos de estos lotes.

Esta diferencia de talla se puede seguramente atribuir, à la diferencia de los biotopos de los lugares de captura.

## BIBLIOGRAPHIE

1. BURSELL (E.) et GLASGOW (J. P.) (1960). — Further observations on lake side and riverine communities of *Glossina palpalis fuscipes* Newstead. *Bull. ent. Res.*, **51** (1) : 47-56.
2. GLASGOW (J. P.) (1961). — Selection for size in tse-tse flies. *J. anim. Ecol.* **30** : 87-94.
3. GLASGOW (J. P.) et BURSELL (E.) (1961). — Seasonal variations in the fat content and size of *Glossina swynnertoni* Austen. *Bull. ent. Res.*, **51** : 705-13.
4. JACKSON (C. H. N.) (1948). — Some further isolated generations of tse-tse flies. *Bull. ent. Res.*, 1948, **39** : 441-51.
5. JACKSON (C. H. N.) (1953). — Seasonal variations in the mean size of tse-tse flies. *Bull. ent. Res.*, **43** : 703-6.
6. MAILLOT (L.) (1958). — Elevage de *Glossina fuscipes quanzensis* Pires à Brazzaville *Bull. Inst. Et. Centraf. nouv. ser.*, n° 15-16 : 85-90.
7. MAILLOT (L.) (1959). — Infection naturelle de *Glossina fuscipes quanzensis* Pires par *Trypanosoma cazalboui-vivax*. *Bull. Inst. Et. centraf. nouv. ser.* Brazzaville n° 17-18 : 71-86.
8. MAILLOT (L.) (1960). — Carte de répartition des glossines dans les Etats de l'ancienne Fédération d'Afrique Equatoriale Française. *Off. Rech. scient. et techn. Outre-Mer*.
9. MAILLOT (L.) (1961). — Répartition des glossines et maladie du sommeil, les races géographiques. *Bull. soc. Pat. exo.*, **54** : 856-69.

# ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

## Cuirs et peaux du Niger Production-Perspective

par A. H. ROBINET, Docteur-Vétérinaire.

Conseiller technique du Gouvernement du Niger

### SOMMAIRE

Pages	Pages		
Introduction. ....	103	d) Constitution de lots. ....	126
Le pays. ....	103	e) Ecaris. ....	127
Le climat. ....	107	C) Commercialisation : .....	127
Economie de l'élevage. ....	107	I. — Evolution des cours. ....	128
A) La production : .....	110	a) cuirs. ....	128
I. — les cuirs. ....	112	b) peaux de mouton. ....	128
II. — les peaux de moutons. ....	112	c) peaux de chèvres. ....	128
III. — les peaux de chèvres. ....	112	Classement des peaux de chèvres. ...	130
IV. — les peaux de reptiles. ....	112	Cours des peaux de chèvres. ....	131
V. — Tonnages et revenus. ....	114	d) peaux de crocodiles. ....	133
B) Le conditionnement : .....	116	II. — Fiscalité. ....	135
I. — Personnel, matériel, installation. ....	116	III. — Commerce proprement dit. ....	139
II. — Législation du conditionnement. ....	119	D) Industrialisation. ....	142
III. — Règles du conditionnement. ....	121	I. — Production. ....	145
a) Codification de la sèche. ....	121	II. — Commercialisation. ....	145
b) Utilisation de l'arséniat de soude. ....	121	E) Conclusions — Perspectives. ....	147
c) Codification des marques. ....	125		

### INTRODUCTION

Avant d'aborder en détail l'objet même de cette étude, nous pensons qu'il est indispensable de présenter l'Elevage nigérien dans son contexte humain, géographique et économique.

C'est le but de l'introduction qui va suivre et dont le lecteur saura excuser l'inhabituelle longueur en raison même de l'importance de cette production dans l'économie nationale.

### LE PAYS

Compris entre les degrés 12 et 23 de latitude Nord, 0 et 15 de longitude Est, le Territoire de la République du Niger se présente comme une vaste pénéplaine d'une superficie un peu supérieure à

1.185.000 km<sup>2</sup>, soit plus de deux fois celle de la France. Seul élément dominant du relief, le Massif de l'Air qui culmine à 2.300 m (Mont Gréboun).

La population, au dernier recensement, dépasse 3.127.000 personnes ; la densité moyenne de 2,6 h/km<sup>2</sup> est donc faible, mais il est juste de noter que dans les zones sub-désertique et désertique, cette densité varie de 0 à 0,25 sans jamais dépasser ce chiffre (tableau n° 1). Les différentes enquêtes démographiques donnent un taux moyen d'accroissement de 2,6 pour 100 par an.

La répartition des principales ethnies est la suivante :

1° *Extrême ouest et ouest.*

640.000 personnes, le plus souvent apparentées au groupe linguistique Djerma/Songhaï. Dans cette zone la densité moyenne est inférieure à 5 h/km<sup>2</sup>. La population se concentre le long du fleuve Niger ou de ses affluents qui constituent le principal élément hydrographique.

2° *Centre et est.*

Cette population, rattachée aux groupes de langue *Haoussah* rassemble 1.500.000 personnes. La densité moyenne est de 15 h/km<sup>2</sup> ; c'est de loin la plus élevée du Territoire, pouvant atteindre 25 habitants en milieu rural sédentaire.

Les éléments hydrographiques sont constitués par les affluents intermittents du Niger, le Goulbi N'Maradi et la Maggia pour ne citer que les plus importants.

3° *Nord.*

Les éléments Targui et protégés (Bellahs, Djermaphones, et Bouzous, Haoussaphones), y prédominent groupant environ 350.000 personnes avec une densité voisine de 0,2 h/km<sup>2</sup> tombant à 0,09 si l'on y ajoute les 375.000 km<sup>2</sup> de zone désertique que constituent les confins sahariens, au Nord du 17<sup>e</sup> parallèle.

4° *A l'Est et l'extrême Est.*

On remarque 165.000 Kanouris et leurs nombreuses fractions, dont un groupement Mobeur fort de 20.000 individus et quelques minorités de moindre importance numérique (Boudoumas, Dietkos, Arabes, Toubbou). Le lac Tchad et la Komadoougou constituent les pôles d'attraction humaine.

5° Enfin un important rameau *peulh*, réparti sur l'ensemble du pays, fort de 450.000 individus d'origine géographique diverse, mais de vocation identique.

Du point de vue pastoral, on admet aisément que les groupements Peulh, Toubbou, Béribéri, Targui et protégés qui réunissent près de 900.000 personnes, en constituent l'élément dominant. Mais les fractions djermaphone et haoussaphone, fortes de 2.100.000 individus, sont bien loin d'être composées de sédentaires purs, voire même de cultivateurs purs. Tous possèdent un ou plusieurs animaux domestiques, allant de quelques chèvres au troupeau à prédominance de vaches laitières, confiées aux bergers peulhs pendant la transhumance par une sorte de contrat.

Le tableau n° 2 confirme l'importance du cheptel en donnant les effectifs globaux, les rendements et la situation des divers postes d'exploitation. Ces chiffres obtenus par de nombreux regroupements constituent des estimations prudentes et probablement inférieures à la réalité, pour les bovins par exemple, si l'on en juge par les résultats de la Campagne conjointe d'éradication de la Peste bovine.

On notera tout particulièrement l'importance du troupeau caprin dont la variété dite de *Maradi* et ses métisses, chèvres bariolées de *Zinder* et de *Maradi*, constituent avec 1.500.000 têtes le trait le plus original en raison de la qualité intrinsèque des dépouilles et du volume des transactions commerciales dont elles font l'objet sur les marchés extérieurs en particulier.

L'exploitation de ce cheptel, considérable mais encore peu productif, sera évoquée au paragraphe « Economie de l'Elevage » ayant d'aborder le cas particulier des cuirs et peaux. Nous devons toute-

TABLEAU N° I

## Climatologie, Superficie, Démographie

Zones	Climatologie	Pluviométrie	Superficie	Démographie	
	Climat	Millimètres	1.000 km <sup>2</sup>	Hablt.	Densité
				1.000 h.	h/km <sup>2</sup>
I	Sahélo-Soudanien	550/850	110	1.600	15
II	Sahélien	350/550	250	1.000	4
III	Sahélo-Saharien	100/350	300	475	1,6
IV	Saharien	3/100	525	50	0,09
	dont				
a)	avec élevage seul possible	75/100	300	50	0,25
b)	sans élevage	3/75	350	0	c
			1185	3125	2,06

TABLEAU N° II

## Effectifs et rendements du Cheptel Nigérien

ESPECES	EFFECTIF ESTIME	TAUX MINIMUM p.100	RENDEMENT	TAUX MAXIMUM p.100	RENDEMENT	MOYENNE
Bovins	3.500.000	8	285.000	11	380.000	325.000
Ovins	2.000.000	20	400.000	30	600.000	500.000
Caprins	5.000.000	30	1.500.000	40	2.000.000	1.750.000
Equins	125.000	8	10.000			10.000
Asins	300.000	10	30.000			30.000
Camelins	350.000	10	35.000			35.000

ESPECES	RENDEMENT MOYEN	EXPLOITATION ESTIMEE			
		EXPORT	ABATTAGES	ELEVAGE	TOTAL
Bovins	325.000	170.000	120.000	35.000	325.000
Ovins	500.000	220.000	230.000	50.000	500.000
Caprins	1.750.000	200.000	1.300.000	250.000	1.750.000
Equins	10.000	2.000	négligeables	8.000	10.000
Asins	30.000	2.000	-	28.000	30.000
Camelins	35.000	1.000	9.000	25.000	35.000



fois souligner sur le plan humain que la consommation annuelle moyenne de viande de boucherie atteint par personne 10 kg, chiffre élevé pour une population africaine. La conséquence directe de cet état de choses sera la mise à la disposition de l'Economie nationale d'un nombre considérable de dépouilles, qui fera du Niger l'un des plus gros producteurs de l'Afrique francophone, particulièrement en peaux de chèvres et de moutons dont le nombre dépasse largement 1.500.000.

## LE CLIMAT

Sahélien au centre et à l'est, devenant saharien strict au nord, il impose la vocation pastorale d'une vaste zone de plus de 700.000 km<sup>2</sup>, soit 60 pour 100 de la superficie totale. Il conditionne la répartition et le mode d'exploitation de l'élevage traditionnel.

Au sud par contre, sur une bande frontalière de 110.000 km<sup>2</sup>, il est de type sahélo-soudanien, voire soudanien, dans la pointe limitrophe des Républiques du *Dahomey* et du *Nigeria*. Il a pour corollaire une extension croissante des cultures de type industriel — arachide principalement, niébé et depuis peu coton — au détriment de l'élevage du gros bétail et au premier chef des cultures vivrières.

Ce phénomène s'accompagne d'incidents de plus en plus fréquents depuis ces quinze dernières années entre agriculteurs et pasteurs, du fait de l'éviction des troupeaux non seulement de leurs terrains de parcours traditionnels, mais aussi de leurs points d'eau, ce qui est plus grave.

La carte des isohyètes et le tableau n° 1 font ressortir ce partage en zones de dominances dont les limites restent cependant assez arbitraires pour deux raisons principales :

— l'une **économique et humaine**, au sud du 15<sup>e</sup> parallèle, tient nous l'avons déjà dit à l'extension rapide des cultures réputées rémunératrices qui refoulent vers le nord les productions vivrières traditionnelles en dépit de résultats souvent médiocres, conséquence directe d'une pluviométrie défavorable en quantité comme en régularité.

— l'autre strictement **climatologique** au contraire, intervient au nord du 17<sup>e</sup> parallèle dans une zone tributaire de précipitations encore aléatoire et entraîne certaines années la régression du couvert herbacé vers le sud, sur une distance allant de 50 à 75 kilomètres, l'espèce la plus affectée étant celle cameline évidemment.

## ÉCONOMIE DE L'ÉLEVAGE

Ce paragraphe succinctement traité nous permettra de mieux situer le poste « Cuir et Peaux » dans l'économie nigérienne (tableaux nos 3 et 4).

Le revenu national global estimé à 50 milliards de francs, CFA en année moyenne est constitué à 90 pour 100 d'opérations primaires portant sur l'Agriculture, l'Élevage, la Chasse et la Pêche avec à l'intérieur de celles-ci une forte part d'autoconsommation.

Le revenu annuel moyen per capita est de 15.000 F. CFA *auto-consommation comprise*. Il est en fait inférieur à ce chiffre pour la très grosse majorité des agriculteurs, terme pris au sens large englobant à la fois les cultures vivrières et la production d'un élevage familial à base de petit cheptel et d'une ou deux vaches laitières, soit à peu près les 2/3 des habitants.

Il s'élève à 25.000 F et plus pour quelques privilégiés en zone arachidière, mais retombe à 10.000 en zone strictement pastorale, c'est-à-dire pour le tiers restant de la population.

Le cheptel vif peut être capitalisé à 48,5 milliards. Il procure un revenu annuel estimé inférieur à 11 milliards, soit 22 pour 100 selon un calcul approximatif (tableaux nos 3 et 4).

Mais les prélèvements fiscaux propres à l'élevage, directs ou indirects, atteignent 600 millions, chiffre très lourd si l'on songe qu'il porte exclusivement sur les transactions visibles et dénombrables dans les conditions actuelles (animaux, viandes, cuirs et peaux), soit 7,6 milliards laissant pour ces

trois postes un revenu net de l'ordre de 18 pour 100 du capital partiel considéré. C'est là évidemment peu et dans le détail ci-dessous, la part des cuirs et peaux apparaît certes modeste et pourtant, ce poste représente l'unique source de devises étrangères hors de la zone franc :

	F. C. F. A. (Millions)
1. — Viandes (poissons exclus).....	3.640
2. — Cuirs et Peaux (reptiles exclus).....	210
3. — Animaux vivants (volailles incluses).....	3.730
4. — Lait et dérivés.....	2.630
5. — Œufs .....	150
6. — Travail animal.....	500
	<u>10.860</u>
Total arrondi à.....	11 milliards

TABLEAU N° III

Estimation du capital "Elevage" 1963

Espèces	Nombre	Valeur unitaire	Valeur globale
Bovins	3.6000.000	8.500	36.000
Ovins	2.000.000	1.500	3.000
Caprins	5.200.000	750	3.900
Chevaux	130.000	12.500	1.625
Anes	300.000	1.000	300
Chameaux	350.000	10.000	3.500
Volailles	5.000.000	25	125
Total en millions C.F.A.			48.440
arrondi à 48,5 milliards C.F.A.			

Sur le plan « intérieur » le commerce des produits et sous-produits de l'élevage représente 95 pour 100 du budget de certaines couches de la population, pour ne pas dire 100 pour 100.

Quant à la balance commerciale, telle qu'elle ressort du tableau n° 5, elle apparaît comme largement excédentaire en valeur absolue, mais cette constatation ne fait que souligner la gravité du déséquilibre entre le niveau de vie réel des habitants, les potentialités économiques, leur taux et leur mode actuel d'exploitation.

En effet, à l'exception des viandes réfrigérées et d'une fraction variable des cuirs et peaux qui sont traités par les voies commerciales classiques, le reste est échangé en trafic frontalier (privilège fiscal sur lequel nous reviendrons longuement) par les intermédiaires traditionnels, plaie du commerce africain moderne, contre des biens de consommation courante tout à fait secondaires dans l'économie d'un pays en voie de développement.

En valeur relative, au stade producteur (sauf mention contraire), la prépondérance de l'élevage reste également bien marquée dans la nomenclature des différents produits exportés (tableau n° 6).

Nous avons déjà signalé que le commerce des dépouilles animales constitue pour le Niger la source quasi-exclusive en devises étrangères.

TABLEAU n° IV. — Esquisse de la production « Elevage » 1963. Revenus en millions C. F. A.

PRODUCTIONS	REVENUS		
	Auto-consommées	Monétaires	Globaux
<b>DU CHEPTTEL VIF</b>			
Ventes " Export "		3.330	3.330
Ventes locales		400	400
Laits, beurres, fromages	1.400	1.230	2.630
Travail animal (transports, labours)	300	200	500
Fumiers	p.m.	p.m.	p.m.
Oeufs	100	50	150
Total du cheptel vif	1.800	5.210	7.010
<b>DU CHEPTTEL MORT</b>			
Viandes " Export " (fraîches ou séchées)		165	165
Viandes locales (31.000 tonnes)	1.600	1.875	3.475
Cuir et peaux " Export "		143	143
Cuir et peaux " Local "	60	8	68
Cornes, onglons, os, divers	p.m.	p.m.	p.m.
Total du cheptel mort	1.660	2.191	3.851
Total général	3.460	7.401	10.861
Arrondi en milliards	3,5	7,5	11

TABLEAU n° V. — Import-Export estimé des produits et sous-produits de l'élevage 1963.  
Les transactions portant sur les peaux de reptiles et le poisson séché ne figurent pas dans cette statistique.

PRODUITS	EXPORTATIONS (1)		IMPORTATIONS	
	Quantités	Valeurs	Quantités	Valeurs
	Milliers têtes.	Millions C.F.A.	Milliers têtes	Millions C.F.A.
<b>1 - ANIMAUX VIVANTS</b>		<u>3.330</u>		<u>80</u>
Bovins	175	2.275	5 (2)	80
Ovins	235	705		
Caprins	200	200		
Divers (chevaux, ânes, volailles, chameaux)		150		
	<u>TONNES</u>		<u>TONNES</u>	
<b>2 - VIANDES</b>		<u>165</u>		
Fraîches (CAF)	470 (1)	90		
Séchées	375	75		
<b>3 - CONSERVES (viande et poisson)</b>			<u>100</u>	<u>75</u>
<b>4 - PRODUITS LAITIERS</b>	<u>200</u>	<u>30</u>	<u>300</u>	<u>100</u>
Lait et dérivés			300	100
Beurre fondu et fromages	200	30		
<b>5 - CUIRS ET PEAUX BRUTS</b>	<u>835</u>	<u>145</u>		
Cuir bovins	350	28		
Peaux moutons	60	9		
Peaux chèvres	425	106		
<b>6 - CUIRS ET PEAUX FINIS</b> (y compris succéd.)			<u>1.000</u>	<u>100</u>
<b>VALEURS TOTALES</b>		<u>3.670</u>		<u>355</u>

(1) Valeur producteur sauf les viandes fraîches exportées cotées CAF.

(2) En provenance du Mali et du Tchad.

En outre, cette activité est la seule qui ne bénéficie d'aucune aide ou dispositions préférentielles aussi bien de la part du pays d'origine que de celle du pays destinataire.

C'est là bien sûr, une situation exceptionnelle dans la liste malheureusement trop courte des produits directement et immédiatement compétitifs sur les marchés extérieurs.

Sur place, à l'état fini, on peut concevoir des améliorations pratiques et théoriques considérables aux fabrications artisanales, par la création de tanneries dont l'étude vient de s'achever à l'instigation du Commissariat au Plan et du gouvernement de l'Allemagne fédérale.

En brut, en amplifiant les efforts déjà poursuivis depuis 15 ans en matière de conditionnement, il semble possible d'offrir en plus grande quantité au commerce d'exportation et à l'industrie locale, un produit de qualité meilleure et régulièrement suivi.

Valoriser cette production et la porter à 500 millions CFA, toutes choses égales par ailleurs, paraît être un objectif relativement facile à atteindre dans le cadre du Plan Décennal dont le démarrage est prévu en 1965. En raison de l'avance prise par le Niger en matière d'équipement, c'est essentiellement vers la formation d'un personnel hautement qualifié et recruté en nombre suffisant, que devront se tourner les services intéressés.

L'étude du marché, celle de ses perspectives d'assainissement, de développement et d'industrialisation que nous allons entreprendre, répondent donc à une nécessité certaine qui s'établit sur trois plans inséparables : technique, économique, social.

Nous lui consacrerons cinq chapitres :

- A. — Production.
- B. — Conditionnement.
- C. — Commercialisation.
- D. — Industrialisation.
- E. — Conclusions. Perspectives.

TABLEAU N° VI

Part de l'élevage dans le commerce extérieur  
Niveau producteur sauf viandes et étain.  
Année 1963

Exportations	Millions CFA	Pourcentage
Produits élevage (viandes CAF)	3.670	54,15
Poisson fumé/séché	300	4,43
Peaux de reptiles	100	1,48
Arachides	2.400	35,50
Coton	150	2,22
Autres productions agricoles (Niébé, oignons, etc...)	100	1,48
Gomme	20	0,30
Etain (FOB)	30	0,44
Totaux	6.770	100,00

Part ELEVAGE : 54,15 p.100

Part AGRICULTURE : 39,20 p.100

### A) LA PRODUCTION

Il reste toujours malaisé de déterminer avec rigueur son volume, mais de nombreux recoupements permettent d'en obtenir une approximation d'ensemble suffisante.

TABLEAU N° VII

Cuir et Peaux  
Répartition et nombre de dépouilles traitées

Destinations	Cuir	Moutons	Chèvres	Reptiles
Usages familiaux - Artisanat (3)	50.000	145.000	350.000	5.000
Export officiel (1)	45.000	55.000	650.000	70.000
Export traditionnel	25.000	25.000	350.000	5.000
Total export (2)	70.000	80.000	1.000.000	75.000
Total production	120.000	225.000	1.350.000	80.000
p.100 hors douane/Total export	35 p.100	30 p.100	35 p.100	7 p.100

- (1) Moyenne arrondie des 4 ou 5 dernières années sauf pour les reptiles (1963) chiffre le plus élevé depuis 8 ans, c'est-à-dire depuis le début de cette activité.
- (2) La production exportée correspond sensiblement aux produits de qualité "boucherie" provenant d'abattoirs contrôlés.
- (3) La production autoconsommée correspond sensiblement aux produits de qualité "brousse" provenant d'abattages familiaux.

TABLEAU N° VIII

Cuir et Peaux  
Production (tonnes) et valeur producteur (millions C.F.A.) Reptiles exclus  
Année 1963

Catégories et usages	Cuir brut		Peaux moutons		Peaux chèvres	
	Local	Export	Local	Export	Local	Export
Poids unitaire en kg (1)	6	5	0,8	0,75	0,5	0,125
Tonnage partiel	300	350	120	60	175	425
Tonnage total	650		180		600	
Prix moyen kg	50	80	150	150	200	250
Valeur partielle (millions C.F.A.)	15	28	18	9	35	106
Valeur totale (millions C.F.A.)	43		27		141	

Tonnage global : Export 835 T  
Local 595 T  
Total 1.430 T

Valeur globale : Export 143 M  
Local 68 M  
Total 211 M  
arrondi à 210 M

- (1) Poids unitaire en kg, moyenne des 5 dernières années.

En confrontant les relevés des produits contrôlés sur les marchés et ceux des dépouilles exportées par les voies commerciales classiques, on a pu dresser un tabl. n° 7 qui expose les différents débouchés de la production nigérienne.

Deux inconnues subsistent et subsisteront longtemps encore : la part réelle des abattages privés d'une part, celle du commerce frontalier traditionnel d'autre part qui aux yeux d'une administration moderne constitue une évasion fiscale pure et simple mais contre laquelle il est bien difficile de lutter, dans le contexte géographique économique et humain qui caractérise cette opération très particulière et sur laquelle nous reviendrons.

Nous ferons deux remarques préalables avant d'étudier chaque produit :

1° Bien que ne relevant pas d'un élevage conventionnel, le commerce des peaux de reptiles est placé sous le contrôle du Service de l'Élevage ce qui justifie sa place dans cette enquête. Le total exporté officiellement ou en fraude, comprend à la fois des peaux de crocodiles (55.000) et des peaux de serpents et de varans (25.000). Toute notion de moyenne étant dépourvue de signification dans ce type de commerce, nous ne retiendrons que le chiffre de l'année 1963 qui se trouve être le plus élevé depuis 8 ans, c'est-à-dire depuis le début de cette activité, ce qui ne laisse pas d'être inquiétant pour l'avenir de l'espèce crocodylienne comme nous le verrons plus loin.

2° Le faible pouvoir d'achat de la population et la relative abondance de la substance « peau » l'incitent à couvrir tous ses besoins en « cuir » par une consommation intérieure très poussée à des prix parfaitement intégrés dans une économie de subsistance.

Un artisanat, doté d'une tradition certaine mais techniquement dépassée y pourvoit de son mieux. Le volume des dépouilles réservées aux usages familiaux est d'ailleurs comparable à celui des abattages privés, dénommés « apprêtés brousses », lors des contrôles effectués sur les marchés (tableau n° 11).

Le produit fini étant utilisé dans des conditions difficiles et après une transformation par trop rudimentaire, on conçoit qu'un tel emploi s'accompagne d'une dépréciation considérable de la substance-mère, en quantité comme en qualité, ceci à tous les stades et pour de multiples raisons.

Comment, une fois de plus, ne pas être tenté de prononcer le mot « tannerie » au sens moderne du terme, mais pour revenir aussitôt à la notion de prix de revient et de prix de vente surtout pour le marché intérieur ?

## I. — LES CUIRS

Leur nombre ne cesse de s'accroître, mais une stabilisation prochaine n'est pas à exclure. On notait 70.700 abattages contrôlés de bovins en 1963 contre 43.000 en 1957. Ce phénomène est en liaison directe avec l'évolution politique de ce pays, son développement et l'accroissement du pouvoir d'achat de certaines classes sociales. Cependant seuls les centres urbains sont touchés par cet essor. En brousse, l'abattage d'un bovin présente un caractère d'urgence où concrétise un événement familial précis. Si les problèmes d'exportation des viandes trouvaient une solution heureuse, ce chiffre serait susceptible de s'accroître de façon plus spectaculaire encore. Notons cependant que la mévente sur le marché mondial avait entraîné fin 1961 la présence d'un stock de plus de 20.000 pièces dans les magasins, résorbé seulement en 1963 par une lente reprise des cours.

Abattre un bœuf est aussi pour un boucher un signe indiscutable de réussite en même temps que l'assurance, en théorie du moins, d'une masse de manœuvre beaucoup plus abondante.

Sur le plan technique, la conformation des cuirs nigériens, en fait un article tout indiqué pour la production de type « Vachette » ou « Box calf » au chrome. Le poids sec moyen est de 5 kg pour les abattages urbains destinés à la consommation intérieure, 6 kg pour les abattages de brousse, de 6 à 8 kg pour les cuirs provenant d'abattages réservés à l'exportation des viandes (Niamey). Ceci les range dans la catégorie « moyens » à « légers » avec une texture solide, un grain peu marqué, une

épaisseur moyenne. Les couches inférieures de refente, si elles ne présentent pas d'entailles conviennent bien à la fabrication de semelles toutes préparées pour chaussures légères destinées aux ateliers de ressemelage mécanique.

## II. — LES PEAUX DE MOUTONS

Avec 86.500 peaux « Boucherie » ; il semble que les abattages de moutons entrent déjà dans une phase de stabilisation. La viande de mouton est très chère, donc réservée à des cérémonies traditionnelles. Sur le plan commercial, seuls les centres urbains importants peuvent justifier par leur clientèle l'achat et l'abattage d'ovins. L'exportation sur pieds est une opération beaucoup plus lucrative. Mais en raison des qualités intrinsèques de la peau (surface, épaisseur, texture lâche mais résistante, faible élasticité) cette dépouille est vivement appréciée par le consommateur nigérien pour lequel elle correspond à de multiples emplois. Au point que les tanneurs entrent en concurrence directe avec les acheteurs de peaux brutes. On peut écrire que 70 pour 100 de la production nigérienne peuvent être commercialisés sur place, et trouver là, la justification technique la plus concrète à la création d'une tannerie de petites peaux.

Le poids moyen très stable est compris entre 750 et 800 g en sec. Il s'agit exclusivement de peaux de moutons à poils, de texture moins grasse que celle des moutons à laine. Pour l'exportation les meilleures sortes sont utilisées à l'extérieur en ganterie, les choix inférieurs vont à l'ameublement puis à la doublure ou à la croûte.

## III. — LES PEAUX DE CHÈVRES

550.000 peaux ont été contrôlées dans les abattoirs en 1963, mais le marché est ici beaucoup plus instable. Il est directement lié à deux facteurs primordiaux :

- l'évolution du pouvoir d'achat du Nigérien,
- le cours mondial des peaux.

La viande de chèvre est la moins chère qui soit et elle constitue pour la grande masse de la population « la viande » par excellence, mais non bien entendu la source majeure de protéines d'origine animale, le lait ayant cette préférence chez les transhumants. On conçoit que tout accroissement du pouvoir d'achat entraîne immédiatement un accroissement plus ou moins important du poste viande dans le budget familial, en l'absence même de toute modification des cours.

Par contre une forte demande sur le marché mondial, provoque un relèvement du prix des peaux brutes dont la valeur peut atteindre la moitié du prix de l'animal vivant, 200 F pour une chèvre vendue 400 F comme ce fut le cas au moment de la guerre de Corée. A 50 F le kg, le prix de la viande prend alors une importance secondaire par rapport à celui de la peau et l'abattage des chèvres devient une activité recherchée.

Dans la conjoncture actuelle, le prix d'une peau représente le huitième du prix vif.

Le poids moyen sec varie de 400 à 500 g, mais les exigences du marché d'exportation font adopter des catégories bien définies sur lesquelles nous aurons à revenir. Au point de vue structure, la peau de chèvre est d'un grain toujours prononcé et profond, ses fibres élastiques denses et compactes, peu grasses, acceptent bien la nourriture et le travail et donnent une peausserie souple, nerveuse, idéale pour la maroquinerie, la ganterie, la reliure et la chaussure de qualité.

## IV. — LES PEAUX DE REPTILES

Les 80.000 peaux commercialisées en 1963, proviennent de trois des quatre Ordres zoologiques représentés au Niger, à savoir :

- Crocodyliens 55.000 pièces, mentionnés sous la rubrique « Crocodiles »,
- Sauriens et Ophidiens 25.000 pièces, peaux de varans, lézards et serpents non distingués et groupés sous le terme de « Reptiles » sensu lato.

Les tentatives faites pour classer ces dépouilles font apparaître les faits suivants :

Les peaux de varans et de lézards dépassent 100 g.

Les peaux de serpents atteignent 250 g. Ces deux catégories sont séchées.

Les peaux de crocodiles sont traitées salées vertes. On y ajoute régulièrement des antiferments pour le transit par bateau.

Le poids varie nettement suivant l'origine.

Provenance Niger : animaux jeunes, bien dépouillés, peaux de bonne qualité d'un poids moyen, sel exclu, de 800 à 1.000 g.

Provenance Tchad : animaux âgés, mal dépouillés, peaux souvent cornées d'un poids moyen, sel exclu, de 1.200 à 1.500 g.

Quant aux 5.000 peaux utilisées au stade familial principalement par les artisans de Zinder et d'Agadez, elles sont en majorité constituées de varans et de serpents. Cette maroquinerie exotique quitte à son tour nos frontières aux mains des touristes ou dans les valises des équipages des compagnies aériennes. Le volume d'affaire traité n'est pas négligeable, 100 millions en 1963, dont 95 en export brut et 5 pour l'artisanat local, pour donner un ordre de grandeur.

## V. — TONNAGE ET REVENUS

Nous estimons la production à 1.475 t. dont 45 de crocodiles et de reptiles. Le cas de ces derniers venant d'être traité, nous nous limiterons à celui de la production d'un élevage classique par opposition aux dépouilles provenant de la chasse effectuée à titre lucratif ou privé.

Notons au passage qu'il n'existe pas de commerce de peaux d'animaux sauvages, mammifères en particulier. Ces derniers, encore assez abondants sont cependant très chassés, mais leurs peaux sont utilisées en autoconsommation et beaucoup plus rarement vendues à des maroquinières.

L'engouement pour cet article persiste depuis 8 ans avec quelques perturbations des cours, en raison du caractère même de la mode du cuir de luxe qui en est l'unique débouché.

Ce commerce n'intéresse qu'un petit nombre de participants mais qui se partagent un chiffre d'affaires relativement élevé, 95 millions environ au stade FOB, pour l'exportation seule en 1963, avec des bénéfices souvent très confortables.

Une partie des peaux de crocodiles provient de Haute-Volta et des rives maliennes du Niger, Niamey étant le point de centralisation des chasses (70 pour 100).

L'autre est axée sur le lac Tchad et le lac de Guidimouni dans la région de Zinder (30 pour 100).

Ces proportions, exactes jusqu'en 1962, se sont brusquement inversées à la suite de véritables hécatombes de jeunes le long du fleuve. Mais les prix élevés ayant attiré un grand nombre de chasseurs et d'intermédiaires de tout genre, ceux-ci se sont rabattus depuis deux ans vers le lac Tchad, la Komadougou et les mares permanentes intérieures de l'Est, telle celle de Guidimouni où ils effectuent de nouveaux carnages.

Quand on sait que la croissance du crocodile est très lente, que la maturité sexuelle des femelles n'est atteinte que pour une taille corrélative de 2,50 m à 3 m, correspondant à un âge supérieur à 5 ans, on ne peut que tomber d'accord avec COTT et LEMASSON pour demander une protection intégrale temporaire de l'espèce, pendant dix à quinze ans.

« Les demi-mesures, telles que l'interdiction de la chasse de nuit, ou l'intervention d'une période de fermeture, sont pratiquement inefficaces parce que impossibles à faire observer sur de vastes surfaces de terrains difficiles. »

Parallèlement à l'action envisagée par le service des Eaux et Forêts, il reviendrait évidemment, aux services intéressés (Elevage, Douane, Affaires Economiques) d'interdire la sortie des peaux et de décourager les fraudeurs.

Nous pensons qu'une telle législation s'impose dès maintenant au Niger et l'on ne peut que

s'associer au pessimisme de LEMASSON, écrivant « L'on ne pourra être pleinement rassuré sur l'avenir des crocodiles en Afrique, que le jour où la mode aura changé et où leurs peaux seront moins recherchées pour la maroquinerie. »

Encore faudrait-il qu'une telle désaffection soit  *durable* , ce qui ne paraît pas être le cas.

Le tableau n° 8 donne la répartition des tonnages et des revenus en fonction du poste d'exploitation (marché local ou exportation) et du poids unitaire moyen selon la destination.

Bien entendu ces revenus peuvent varier dans des proportions importantes par suite de l'évolution des cours. Ceux des peaux de reptiles et des peaux de chèvres subissent des fluctuations pouvant aller du simple au double, à volume égal exporté.

*Grosso-modo*, disons que le chiffre de 200 millions de francs CFA constitue une bonne approximation pour une moyenne des 3 dernières années avec pour 1963 une nette tendance à la reprise sur tous les postes. En y ajoutant le prix FOB des ventes de reptiles, on obtient un total de l'ordre de 300 millions de francs CFA, se décomposant comme suit :

*Consommation locale :*

Cuirs bruts.....	15 millions de francs C. F. A.			
Peaux de moutons.....	18	—	—	—
Peaux de chèvres.....	35	—	—	—
Reptiles.....	5	—	—	—
	<u>73</u>	—	—	—
				..... 73 M. F. C. F. A.

TABLEAU N° X

Année 1963

Activité - Contrôle - Equipement des marchés

Circonscriptions	M A R C H E S				p.100 RV	Surveillants		Eau	Abattoirs	Séchoirs	p.100 (4)
	Ouverts	RV (1)	AV (2)	NV (3)		Moniteurs					
Niamey extérieure	34	20	5	9	58,80	5	11	15	14	44,10	
Niamey urbaine	1	1	-	-	100,00	1	1	1	1	100,00	
Dosso	36	21	10	5	58,30	6	15	18	18	50,00	
Zinder	97	81	4	12	80,47	18	30	38	37	40,94	
Maradi	89	86	-	3	89,20	22	52	62	62	69,60	
Tahoua	65	58	-	7	92,00	16	50	49	47	75,50	
Tillabery	22	7	-	15	31,80	1	6	9	4	41,00	
Tera	24	10	-	14	41,00	2	5	5	4	20,00	
Goure	53	44	-	9	84,20	10	35	19	19	35,80	
Agadez	2	2	-	-	100,00	1	2	2	2	100,00	
N'Guigmi	9	7	2	-	78,00	2	1	3	3	33,00	
Filingue	13	11	1	1	84,61	3	3	5	3	38,61	
<b>Total 1963</b>	<b>445(5)</b>	<b>348</b>	<b>22</b>	<b>75</b>	<b>87,00</b>	<b>87</b>	<b>211</b>	<b>226</b>	<b>214</b>	<b>56,5(5)</b>	
1962	448(5)	305	65	78	76,00	82	210	221	212	55 (5)	
1961	448	308	61	-	73,00	80	174	210	204	48 "	
1960	443	299	-	-	71,00	72	139	189	186	45 "	
1950	326 -	120	-	-	37,00	20	56	80	70	25 -	

(1) RV : Régulièrement visité

(2) AV : Accidentellement visité

(3) NV : Non visité

(4) p.100 abattoirs par rapport aux marchés ouverts

(5) Les pourcentages sont calculés sur 400 marchés seuls intéressés par le commerce des produits d'élevage.

TABLEAU N° IX

Moniteurs en service au 1/1/64

Cercle d'affectation	Budgets		Total Agents
	National	Cercles	
Niamey .....	4	-	4
Dosso .....	2	-	2
Gaya .....	1	-	2
Margou .....	2	-	2
Say .....	1	-	1
Doutchi .....	1	1	2
N°Guigmi .....	1	1	2
Agadez .....	1	-	1
Filingue .....	3	-	3
Tera .....	2	-	2
Goure .....	5	-	5
Maine .....	4	1	5
Zinder .....	6	1	7
Tanout .....	3	1	4
Magaria .....	5	2	7
Konni .....	3	2	5
Madeoua .....	2	2	5
Tahoua .....	6	-	6
Maradi .....	6	-	7
Tessaoua .....	6	-	7
Dakoro .....	6	-	6
Tillabery .....	-	1	1
Wallam .....	1	-	1
Totaux .....	71	12	87

TABLEAU N° XII

Recensement des bouchers  
(Extrait du rapport annuel 1963)

Secteurs	Recensés	Patentés
Niamey ville	36	25
Niamey centrale	33	30
Say	28	28
Margou	29	29
Dosso	53	50
Gaya	60	60
Doutchi	71	53
Filingue	114	107
Tillabery-Ayorou	16	16
Ouallam	13	9
Tera	49	49
Zinder ville	33	26
Zinder centrale	155	116
Magaria	153	153
Tanout	83	71
Maradi ville	26	25
Maradi brousse	252	231
Tessaoua	144	144
Dakoro	118	111
Konni	102	50
Tahoua ville (1)	35	35
Tahoua centrale (1)	61	61
Keita (1)	63	63
Madaoua	142	119
Goure	79	59
Maine Sorca	42	24
N°Guigmi	20	20
Agadez	26	26
In Gall	16	16
Total 1963	2.052	1.806

(1) Chiffres 1962

## Exportation :

Cuir brut .....	28	—	—	—	
Peaux de moutons .....	9	—	—	—	
Peaux de chèvres .....	106	—	—	—	
Reptiles .....	95	—	—	—	
	238	—	—	—	238 M. F. C. F. A.
					311 M. F. C. F. A.

Une récapitulation générale très simplifiée donne donc les résultats suivants pour cette production :

Valeur : 300 millions de francs CFA, chiffre arrondi (Reptiles, 100 millions).

Poids : 1.475 t. (Reptiles 45 t.).

Nombre de dépouilles : 1.700.000 (Reptiles 80.000).

## B) LE CONDITIONNEMENT

## I. — PERSONNEL — MATÉRIEL — INSTALLATIONS

La mise en place d'un service de conditionnement des dépouilles animales est de création récente. Cependant dès 1949 nous avons étoffé dans la circonscription de Maradi une équipe déjà forte d'une

dizaine de moniteurs, en même temps que le nombre d'abattoirs-séchoirs augmentait d'année en année. Un ensemble de textes législatifs est venu compléter ce dispositif.

Le tableau n° 10 met bien en évidence l'effort réalisé sur le triple plan :

- du recrutement du personnel,
- du contrôle de la production,
- de l'équipement des marchés,

auquel s'ajoute celui non négligeable de la réglementation professionnelle.

En gros depuis 13 ans ces postes ont doublé en pourcentage, le nombre des Agents en service ayant quant à lui plus que quadruplé.

Bien sûr, il reste beaucoup à faire. Le niveau de recrutement est jusqu'ici très bas, la formation professionnelle insuffisante, l'école créée à Maradi et réservée aux moniteurs ayant été utilisée jusqu'à ce jour pour la formation des infirmiers.

Mais un grand pas vient d'être effectué avec la création en 1961 du corps des surveillants d'Elevage dans le cadre plus général du statut des agents du service. Ce corps assimilé à celui des infirmiers, recruté dans des conditions analogues, est spécialement voué au contrôle des Marchés, au conditionnement des produits d'origine animale, à la surveillance des bouchers.

Le tableau IX indique quelle était la répartition par secteur de ce personnel au début du 2<sup>e</sup> semestre 1963.

Dans ce total se trouvent inclus, 4 surveillants d'Elevage et un gardien de séchoir.

Trois jeunes Nigériens effectuent en outre, un stage de deux années de formation professionnelle de tannerie en Allemagne, ceci en liaison avec les projets du gouvernement fédéral. Ils termineront leurs études début 1965.

L'école du Maradi emploie un classeur confirmé, chef de travaux pratiques du conditionnement.

Au total 91 personnes participent donc de façon directe à cette activité.

Parallèlement au recrutement du personnel, l'équipement s'est amélioré et standardisé.

De trop nombreuses installations résultaient de l'utilisation des moyens du bord par des bonnes volontés certaines mais techniquement non préparées à en tirer le meilleur parti.

Des modèles ont été choisis pour leur légèreté, (certains centres ont été équipés avec du matériel transporté à dos de chameaux), leur capacité, adaptée à une prévision raisonnable des abattages de petits animaux, enfin et surtout leur prix de revient, aussi bas que possible, résultant principalement de commandes groupées et présentées à la concurrence.

C'est ainsi que de nombreux budgets ont depuis 1950 subventionné la création de 150 abattoirs-séchoirs pour un montant de 200 millions de F. CFA. Le coût unitaire d'une installation pour marché de brousse de petite ou moyenne importance qui était de 200.000 F en 1950 est passé à 300.000 en 1955, 600.000 en 1962.

Dès 1960, nous avons dû prévoir des extensions dues au développement de certains marchés voire à la création de Centres administratifs. Un modèle dit « Type agrandi » comportant crochets et portiques supplémentaires à l'abattoir et, fait nouveau, des cadres à cuirs, a fait l'objet de devis descriptifs répondant aux exigences actuelles. Le coût d'une telle installation atteint 1 million de francs CFA en 1963.

Le critère retenu pour l'équipement d'un marché est celui des abattages calculés en unités-peaux pour les 4 ou 5 dernières années parfois plus si les renseignements le permettent (Maradi, Zinder, Tahoua). Le décompte est celui utilisé pour le renouvellement des bains arsenicaux dans lequel :

- Une peau de chèvre = une unité
- une peau de mouton = deux unités
- un cuir = dix unités.

Correspondant aux poids secs moyens, type boucherie, de

- 450 g. pour une peau brute de chèvre.

— 800 g. pour une peau brute de mouton.

— 5 kg pour un cuir provenant d'un abattage urbain destiné à la consommation intérieure. Il est admis qu'au-dessous de 1.000 unités peaux par an, l'équipement complet d'un marché n'est pas rentable.

Partout nous avons insisté pour qu'un point d'eau soit installé à proximité immédiate de l'abattoir-séchoir, car il n'est pas de bon conditionnement sans eau en abondance, l'ensemble constituant l'unité P. A. S. (Puits - Abattoir - Séchoir).

En principe le jour du marché le puits doit être réservé en priorité aux bouchers mais cette clause n'est pas toujours respectée, les intéressés eux-mêmes manquant parfois d'enthousiasme pour l'exiger et ce pour les motifs les plus divers (commis livré à lui-même, négligence, prix de l'eau ou prix de la main-d'œuvre, affaire en elle-même marginale, voire non rentable).

En outre dans certaines circonscriptions (tableau n° 10) la nomenclature des puits marque un net retard sur le nombre d'abattoirs-séchoirs en service ; on ne peut alors que donner des conseils.

Au stade urbain, 5 grands centres ont été dotés d'un équipement moderne, les problèmes humains évoqués ci-dessus venant parfois là encore en freiner le plein emploi.

Ce sont les villes de Maradi, Zinder, Tahoua, Agadez et Niamey, la capitale dont l'abattoir sera prochainement reconstruit avec une capacité de 30.000 têtes/an, susceptible d'être portée à 50.000.

Ces installations ont été conçues ou transformées selon l'époque en tenant compte de l'évolution des abattages de bovins au détriment des petits ruminants.

L'entretien de 90 moniteurs et surveillants, le fonctionnement de plus de 220 installations a représenté en 1963 pour le budget national une charge de 40 millions CFA à laquelle s'ajoute pour les grands centres une contribution de l'ordre de 10 millions par ristourne sur la taxe d'abattage.

Nous traiterons plus loin du conditionnement proprement dit, mais précisons dès maintenant que les dépouilles sont présentées à l'utilisateur sous trois formes.

a) produits de brousse ou apprêtés brousses ou AB qui ne font l'objet d'aucune intervention de la part du service de l'élevage jusqu'à leur arrivée dans les magasins des exportateurs.

b) produits « boucherie », secs, ou BAV, arseniqués en vert ;

c) produits « boucherie » secs ou BS, répondant aux mêmes critères mais qui pour des raisons d'insuffisance d'équipement, ne sont pas arseniqués au moment de l'abattage. Leur proportion diminue cependant de façon régulière et l'on peut envisager leur disparition à la fin du plan intermédiaire d'équipement, il est à noter toutefois que l'arsenicage auquel tous les exportateurs se sont ralliés lorsqu'il s'agit d'obtenir une conservation satisfaisante en stocks sur piles ou flottants, fait l'objet d'une opposition très vive de la part des tanneurs nigériens, opposition dont nous dirons ici quelques mots.

Non seulement les peaux fraîches sont parfois emmenées dans les ateliers dès l'abattage, mais bouchers et moniteurs sont fréquemment sollicités de soustraire à l'arsenicage des peaux qui seront cependant correctement séchées. Parmi les nombreuses raisons invoquées, l'une d'elles a retenu notre attention.

L'arséniate de soude donne en se décomposant un acide faible et une base forte qui en augmentant le pH de la peau s'oppose à la pénétration des tannins locaux peu acides, phénomène dont les artisans sont empiriquement conscients. Les peaux de moutons, très demandées, sont spécialement affectées par cette pratique, moins condamnable toutefois que la première qui aboutit à d'importantes pertes de substance car le phénomène d'échauffe qui apparaît sous les tropiques dans les deux heures qui suivent la sacrification de l'animal, a largement le temps de se développer sur une peau stockée humide, pliée et transportée en paquet, même si elle a fait ultérieurement l'objet d'une sèche sommaire par des moyens de fortune (à même le sol, au mieux sous un arbre et sur une corde), mais qui ne saurait en aucune façon enrayer le processus en cours pas plus d'ailleurs qu'un arsenicage tardif, même prolongé.

Le tableau qui suit donne une répartition approximative des différents modes de conditionnement. Les chiffres des deux premières colonnes provenant du contrôle des abattages peuvent être tenus pour très proches de la vérité. Le chiffre des produits de brousse est obtenu par déduction des deux premiers du total de la production. Il se recoupe évidemment avec l'analyse des chiffres des produits contrôlés sur les marchés Intérieurs et Extérieurs.

TABLEAU N° XI

(Année 1963)

## Répartition du conditionnement

Produits	Arseniqué	Non arseniqué	Brousse AB	Total
Cuirs	67.000	3.000	50.000	120.000
Moutons	80.000	5.000	135.000	225.000
Chèvres	475.000	75.000	800.000	1.350.000

Les cuirs dont 60 pour 100 sont conditionnés dès la production constituent une exception de choix, en progression constante pour des raisons déjà commentées. Par contre moutons et chèvres classés BAV ou BS ne représentent que 30 pour 100 de l'ensemble, en raison de la prédominance des abattages de brousse à caractère familial et non commercial pour 75 pour 100 d'entre eux. Aussi, tenant compte également des conditions d'hygiène, avons-nous demandé la création de 300 aires de villages afin d'inciter, les particuliers du moins en zone sédentaire, à préparer eux-mêmes leurs viandes et leurs peaux dans des conditions plus rationnelles. 500.000 peaux Brousses sur plus de 900.000 pourraient ainsi être revalorisées au stade du produit brut, l'intervention des centres d'animation rurale pouvant être ici primordiale.

## II. — LÉGISLATION DU CONDITIONNEMENT

Elle est essentiellement contenue dans 4 textes.

a) un arrêté local de base créant un service du Conditionnement dans le territoire du Niger (n° 23/AE/SA du 6.1.48).

b) un arrêté interdisant la marque au feu, défaut qui en dix ans a pratiquement disparu de nos dépouilles (n° 243 du 30/1/1954).

c) un arrêté organisant la profession de boucher avec délivrance d'une carte professionnelle (7.7.58).

— un arrêté organisant la profession d'acheteur des cuirs et peaux dans des conditions analogues (n° 001 du 16/1/60) et qui est reproduit en annexe, ainsi qu'un modèle de cartes.

d) Enfin un texte très complet organisant la préparation, le conditionnement et le négoce des cuirs et peaux (délibération 41/58/AIN du 7.7.58).

Il sortirait du cadre de cette étude de commenter chacune des dispositions particulières de ces textes.

En ce qui a trait à la profession de boucher nous pouvons écrire que la carte validée chaque année paraît entrer dans les mœurs. Elle a permis un dénombrement des éléments stables de cette profession, qui pour une moyenne de 2.000 patrons, compte au total une dizaine de milliers de personnes intéressées directement par cette activité (tableau n° 12).

RÉPUBLIQUE DU NIGER

MINISTÈRE DE  
L'ÉCONOMIE RURALE

DIRECTION DE L'ÉLEVAGE

**BOUCHER AGRÉÉ**

CARTE N°

Prénoms .....  
Fils de .....  
Et de .....  
Né le .....  
à .....  
Domicile .....

Le .. 19 ..

*Le Chef de* .....

120

RÉPUBLIQUE DU NIGER

MINISTÈRE DE L'ÉLEVAGE

**ACHETEUR AGRÉÉ DE CUIRS ET PEaux**

CARTE N°

Nom .....  
Prénom .....  
Fils de .....  
Et de .....  
Né le .....  
à .....  
Domicile .....

Le .. 19 ..

*Le Chef de* .....

SAGA - NIAMEY

1963 <i>Cachet</i>	1964 <i>Cachet</i>
1965 <i>Cachet</i>	1966 <i>Cachet</i>

1963 N° du reçu de Patente.....  
1964 N° du reçu de Patente .....  
1965 N° du reçu de Patente.....  
1966 N° du reçu de Patente.....

MARCHÉS VISITÉS

.....  
.....  
.....  
.....

Le nombre des acheteurs authentiques de cuirs et peaux est au contraire très faible et ne dépasse pas une cinquantaine selon les recensements en cours.

En fait les bouchers possédant quelque crédit auprès des maisons de commerce cumulent les fonctions de producteur et d'intermédiaire de collecte auprès de leurs camarades (acheteurs proprement dits et bouchers). La profession au total compte 200 personnes pour l'ensemble du pays.

Quant aux tanneurs, ils s'approvisionnent le plus souvent en vert directement auprès du boucher ou du propriétaire le jour de l'abattage ou en sec, si leurs disponibilités financières le permettent, en rachetant à bas prix auprès des maisons de commerce les quatrième choix et rejets, inexportables dans le cadre de la législation actuelle.

### III. — RÈGLES DU CONDITIONNEMENT

Le texte de base organisant la préparation et le commerce des dépouilles d'origine animale répond essentiellement aux préoccupations suivantes :

a) **Codification de la sèche** dont la durée minimale est :

48 heures pour les cuirs

24 heures pour les peaux,

du 1<sup>er</sup> janvier au 30 mai et du 1<sup>er</sup> novembre au 31 décembre.

60 heures pour les cuirs

48 heures pour les peaux,

du 1<sup>er</sup> juin au 31 octobre.

Nous insistons particulièrement sur le caractère minimal de ces données, le Chef de circonscription ou de secteur étant tenu de les augmenter si les conditions atmosphériques l'exigent.

Avec ces chiffres, une sèche correcte est cependant garantie comme le montrent les enquêtes conduites en 1961 dans les séchoirs de Niamey, Maradi et Zinder, mais la perte maximale n'est pas atteinte en pleine saison humide, généralement pendant le mois d'août.

Il est donc recommandé d'aérer les piles chaque semaine pendant la même période pour lutter contre les phénomènes d'échauffe et de moisissure.

Dans de telles conditions, on observe qu'une sèche normale se traduit en saison humide par une perte de 60 pour 100 du poids initial de la dépouille lavée et égouttée après 72 heures de sèche sous abri, passant pour les cuirs seulement, à 65 pour 100 après 96 heures, l'aspect extérieur de la peau restant le même.

Par contre en saison sèche le pourcentage de perte dépasse sans difficulté 65 pour 100 après 48 heures pour les cuirs, mais pour les peaux de moutons et de chèvres par contre, semble se stabiliser à 60 pour 100. Il y a là toute une série de recherches et d'expériences à entreprendre pour déterminer quel est le pourcentage optimal d'humidité résiduelle qui donne les meilleurs résultats en tannerie tout en assurant une conservation satisfaisante dans les conditions d'une collecte et d'un stockage propre aux pays sahéliens.

b) **Utilisation de l'arséniate de soude** comme moyen de protection contre les divers prédateurs et eux seuls.

De grands espoirs avaient été fondés sur les insecticides de type DDT mais ils furent rapidement déçus car ne s'accordant pas avec les durées prolongées de stockage ou de transports par voie maritime. Alors que leur efficacité ne dépasse pas un à deux mois, celle de l'arséniate peut sans incident se prolonger au delà d'une année, délai malheureusement fréquent en période de mévente. Le taux de concentration minimal est de 3 pour 1.000 pour les produits traités en vert par une solution d'arséniate de soude contenant 20 pour 100 d'arsenic pur. Les fabricants garantissent généralement

22 pour 100. La durée d'immersion est de 30 minutes pour les cuirs, 15 minutes pour les peaux, à condition de bien respecter la limite d'utilisation d'un tel bain, qui pour une capacité de 1.000 litres de solution ne doit pas excéder 1.000 unités peaux décomptées selon le barème déjà exposé :

Une peau de chèvre : une unité,  
une peau de mouton : deux unités.  
un cuir : dix unités.

Des cahiers de contrôle des bains avec une colonne cumulative doivent être tenus par les responsables des séchoirs. En cas de négligence, le remède est pire que le mal, car indépendamment de la non-protection contre les prédateurs, l'immersion dans une eau épuisée en arséniate mais boueuse et surchargée en éléments bactériens et fongiques, entraînera en atmosphère humide, cale de navire par exemple, un processus extrêmement rapide d'échauffe, générateur des plus graves mécomptes en tannerie, voire même du refus pur et simple de l'acheteur d'accepter la marchandise à son arrivée.

Les insuffisances et les inconvénients de l'arséniate de soude sont cependant si évidents que son emploi ne s'est pas imposé sans difficultés et qu'il est remis périodiquement en question dans les grands pays exportateurs tels que Kenya ou Nigeria. Son introduction au Niger même ne s'est pas faite sans heurts, car le succès momentané du DDT avait rallié tous les suffrages lors des premières tentatives d'exportations directes.

*Insuffisances* : L'arséniate n'est doué d'aucune propriété antiseptique du moins aux concentrations utilisées qui varient de 3 à 10 pour 1.000 selon les pays. Il ne s'oppose par aux processus d'échauffe ou de putréfaction, ne tue ni les moisissures ni la spore charbonneuse entre autres.

*Inconvénients* :

1° Celui d'être toxique pour les animaux et pour l'homme, mais des précautions simples permettent de neutraliser ce danger.

2° Celui de remettre en cause l'action stabilisatrice de la sèche en raison même de l'immersion exigée pour appliquer le minimum de produit indispensable sur les deux faces de la peau lorsque celle-ci est déjà sèche, cas de toutes les dépouilles « apprêtées brosses ».

3° Celui d'exiger de ce fait des installations de retrempe et de sèche d'autant plus importantes que le volume d'affaires traité est plus grand.

4° Celui d'exiger pour toutes ces opérations des investissements, du temps, de la main-d'œuvre donc des frais généraux élevés et un poste supplémentaire au titre de l'amortissement.

5° Celui de modifier le pH de la peau à un indice incompatible avec certains procédés de tannage qu'il s'agisse d'une préparation industrielle ou artisanale comme nous l'avons vu au Niger.

6° Celui enfin de faciliter les fraudes après reverdissage ou retrempe par mélange de produits dont le conditionnement n'est plus conforme à l'origine.

On conçoit que les recherches n'aient jamais cessé en vue d'appliquer au cas si particulier de la protection des peaux exotiques les découvertes prometteuses de ces dernières années en matière d'insecticides.

Mann signale en 1962 de très importants progrès après les études poursuivies au Kenya, Il donne une formule à base d'hexachlorocyclohexane (HCH) qui s'applique par poudrage et n'est pas hygrophile, ce qui est capital pour la conservation en saison humide. On peut y ajouter un anti-ferment et elle remplit les critères exigés à la fois dans la lutte contre les prédateurs et leurs larves (*Dermestes maculatus* ou *vulpinus*, *Dermestes lardarius* et les mites des pelleteries) et les moisissures qui décolorent le grain, le décollent, participant ainsi activement au phénomène biochimique de l'échauffe et font rejeter la peau au rang d'une croûte quand elle ne tombe à la colle.

Voici une formule qui garantirait une conservation d'un an par poudrage exclusif sur les deux faces.

Hexachlorocyclohexane .....	6 p. 100 (à 1 p. 100 d'isomère gamma) insecticide
Acide borique.....	4 p. 100 antiseptique
Pentachlorophenate de sodium.....	2 p. 100 antiferment
Kaolin.....	88 p. 100 charge.

Le pH est compris en 7 et 8. Le kaolin peut-être remplacé par toute autre charge telle que la diatomite ou la Bentonite. Le pentachlorophenate de sodium est connu en pays Anglo-saxon sous le nom de Santobrite (Monsanto).

Il est également recommandé aux lieu et place de la Naphtaline, du piment en poudre, du poivre et de la noix du Chili pilée, mélangés au sel pour la conservation des peaux de crocodiles. Sur un plan plus général, il aurait une action heureuse contre le phénomène de la tache rouge ou tache de chaleur, attribuée à une moisissure halophile. Le silicofluorure de sodium possède également les mêmes propriétés.

Nous n'avons qu'une expérience négative de l'emploi du DDT et du HCH seuls ou associés. Mais nos essais sont anciens et si le DDT paraît condamné, l'HCH dont nous avons fait usage, n'était pas destiné au poudrage mais à la confection d'émulsions antiacridiennes. Or Mann insiste sur le respect du pH, sur le caractère strictement pulvérulent du produit, qui exclut toute possibilité de trempage ou de reverdissage d'où son intérêt supplémentaire dans la lutte contre les fraudes. Il n'exige d'autres investissements que l'achat de poudres à main ou à air comprimé selon l'importance des installations.

Le prix de la formule Mann serait de l'ordre de 200 F CFA le kilo vendu au Kenya contre 130 F pour l'arséniate livré à Maradi ou à Zinder. Nous devons revoir cette question dans les prochaines années non pas tant sur le plan chimique que sur celui de la pratique commerciale.

Mann, rencontré récemment (mars 1964), nous a confirmé que la mise hors service des installations d'arsenicage par les exportateurs ne s'était pas effectuée sans mal.

Le dernier exportateur vient seulement de céder, à la suite de pressions administratives diverses, car il était délicat dans la période difficile que connaît ce pays de légiférer ex cathedra pour condamner tel produit et imposer tel autre, bien que les arguments de poids n'aient pas manqué.

BuKar Shaeb au Nigéria-nord, nous a signalé en même temps que la très puissante Chambre de Commerce de Kano s'était jusqu'à maintenant opposée aux efforts des Services Vétérinaires pour modifier des habitudes bientôt vieilles de 30 ans et pour lesquelles elle a consenti de gros investissements. Il est en effet évident que les peaux déjà sèches ne doivent plus être retrempées. Les séchoirs deviennent donc en grande partie inutiles car le retrempage est une fraude caractérisée, lorsqu'on l'utilise pour « rénover » des peaux de brousses et les faire passer pour des produits « boucherie », le prétexte pour justifier cette pratique étant le fait de voir apparaître à la faveur de ce pré-verdissage des défauts autrement inapparents et qui ne manqueraient pas, comme tels, de soulever des palabres entre vendeurs et acheteurs dans un commerce qui en compte plus qu'on ne l'imagine.

Il est cependant prouvé que l'arséniate de soude, toxique certes à l'égard des animaux supérieurs, reste dénué de propriétés antiseptiques en particulier à l'égard de la spore charbonneuse et de ce fait ne s'oppose pas à la diffusion de cette zoonose professionnelle.

Il suffit d'une peau malade dans un bain mal conduit généralement épuisé et chargé de matières organiques, pour que celui-ci se transforme en un bouillon hautement infectant.

Or, qui peut, dans les conditions les plus courantes, suivre dès l'origine une telle peau, la reconnaître, lui appliquer les règles de désinfection prévues par la loi, mieux interdire son prélèvement sur un cadavre en admettant le cas le plus heureux d'une exacte connaissance d'un foyer authentiquement déclaré ?

Que dire alors de l'affirmation pieuse de nos certificats de conditionnement.

Convenons qu'il reste beaucoup à faire pour garder une conscience sereine bien qu'à notre connaissance aucune réclamation n'ait encore été formulée par les tanneurs à l'encontre des peaux nigériennes. Mais chaque année dans le monde la maladie prend son tribut humain. C'est un des risques du métier et il n'est pas toujours possible de remonter à la source.

MODÈLE DE CERTIFICAT DE SALUBRITÉ ET DE CONDITIONNEMENT  
DES CUIRS ET PEAUX

République du Niger.

Circonscription d'Elevage de.....

N° \_\_\_\_\_

NOM DE L'EXPORTATEUR \_\_\_\_\_ Résidence \_\_\_\_\_

LICENCE n° \_\_\_\_\_

Nombre de colis	Nature du produit	Conditionnement	Poids net	Nombre	Transport	Destination
10	C. R. M.	B. A. V.	300	750	avion	PARIS
10	Z	A. B. A.	12.500	210	mer	MARSEILLE

Les produits désignés ci-dessus sont originaires en totalité de la République du NIGER.

Ils proviennent d'animaux indemnes de maladies contagieuses et, en particulier, de charbon bactérien. Ils ont été traités, estampillés et conditionnés conformément aux règlements en vigueur.

A \_\_\_\_\_ le \_\_\_\_\_ 196

Le chef de

Aussi la première réunion régionale africaine de la FAO sur la production et la santé animale en Afrique (Addis-Abeba-9/18.3.64) a pris à ce sujet les deux recommandations suivantes, à l'instigation de la délégation du Kenya et auxquelles la délégation du Niger s'est associée sans réserves :

I. — Certificats normalisés

Les participants à la réunion,

Reconnaissant que les sous-produits d'origine animale tels que : os, poudre d'os, de sabot, de corne, de sang et de viande, etc... sont des produits de grande valeur pour de nombreux pays et qu'il faut en faciliter l'exportation.

Invitent le Directeur général de la FAO à organiser une réunion en vue d'élaborer un modèle de certificat réglementaire acceptable par les pays importateurs et exportateurs et portant sur la

normalisation des méthodes de production, de stérilisation et de conditionnement, ainsi que leur composition et l'origine, ce certificat devant être fixé sur les emballages.

## II. — Diffusion du charbon bactérien par l'intermédiaire des cuirs et peaux

Les participants à la réunion,

Reconnaissant la nécessité pour les pays de protéger le personnel contre le charbon bactérien et de prendre des mesures pour améliorer leur industrie des cuirs et peaux,

Recommandent :

1° que les gouvernements interdisent l'emploi des bains arsénicaux pour lutter contre les insectes prédateurs et encouragent à la place l'application de poudres insecticides.

2° que les gouvernements exigent que les cuirs et peaux provenant de cadavres soient soigneusement séparés des produits d'abattage et vendus sous le couvert d'une déclaration spéciale, sans avoir été mélangés à d'autres origines.

c) **Codification des marques** proprement dites du conditionnement, celles-ci reposant sur l'emploi d'estampilles obligatoires selon la préparation et l'origine afin de garantir au maximum le label « Niger » et en tout premier lieu celui de la peau de chèvre de Maradi.

On note ainsi *selon la préparation*, sur la face interne de la dépouille,

**BOUCHERIE ARSENIQUE VERT B.A.V** — Dépouille entièrement préparée sous la surveillance d'un agent du Service de l'Elevage et des Industries Animales, arséniquée immédiatement après l'abattage, par trempage dans un bain à 3 pour 1000, puis séchée à l'ombre, dans les conditions prévues par la loi.

**BOUCHERIE SEC** — B. S. — Dépouille préparée dans les mêmes conditions que ci-dessus mais n'ayant pas subi l'arsenicage avant la sèche.

**APPRÊTE BROUSSE A. B.** — Dépouille dont la préparation n'a fait l'objet d'aucune surveillance officielle à quelque stade que ce soit.

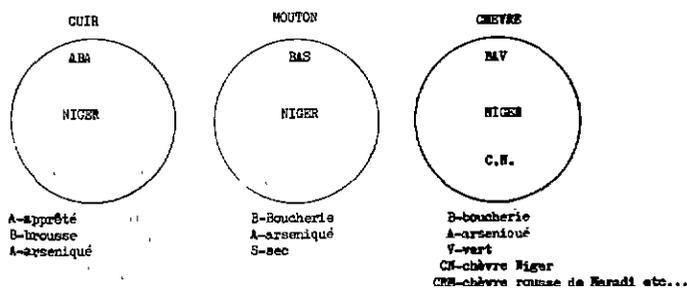
**BOUCHERIE SEC ARSENIQUE** — **APPRÊTE BROUSSE ARSENIQUE B. S. A. et A. B. A.** — Dépouille préparée selon les normes « Boucherie sec » ou « Apprêté Brousse » puis soumise une fois sèche à une imprégnation d'arséniate de soude à 5 pour 1000 sur les deux faces.

Et *selon l'origine*, toujours sur la face interne la lettre N (ou le mot Niger) pour toutes les dépouilles, et pour les peaux de chèvres seules l'un des sigles complémentaires suivants :

C. R. M.	Chèvre Rousse Maradi
C. B. M.	— Bariolée —
C. R. Z.	— Rousse Zinder
C. B. Z.	— Bariolée —
C. N.	— Niger

FIGURE N° IV

Modèles d'estampilles sur les peaux



Les figures 14 et 15 donnent quelques précisions sur l'emploi des estampilles et sur les régions marginales de la dépouille dont la rectification est obligatoire.

d) **Constitution des lots d'exportation.**

Ils ne doivent comprendre qu'une seule espèce classée à la convenance du vendeur. Sur les balles protégées par une enveloppe imperméable et imputrescible, on portera les marques indélébiles ci-après.

*Origine* : P. R. N. (Produit de la République du Niger).

*Nature* :

Z. — Cuirs de zébus

M. — Peaux de moutons

R. — Peaux de reptiles

C. R. M. ou C. B. M. — Peaux de Chèvres de Maradi rousse ou bariolée

C. R. Z. ou C. B. Z. — — — — Zinder — — —

C. N. — Chèvre ordinaire du Niger

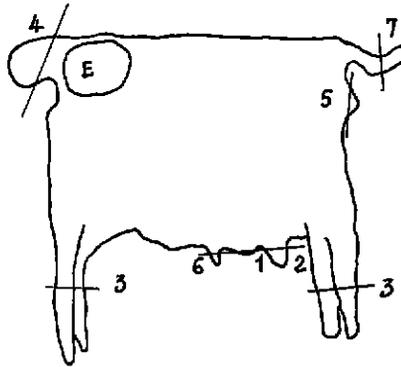
Les mélanges sont interdits entre catégories CZ, CM, CN.

*Poids en kilos nets* :

Choix I, II, III, éventuellement IV ou Écartis marqués E.

**Rectification et estampillage**

Figure N° XII - Rectification



- 1- le scrotum ou
- 2- la peau recouvrant les mamelles
- 3- l'extrémité des membres au niveau du jarret et du genou
- 4- le collet au niveau de la saignée
- 5- les marges de l'anus
- 6- l'ombilic
- 7- la queue, sectionnée au 1/4 supérieur
- E- estampille (emplacement de 1')

Le vendeur reste libre d'y ajouter toutes marques complémentaires qu'il jugera utiles à la reconnaissance des lots.

Au terme de ces diverses opérations, qui peuvent s'accompagner de contrôles inopinés en magasin ou sur les véhicules avec éventuellement réouverture des balles, le chef de circonscription délivre le certificat de conditionnement dont nous avons reproduit un exemplaire. Il ne peut être délivré qu'aux produits parfaitement traités, munis des estampilles réglementaires, non classés écartis, provenant d'animaux indemnes de maladies contagieuses et en particulier de charbon bactérien,

affection classée maladie professionnelle en tannerie à moins que de telles dépouilles n'aient subi un traitement approprié, prévu dans le texte de référence et qui fait appel à une immersion prolongée dans une solution de sulfure de sodium à 45 pour 1.000 ou d'acide formique à 10 pour 1.000 suivi d'une neutralisation.

#### e) les écarts.

Lorsqu'un quart ou plus de la surface centrale est gravement déprécié par un ou plusieurs défauts, quelle qu'en soit l'origine, la dépouille est classée Ecart, marquée d'un E à l'encre indélébile et son exportation est interdite.

Pendant au cours des deux dernières années, tenant compte de la mévente générale et à la demande des services économiques, nous avons autorisé la sortie en trafic frontalier sur le Nigéria de peaux de chèvres classées, écarts, 4<sup>e</sup> choix ou kids (d'un poids unitaire inférieur à 300 g) dont la vente n'était ni souhaitable ni même possible en dehors du Continent africain.

### C) COMMERCIALISATION

Nous avons précisé quels étaient la production et son conditionnement. Nous insisterons dans ce chapitre sur l'exportation qui constitue, répétons-le, la source quasi unique de devises étrangères pour l'économie nationale, en ajoutant au surplus que ce poste ne bénéficie d'aucune aide économique spécifique de la part des autorités.

Trois paragraphes feront l'objet d'une étude approfondie :

- I. — Evolution des cours et du marché.
- II. — Fiscalité.
- III. — Commerce, modalités, tonnage et valeur.

Mais en manière d'introduction, nous voudrions citer l'opinion de Mann, pionnier du conditionnement des peaux en Afrique orientale, opinion à laquelle nous nous associons sans restriction.

« Tous les efforts, pour améliorer les dépouilles peuvent être réduits à néant par certaines conditions du marché qui placent le producteur dans une situation désavantageuse. Parallèlement à l'amélioration de la préparation des cuirs et peaux, il faut donc améliorer les conditions du marché par la mise en vigueur d'une législation sévère. »

« Les principaux obstacles à ce double progrès rencontrés sur le marché des peaux dans les pays en voie de développement, sont les suivants :

- a) Les marchés par lots, sans égard à la qualité, dans lesquels les peaux bonnes ou mauvaises étant achetées au même prix.
- b) Les achats sans pesée, le poids étant estimé au désavantage du vendeur.
- c) Le fait qu'on ne fasse pas de différence entre cuirs verts et cuirs séchés par suspension.
- d) Le troc de peaux, dans les régions isolées, contre du sucre, du sel, etc... sans égard à la qualité.
- e) Le nombre élevé des intermédiaires, les cuirs et peaux passant souvent par de nombreuses mains avant d'atteindre l'exportateur, chaque intermédiaire réalisant un bénéfice.
- f) L'absence de concurrence, tous les acheteurs d'un même endroit offrant un prix convenu à l'avance.
- g) Le manque d'installations d'entreposage chez l'acheteur.
- h) L'ignorance des techniques d'utilisation des insecticides.
- i) L'irrégularité des transports surtout durant la saison des pluies. »

« Les trois derniers de ces obstacles entraînent une détérioration des cuirs et peaux entre les mains mêmes de l'acheteur et immobilisent les capitaux de celui-ci pour de longues périodes. L'ache-

teur ne paiera donc au producteur que le prix le plus bas possible, en vue de couvrir ses propres pertes. Si le producteur sait qu'un gain financier récompensera un bon travail, alors, seulement il produira des cuirs et peaux de bonne qualité. Il est indispensable que le gouvernement intervienne pour modifier des conditions de marché qui sont dépassées et pour encourager le producteur à réviser ses techniques. »

« Une fois la qualité des cuirs et peaux améliorée, les pays jeunes devraient avoir pour objectif de créer une industrie du cuir viable ; car souvent, ils exportent leurs peaux à des prix extrêmement bas et les réimportent à grands frais sous forme de cuir. Cette initiative serait particulièrement avantageuse pour les pays bien dotés en extraits tannants. Cependant, la faible consommation locale, le manque de capitaux et de personnel qualifié ne justifient pas souvent l'établissement de grandes tanneries de type industriel.

Il faudrait donc envisager, en vue de l'exportation, divers traitements partiels comme ceux qui sont pratiqués en Inde Orientale. Ces produits sont vendus à des prix bien supérieurs et leur fabrication fournit emplois et revenus à de larges secteurs de la population.

En encourageant la création et la modernisation des tanneries rurales et la fabrication artisanale des produits du cuir, on crée une source supplémentaire et très importante de revenus (MANN — communication Addis-Abeba 9.18/3/64.FAO) »

Tout cela s'applique, à des niveaux variables, à la situation actuelle du Niger.

## I. — ÉVOLUTION DES COURS

a) **Cuirs** : par rapport aux cours de 1960 la baisse était de 40 pour 100 en juillet 1962. En avril 1963, la reprise se confirmait avec une cotation à 85 F (Boucherie sec, Maradi en vrac) et 35 F à Niamey en vert 1<sup>er</sup> choix correspondant sensiblement à 100 F le kilo sec. Les stocks qui étaient de 20 à 25.000 pièces fin 1961 se résorbaient lentement, et le marché restait lourd bien qu'en progression constante, la qualité y étant pour beaucoup (Tab. n° 16).

b) **Peaux de mouton** : Rien de tel pour les peaux de moutons toujours très recherchées par l'artisanat. La diminution des exportations n'affecte que passagèrement les cours en raison de la concurrence très vive des tanneurs locaux, certains n'hésitant pas à surpayer pour se procurer la marchandise, laquelle est emmenée, dès la fin du marché souvent non sèche, à fortiori, non arseniquée, ce qui débarrasse le boucher de bien des tracasseries (attente, stockage, revente, comptabilité des avances, immobilisation de fonds).

Les variations restent donc peu importantes (Tab. n° 16)

175 F le kilo en janvier 1960

180 F le kilo en juillet 1963

200 F le kilo en décembre 1963

avec un minimum à 160 en 1961.

c) **Peaux de chèvres** : c'est en 1959/60 que les peaux de chèvres ont repris les cours très élevés que l'on connaissait pendant la guerre de Corée, 400 F le kilo, une chèvre pour deux ou trois peaux ; la viande à ce moment faisait presque figure d'un sous-produit dont le prix oscillait entre 0 et 50 F le kilo sur les marchés de brousse.

En janvier 1962, les cours étaient tombés au plus bas, les stocks dépassaient 350.000 peaux, dans les magasins des exportateurs, la fraude sur le Nigeria était élevée. En juillet 1962, une légère reprise se dessine qui se maintient jusqu'en janvier 1964. Les maisons de la place rendues prudentes par des pertes découvertes en fin d'exercice attendront cependant plusieurs mois pour répercuter ces hausses sur les producteurs.

Cependant les achats n'ont jamais cessé ce qui reste un indice très favorable. Fin 1962, les stocks étaient évacués et le tonnage exporté (300 t) atteignait presque celui de la meilleure année (315 t en 1960) malgré la faiblesse relative des cours, de l'ordre de 200 F le kilo pour la moyenne du territoire.

TABLEAU N° XVI

Prix à la production moyenne année 1963  
(Francs CFA/kg)

QUALITÉS		NIAMEY	MARADI ZINDER	
Cuirs boucherie verts	(I)	35		
	(II)	30		
	(III)	25	-	-
Cuirs BAV secs	(I)	100		
	(II)	90	80	70
	(III)	80	-	-
Cuirs brousse secs	(I)	70	-	-
	(II)	60	-	-
	(III)	50	-	-
Mouton BAV et tout venant		160	170	150

TABLEAU N° XVII

Moyenne des poids selon l'origine

Classe	Rouges	Bariolées	Autres
Kids	250	275	300
Médiums	400	450	500 et +
Lourdes	600	650	700 et +

TABLEAU N° XIX

Evolution des cours à Maradi

Epoque	Chèvres (Médiums)		Moutons	Cuirs
	Rousses	Bariolées		
Janvier 1960	400	360	175	100
Janvier 1961	290	260	160	95
Janvier 1962	185	130	160	65
Juillet 1962	205	165	180	60
Janvier 1963	250	225	150	70
Juillet 1963	260	230	180	80
Décembre 1963	325	290	200	85

TABLEAU N° XVIII

Pourcentage des poids selon l'origine

Classe	Rouges	Bariolées	Autres
Kids	25	20	15
Médiums	70	70	65
Lourdes	5	10	20

TABLEAU N° XX

Evolution des cours des peaux de crocodiles

Tailles	1959		1960		1961		1962		1963	
	1er Sem.	2ème Sem.								
10/14	-	13	17	20	25	25	15	16	16	25
15/19	23	27	35	45	50	50	40	42	45	50
20/24	35	38	45	55	60	60	50	57	70	83
25/29	45	45 CFA	55	65	70	80	60	70	85	100
30/ +	45	45	60	75	80	90	70	80	100	125

On peut conclure de cet examen général des prix que le marché est cependant resté sain, que les exportateurs ont gardé leur confiance à la production nigérienne en dépit des difficultés extérieures, et ce d'autant plus que l'Etat n'a pris aucune disposition particulière pour soutenir ce commerce pendant cette période, se contentant de ne pas modifier le régime fiscal des droits de sortie.

#### **Classement des peaux de chèvres :**

Nous profiterons de ce paragraphe pour donner quelques éléments de classement commercial qui reconnaît au moins quatre critères.

1. — *Le choix*, le plus délicat, le plus controversé, avec cinq subdivisions I, II, III, IV et les rejets ou écarts.

Ce choix ne fait pas nécessairement appel aux mêmes concepts d'appréciation selon qu'il s'agisse d'un achat au producteur ou de l'exécution d'un contrat d'exportation.

Dans le premier cas, les recours offerts aux vendeurs sont très limités, sinon inexistants. Dans le but de réduire les frais généraux et la durée des opérations, les achats sont souvent effectués « tout venant » c'est-à-dire sans classement, en établissant un prix moyen courant non pas hypothétique, mais fondé sur l'expérience personnelle de l'acheteur, sur la qualité moyenne des apports dans la région considérée en fonction du prix maximal que l'on devrait payer si... l'on procédait comme on devrait le faire.

Ce système empirique est le plus décourageant qui soit, et l'on éprouve quelques scrupules à blâmer le producteur aussi bien que l'intermédiaire tenus dans l'ignorance de la valeur exacte de chaque choix, ainsi que leurs pourcentages respectifs dans le lot, pour leur manque de zèle évident à respecter et à appliquer les règles du conditionnement.

Dans le second cas, les obligations de la déontologie commerciale sont renforcées par des contrats en bonne et due forme avec primes d'assurance, réserves, expertises, réfections automatiques en dessus d'une marge d'erreur assez faible.

Tout cela coûte très cher et ne souffre pas certain laisser-aller que l'on observe au début du cycle des opérations.

2. — *Le poids est un élément fondamental* qui permet au moment de l'achat de régler le vendeur et à l'exportateur de livrer la marchandise selon les normes de la profession, bien que cette donnée ne soit pas définitive puisque les peaux tannées sont vendues à la surface. Mais seules les tanneries sont en mesure d'effectuer cette opération qui exige une machine longue à amortir et qui ne peut être exécutée que sur produit fini, c'est-à-dire après élimination de toutes les parties suspectes ou inutiles.

En ce qui concerne les chèvres, on distingue généralement :

Les extra-légères.....	moins de 250 grammes par peau
Les légères ou Kids.....	250 à 300 grammes par peau
Les médiums ou standards.....	300 à 600/650 grammes
Les lourdes.....	plus de 600 ou de 650 grammes.

La vogue du « chevreau glacé » étant actuellement passée de mode, du moins en Amérique et en Europe occidentale, les peaux légères se vendent très mal et leur nombre tendrait à diminuer en raison de l'hésitation des bouchers à abattre de jeunes animaux dont la peau, mal payée, ne leur rapporte aucun profit substantiel. On cote généralement les *Kids* 15 à 20 pour 100 moins chers que les peaux *Médiums* de choix correspondant.

L'*origine* et le *mode de préparation* constitueront les derniers critères sur lesquels fort peu de contestations devraient apparaître puisque sanctionnés par l'application des estampilles réglementaires.

3. — *La préparation* se réfère aux trois possibilités finales envisagées :

B. A. V. : boucherie arsenique en vert

B. S. A. : boucherie arsenique en sec

A. B. A. : apprêté brousse arsenique.

4. — *L'origine* comprend cinq distinctions :

Peaux de chèvres de Maradi	rousses	1
	ou bariolées	2
Peaux de chèvres de Zinder	rousses	3
	ou bariolées	4
Autres origines, encore appelées chèvres Niger		5

Les appellations sont légalement sanctionnées par les arrêtés qui délimitent l'aire d'extension de la chèvre Rousse, elle même précisée aux acheteurs par l'estampille comprenant une lettre et un n° d'identification du marché sur lequel se sont effectués la préparation ou le marquage.

Mais un grand nombre de peaux, surtout celles provenant de l'abattage familial, échappent à toute investigation et autorisent de ce fait des mélanges peu orthodoxes et toujours nuisibles à la réputation de notre production.

Voici quelques données complémentaires concernant les moyennes les plus courantes de la répartition des poids, de la production (en pourcentage) et de la surface (ou piétage) des peaux de chèvres du Niger en fonction de l'origine (tableau n° 17 et 18).

Le piétage varie de 3 à 5 pieds carrés pour les *Kids*, 5 à 7 pour les *médiums*, plus de 7 pour les lourdes.

Les normes de classement sont approximativement les suivantes :

	Rouges	50/30/10/10
Boucheries	Bariolées	40/40/10/10
	Autres	30/40/20/10
Brousses	Toutes	20/30/20/20

Ces indications sont relatives ; les saisons, les maladies enzootiques, la sévérité plus ou moins grande qui préside à l'exécution des différentes phases du Conditionnement, les méthodes d'achat elles-mêmes et une certaine discrétion de la part des intéressés, sont autant de facteurs qui rendent difficile l'établissement de statistiques de référence.

*Cours* : Le tableau n°19 donne une idée de l'évolution des cours à Maradi pour les trois productions.

Ceux des peaux de chèvres ont fait l'objet d'une étude de notre confrère LE ROLLAND dont nous donnons ci-après de larges extraits.

#### ***Cours des peaux de chèvres à Maradi :***

Décembre 1963 (Prix au kg, marchandise nue sur bascule)

1° Rouges	B. A. V. ....	325 F	} 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , médium
	A. B. ....	300 F	
Bariolées	B. A. V. ....	290 F	} 1 <sup>e</sup> , 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> , médium
	A. B. ....	265 F	

2° Rouges — Bariolées

B. A. V. — A. B. — 4<sup>e</sup> Choix ..... 140 F

3° *Kids-lourdes* : 40 F de moins sur toute la classification précédente.

La commission de l'intermédiaire est comprise (15 F au kg pour les chèvres, 10 F pour les peaux de moutons et les cuirs).

Elle peut aussi être de 5 pour 100 sur l'ensemble selon les maisons.

On constate que :

1<sup>o</sup> les Kids sont cotés 15 pour 100 moins cher en moyenne

2<sup>o</sup> les bariolées sont estimées 10 pour 100 moins cher que les rouges et les brousses 10 pour 100 moins cher que les boucheries (à Zinder les peaux sont achetées avec une réfaction supplémentaire de 10 pour 100, à Niamey la réfaction atteint 20 pour 100 par rapport au « Maradi »).

Le prix des 4<sup>e</sup> est fixé à un niveau très bas. Les bouchers ont donc intérêt à les vendre aux tanneurs locaux, tout comme les exportateurs qui n'hésitent pas à s'en défaire à perte lorsqu'ils ne peuvent se soustraire à leur achat pour conserver la clientèle d'un intermédiaire.

Partant de ces prix moyens et des pourcentages généralement admis, un certain nombre de combinaisons sont possibles pour retrouver le prix par choix. La combinaison la plus courante, avec les prix indiqués ci-dessous, serait en catégorie medium :

*Pour les Rouges B. A. V. Maradi*

1 <sup>er</sup> choix.....	360 fr
2 <sup>e</sup> choix.....	325 fr
3 <sup>e</sup> choix.....	290 fr
<i>Pour les Blanches ou Bariolées B. A. V. Maradi</i>	
1 <sup>er</sup> choix.....	325 fr
2 <sup>e</sup> choix.....	290 fr
3 <sup>e</sup> choix.....	260 fr

« Les prix de vente n'ont qu'un lointain rapport avec les prix d'achat des mêmes peaux, les deux opérations se faisant à plusieurs mois d'intervalle. C'est évidemment à la fixation du prix d'achat qu'intervient « le métier » de celui qui indique les prix, métier fait de flair et de connaissance des marchés d'un produit qui subit des fluctuations importantes et rapides causées par des éléments aussi divers que la mode et la situation politique internationale et de nombreux autres facteurs ayant apparemment aussi peu de relations entre eux. Souvent les prix d'achat sont maintenus en dessous des possibilités laissées par les cours mondiaux pour rattraper une erreur de jugement commise quelques mois plus tôt. »

Aussi les prix des différentes qualités qui paraissent initialement liés par des règles mathématiques ne sont, d'une part, pas appliqués et subissent, d'autre part, des variations nombreuses, tantôt d'ordre supérieur tantôt dues à des initiatives locales. Le résultat le plus clair est de masquer l'intérêt d'une recherche de la seule qualité dont le juste prix serait logiquement la récompense la moins discutable et la plus sensible.

A côté de ces éléments à peu près fixes, peuvent également intervenir des demandes précises portant sur des lots qu'il faut constituer pour ainsi dire à la demande. Ainsi, selon LE ROLLAND, on vit, il y a deux ans, des exportations relativement importantes de 4<sup>e</sup> choix ce qui en fit monter les prix à l'achat, pendant la période d'exécution du contrat.

MANN et bien d'autres ont signalé les accords qui interviennent entre concurrents pour se partager le marché et maintenir pendant un certain temps des différences de prix artificielles dans le but de rétablir un équilibre compromis ou tout au contraire d'accroître les difficultés d'un collègue dont la présence est indésirable.

Mais ces arrangements sont cependant devenus moins fréquents qu'il y a quelques années lorsqu'un classement d'achat par qualité était effectué, qui ne laissait place à aucune fantaisie de la part de techniciens et de responsables à la fois compétents, habiles, sûrs de leur métier et de leur flair, en face de concurrents aussi bien armés qu'eux et d'un dioula prêt à traverser la rue au moindre signal.

De tels agents sont devenus fort rares au Niger, particulièrement en brousse où l'inconfort, pour être resté le même qu'il y a 10 ans, explique bien des désaffections et des désillusions réciproques.

Force est donc de s'en remettre à des jeunes gens polyvalents, hâtivement formés dans la disci-

plaine, peu enclins de ce fait à y persévérer et qui trouvent dans le système d'achats en vrac une simplification évidente à leurs problèmes.

En fait, on constate que l'évolution administrative et politique se situe en avant par rapport à l'évolution des structures économiques et ce décalage ne paraît pas en voie de régression, bien au contraire.

#### d) Peaux de reptiles et de crocodiles.

Leurs cours très élevés en 1960 ont marqué, fin 1961, une baisse sensible qui ralentissait les achats. Mais les répercussions sur les ordres d'exportation ne se faisaient sentir que dans les premiers mois de 1962.

En fin d'année, la reprise se confirmait et les exportations conservaient un volume proche de celui de 1961, 31.700 pièces contre 37.700 pour les peaux de crocodiles ou même supérieur de 50 pour 100 pour les lézards et les serpents, qui passèrent de 6.500 p. à 9.000 p. Mais ces chiffres se trouvaient encore dépassés en 1963 où les seuls envois contrôlés ont atteint les chiffres records de 21.899 peaux de reptiles et 46.795 peaux de crocodiles. Aussi pensons nous utile de développer quelque peu ce paragraphe, compte tenu du volume d'affaires traitées, 92 millions par les voies officielles, 3 à 4 millions en fraude sur Nigeria et 5 millions pour le compte de l'artisanat traditionnel soit un total de 100 millions C. F. A.

#### Peaux de crocodiles.

Voici les cours pratiqués depuis 1959 par l'un des plus importants exportateurs de Niamey (tableau n° 20). Ils s'entendent en C. F. A., au cm, pour des peaux salées, saines, non cornées pour une production moyenne de 50 pour 100 premier choix, 35 pour 100 deuxième choix, 25 pour 100 troisième choix.

Ici le barème d'achat ne fait pas appel au prix forfaitaire. Cette méthode beaucoup trop aléatoire pour les petites quantités n'est pas employée pour cet article contrairement à ce qui se passe pour les transactions sur les dépouilles classiques (moutons-chèvres-bovins).

Les réfections sont de deux ordres :

a) selon la taille qui constitue la base de référence.

b) selon le choix, dans lequel sont pris en considération d'abord l'état corné ou non de l'écaille, puis les trous, blessures, abcès, selon leur emplacement et leur taille et l'état de déconservation qui conditionne l'adhérence de l'épiderme sur l'écaille.

#### a) Selon la taille :

Les peaux dépassant 30 cm, mesurées à plat, dans la largeur ventrale (on ne tient généralement pas compte des 2 écailles ou de l'écaille la plus externe, soit une chute de 1 à 2 cm selon les acheteurs) sont les mieux payées. Si elles sont de premier choix elles reçoivent 100 pour 100 du prix fixé, les autres tailles sont alors réglées comme suit au cm :

+	30 cm	100 p. 100	Choix I	Base de référence
de 25 à 29	—	80 p. 100	—	
de 20 à 24	—	60 p. 100	—	
de 19 à 15	—	40 p. 100	—	
de 10 à 14	—	20 p. 100	—	

#### b) Selon le choix en peaux non cornées :

Pour un choix II on prendra 75 pour 100 de la base ci-dessus définie dans la taille reconnue. Pour un choix III on prendra 50 pour 100 de la base de référence toujours dans la taille reconnue.

TABLEAU N° XXI

Barème des réfections pour les peaux de crocodiles

Peaux non cornées

Dimensions (en cm)	Choix I	Choix II	Choix III
30 et plus	100 p.100	75 p.100	50 p.100
29/25	80 p.100	60 p.100	40 p.100
24/20	60 p.100	45 p.100	30 p.100
19/15	40 p.100	30 p.100	20 p.100
14/10	20 p.100	15 p.100	10 p.100
Peaux cornées			
30 et plus	60 p.100	45 p.100	30 p.100
29/25	48 p.100	38 p.100	24 p.100
24/20	36 p.100	27 p.100	18 p.100

TABLEAU N° XXII

Barème des prix des peaux de crocodiles

Peaux non cornées

Dimensions (en cm)	Choix I	Choix II	Choix III
30 et plus	200 Francs CFA	150	100
29/25	160	120	80
24/20	120	90	60
19/15	80	60	40
14/10	40	30	20
Peaux cornées			
30 et plus	120	90	60
29/25	96	76	48
24/20	72	54	36

c) *Selon le choix en peaux cornées :*

Une réfaction supplémentaire fait tomber le prix d'achat, par rapport à la base de référence, à 60 pour 100 de cette base en 1<sup>er</sup> choix  
à 45 pour 100 de cette base en 2<sup>e</sup> choix  
à 30 pour 100 de cette base en 3<sup>e</sup> choix, en notant que ce défaut est inexistant sur les peaux d'animaux jeunes, mesurant moins de 20 cm de largeur.

Les bases de référence pour l'année 1963 ont été les suivantes, en 1<sup>er</sup> choix peaux salées, non cornées, plus de 30 cm, en C. F. A. :

Janvier à mars.....	125 F le cm
Mars à mai.....	150 —
Juin à juillet.....	175 —
2 <sup>e</sup> semestre.....	200 —

Notons dans ce mode de calcul que le prix payé serait de 6.000 F CFA pour une belle peau de 31/32 cm. payée pour 30, alors que pour la même peau cornée 3<sup>e</sup> choix, il tomberait à 50 pour 100 de la taille de référence puis à 30 pour 100 du prix maximal, soit 800 F pour une telle peau.

Dans l'ensemble, la moyenne des chasses pour l'année 1963 paraît donner un prix de l'ordre de 1.800 F CFA/FOB, par peau, soit pour 50.000 peaux exportées un chiffre d'affaires de 90 millions auquel s'ajoute 5 millions de reptiles divers (25.000 peaux traitées sur la base de 200 F la peau).

Dans les tableaux 21 et 22, nous donnons le barème complet d'achat en pourcentage et en F CFA pour la base de référence en vigueur fin 63/début 64 soit 200 F CFA.

## II. — FISCALITÉ

Les professions se rattachant à ce commerce se voient appliquer le régime général des patentes et des impôts. L'activité la plus taxée servant de base à l'établissement de la patente, pratiquement, nombre de bouchers sont également intermédiaires de vente des peaux. Il en va de même pour les intermédiaires de vente des arachides dont beaucoup exercent une activité analogue pendant la morte saison. De ce fait, la profession compte très peu d'acheteurs à temps plein. En dehors des efforts, d'ailleurs considérables, qui constituent la mise en place et l'entretien d'un service du conditionnement, le gouvernement ne favorise ce commerce par aucune subvention ou quota garanti par des accords extérieurs. Seuls, les droits d'exportation sont calculés sur une valeur mercuriale faible à partir d'un droit fiscal également faible, fixé à 1 pour 100 de la dite valeur.

Ces mesures prises à notre demandé voici plus de 10 ans sont indispensables pour détourner nos produits des marchés traditionnels de Kano, Sokoto, Maiduguri au Nigeria nord, dont les acheteurs peuvent, grâce à la plus-value de la livre west-africa (LWA), surpayer nos produits par rapport au marché Nigérien, non en devises d'ailleurs mais en biens de consommation dont la revente hors taxe vient encore aggraver le marasme de l'économie nigérienne.

Bien que la différence entre les deux cours de la LWA se soit amenuisée ces derniers temps, de telles mesures doivent être maintenues, car il suffit d'un effondrement des cours mondiaux pour que nos peaux retrouvent en masse, le chemin de la frontière, comme ce fut le cas voici 3 ans.

Bien entendu cette protection ne s'applique pas aux peaux de crocodiles improprement dénommées peaux de « Caïmans » pour le tarif douanier, qui n'établit par ailleurs aucune distinction entre ceux-ci et les serpents, lézards ou varans.

A ce droit s'ajoutent la taxe de conditionnement 0,50 pour 100

la taxe forfaitaire 5,68 pour 100 ou 5,40 pour 100 selon le poste de sortie  
la statistique, 11 pour 100.

Ce système encore en vigueur en 1964, doit être remplacé par un décompte simplifié dans lequel toutes ces taxes seront groupées en une seule, perçue sur une valeur marchande proche de la réalité.

Mais le taux de ce droit global sera abaissé de telle façon que le prélèvement définitif reste au départ sensiblement le même que celui obtenu dans le système actuel. Périodiquement la valeur marchande sera confrontée avec la tendance économique et réévaluée si besoin était. Voici à titre indicatif les nouvelles bases de calcul et la comparaison, pour une tonne de produits, des tarifs actuellement appliqués et de ceux retenus pour l'avenir.

TABLEAU N° XXIII

Fiscalité douanière

Code	Produits	V. Mercuriale	Droit fiscal
41 601	Chapitre 4	F CFA/kg net	p.100
	Peaux et cuirs		
A	Bovins	20	1
	Ovins	30	1
à	Caprins	50	1
	Caïmans salés	40	20
D	Caïmans secs	80	20

TABLEAU N° XXIV

Fiscalité "Exportation"

Comparaison des droits globaux par tonne

Nomenclature	1957	1964	Projet
Peaux de bovins (sèches)	1.450	1.665	1.800
" d'ovins (sèches)	2.200	2.495	3.000
" de caprins (sèches)	3.500	4.160	4.500
" croco salés "	8.150	11.360	15.000
" " "	22.000	22.720	35.000

TABLEAU N° XXV

Pourcentage des droits globaux (1)

Nomenclature	Droits globaux	Valeur 1964 (mercuriale)	Projet	
			Valeur moyenne	Nouveaux droits
Guirs (secs)	8,32 p.100	20.000	60.000	3 p.100
Ovins (secs)	8,32 p.100	30.000	100.000	3 p.100
Caprins (secs)	8,32 p.100	50.000	150.000	3 p.100
Crocos salés	28,40 p.100	40.000	300.000	5 p.100
Crocos séchés	28,40 p.100	80.000	700.000	5 p.100

(1) Valeur mercuriale ou valeur moyenne à la tonne.

Nous n'entrerons pas dans le détail du tarif douanier pour les cuirs et peaux picklés, chaulés, tannés, semi-finis ou finis. Disons seulement que les droits de sorties iront en s'amoinsant au fur et à mesure que le produit aura été l'objet d'une transformation plus poussée allant ainsi de 10 % *ad valorem* pour les produits picklés à 3 % pour les peaux chamoisées, tannées ou teintées.

TABLEAU N° XXVI

Exportation contrôlée de cuirs et peaux (Reptiles exceptés) en 1962

Importateur	Cuirs bruts		Moutons		Chèvres	
	P	N	P	N	P	N
France	149.318	31.510	6.073	7.500	96.856	253.689
Sénégal	63.572	13.312	-	-	-	-
Nigéria	2.037	372	71	103	6.166	13.635
U.S.A.	6.360	1.540	28.477	35.100	117.334	265.500
Italie	-	-	5.764	8.000	49.110	110.500
Hollande	-	-	-	-	1.744	3.800
Irlande	-	-	-	-	6.424	15.000
Grande Bretagne	-	-	-	-	21.135	52.500
<b>Total 1962</b>	<b>221.287</b>	<b>46.734</b>	<b>40.385</b>	<b>50.703</b>	<b>298.769</b>	<b>714.624</b>
1961	202.723	40.830	53.204	72.732	210.610	520.543
1960	202.911	39.472	38.689	51.396	315.826	745.225
1959	172.268	36.162	25.215	46.902	261.300	657.742
1958	164.575	31.192	24.538	32.953	219.146	526.335
1957	160.228	29.973	34.465	44.087	239.909	575.077
1956	127.242	24.434	20.619	25.996	183.730	442.820
1955	95.682	18.076	27.495	33.513	136.491	320.147
1954	82.290	15.864	22.232	38.810	85.583	196.215
1953	69.697	13.939	7.742	11.060	149.352	291.345
1952	101.558	21.416	23.551	36.693	116.342	234.686
1951	255.398	54.259	29.160	38.657	286.989	536.898
1950	166.123	30.964	34.786	42.341	324.110	593.006

TABLEAU N° XXVII

Exportation contrôlées des peaux de reptiles et de crocodiles en 1962

Importateurs	Varans et serpents (2)		Crocodiles (3)		Valeur en millions CFA
	P	N	P (4)	N	
Nigéria (1)	248	906	8.080	3.234	10
France	621	8.121	31.070	28.508	50
Ghana	3	6	-	-	-
<b>Total 1962</b>	<b>872</b>	<b>9.033</b>	<b>39.050</b>	<b>31.742</b>	<b>60</b>
1961	568	6.498	39.203	37.681	45
1960	161	1.605	34.310	30.719	40
1959	4,5	31	12.820	12.604	18
1958	50	446	19.129	16.833	16
1957	3	40	19.384	15.709	15
1956	6	62	11.347	12.532	10

TABLEAU N° XXVIII

Exportation contrôlée des peaux de reptiles et de crocodiles en 1963

Importateurs	Varans et serpents (2)		Crocodiles (3)		Valeur en millions CFA
	P	N	P (4)	N	
France	3.675	20.203	38.042	41.916	84
Nigéria	510	1.666	6.564	4.052	7,5
Espagne	4	30	-	-	
Italie	-	-	212	133	0,5
Sénégal	-	-	200	107	
Total 1963	4.189	21.899	45.018	46.208	92

(1) Avec réexportation sur U.S.A. et France via Nigéria pour une certaine part des crocodiles

(2) Varans et serpents séchés

(3) Crocodiles salés

(4) Y compris le sel de conservation

TABLEAU N° XXXX

Principaux clients

Catégorie	Importateurs	1963	1962	1961	1960
Cuirs	France	31.337	31.500	28.000	
	Sénégal	2.172	13.200	8.500	
	Italie	2.920			
Moutons	U.S.A.	25.300	35.000	55.000	
	France	4.920	7.500	12.000	
	Italie	9.800	8.000	-	
Chèvres	Hollande	65.020	-	-	-
	U.S.A.	123.000	265.000	314.000	495.000
	France	126.547	253.000	180.000	185.000
	Italie	57.800	110.000	20.000	25.000
	Allemagne	30.000	52.000	-	22.000
	Irlande		15.000	-	-
	Espagne	57.800	-	-	-
Crocodiles et Reptiles	France	60.000	36.000	37.300	30.000

### III. — COMMERCE — MODALITÉS

Nous rappellerons pour mémoire le commerce *intérieur* dont nous avons évoqué les aspects et l'importance à l'occasion de l'intervention des tanneurs sur les marchés au chapitre de la production. Nous aurons encore l'occasion d'y revenir en traitant le dernier chapitre de cette étude consacré au projet d'implantation d'une tannerie à caractère industriel.

Quant au commerce *extérieur*, il se présente sous deux formes, l'une classique répond aux normes internationales de toute activité de ce genre. Elle requiert licences, engagements de change, certificats d'origine et de conditionnement et n'appelle en ce qui a trait à notre territoire aucune remarque particulière. L'autre connue sous le nom de *trafic frontalier* mérite au contraire quelques développements.

Les courbes 31 à 34 et les tableaux n° 26 à 29 donnent toutes précisions à ce sujet et montrent combien la situation reste favorable malgré la fluctuation des cours mondiaux. Ajoutons que seule la qualité du conditionnement, qui peut encore être améliorée et en tout état de cause doit s'étendre à un nombre toujours plus élevé de dépouilles, constitue la garantie exclusive du maintien de ce commerce et de la réputation des peaux Nigériennes, extra-muros.

Disons un mot de nos principaux clients classés par catégorie et par ordre d'importance dans le tableau ci-dessus (n° 29). Le nombre de peaux importées est donné en chiffres arrondis.

Notons l'éventail beaucoup plus large des pays importateurs de peaux de chèvres ainsi que la place importante des U. S. A. Le Nigeria n'figure pas dans ce tableau, les sorties réelles sont à l'évidence beaucoup plus élevées que les chiffres officiels, eux-mêmes soumis à des variations considérables pour des causes diverses (activité des brigades de contrôle, cours mondiaux, etc...) dont nous dirons quelques mots.

Nous pensons approcher la vérité en estimant qu'en moyenne les quantités suivantes sont annuellement exportées vers ce pays.

Cuir	20.000 à 25.000	fraude importante
Peaux de moutons	20.000 à 25.000	fraude faible
Peaux de chèvres	300.000 à 400.000	et plus
Peaux de reptiles	5.000 à 10.000	

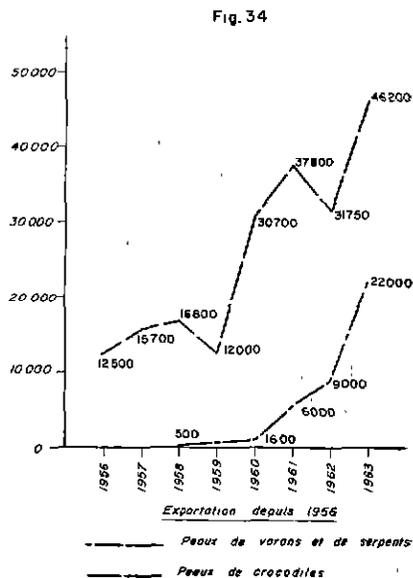
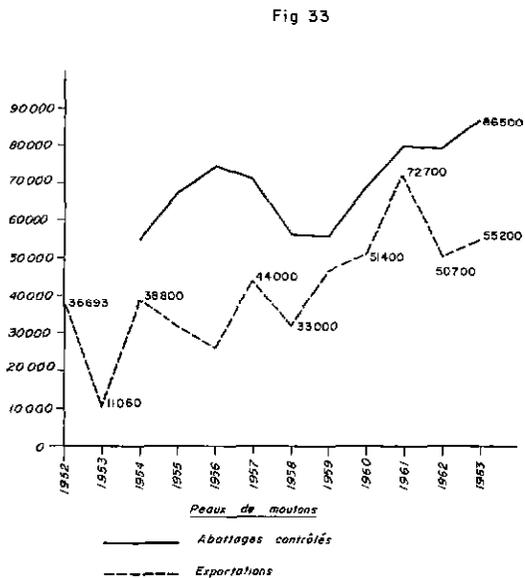
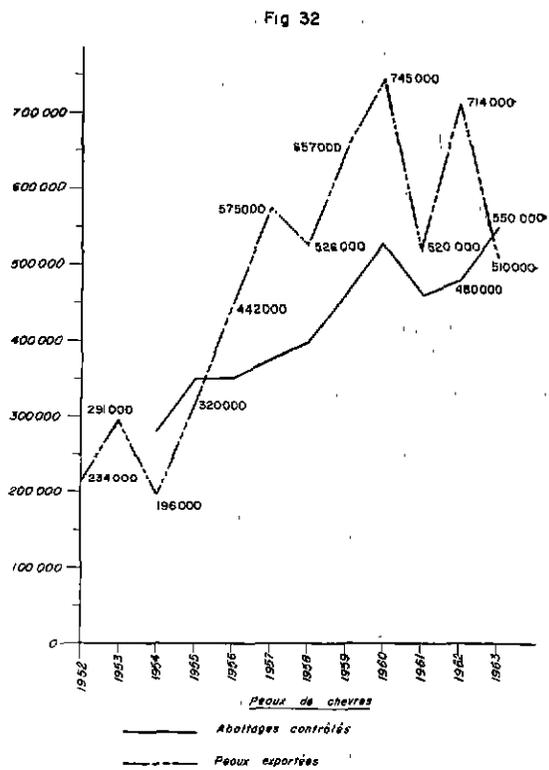
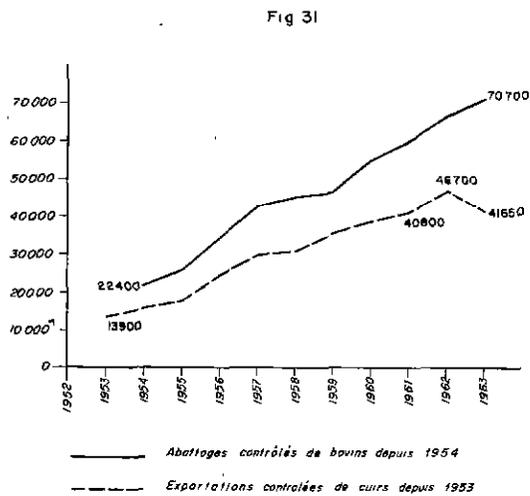
TABLEAU N° XXX

Produits	1963	1962	1961
Cuir	2.287	372	3.026
Peaux de moutons	11.170	103	5.480
Peaux de chèvres	30.716	13.635	19.240
Peaux de reptiles	5.718	4.150	6.500

alors que les sorties officielles ont été les suivantes au cours des 3 dernières années (chiffre douane ou élevage), dans le cadre du privilège du trafic frontalier (Tableau n° 30).

La différence constitue les sorties considérées comme frauduleuses sur le plan juridique, mais qu'il n'est ni possible, ni même souhaitable d'interdire totalement pour deux raisons.

La frontière avec le Nigeria, longue de plus de 1.700 km est pratiquement impossible à contrôler de bout en bout. D'autre part au delà de Gouré, la carence du commerce européen ou nigérien fait que les producteurs, bouchers et particuliers, n'ont d'autres ressources pour vivre de leur activité professionnelle que de se rendre sur les marchés frontaliers voisins où ils sont assurés de pouvoir vendre ou échanger leurs produits auprès des intermédiaires venus de Kano, de Maiduguri ou de



Sokoto. Il en est de même lorsque le ralentissement des achats ou une baisse importante des cours rend plus intéressante l'opération de troc avec des produits moins chers au Nigeria qu'au Niger. Le bénéfice commercial est alors intégralement réalisé sur ces marchandises, elles-mêmes souvent introduites en fraude, la peau ne constituant qu'une monnaie d'échange sur laquelle l'opération commerciale se solde par un bénéfice minime ou nul à l'arrivée.

Comparaison entre les produits traités « boucherie » et le nombre de peaux exportées depuis 10 ans.

Aussi en 1961, la mévente des peaux de chèvres s'est traduite par une baisse des exportations officielles, un relèvement des exportations hors douane sur le Nigeria et la constitution de stocks importants chez les traitants, stocks qui cependant se résorbaient rapidement en fin d'année à la suite d'une reprise de la demande, comme en témoignent les chiffres mensuels ci-après :

21.236 peaux en novembre	1961
109.842	en décembre 1961
91.375	en janvier 1962
84.800	en février 1962

et près de 715.000 pour 1962, au total, pour revenir à 530.000 pièces officiellement exportées en 1963.

Cette situation mérite quelques commentaires qui constitueront notre conclusion à ce chapitre. Ils sont extraits du Rapport annuel 1961 de la Direction du Service.

« Dioulas et intermédiaires ont vite repris les chemins de Kano, N'Guru, Sokoto attirés, non par les prix à peine plus élevés de nos voisins, mais par la possibilité de revenir au Niger avec des articles intéressants, achetés à des prix raisonnables et revendus au prix fort. Nous avons de bonnes raisons de croire que plus de 400.000 peaux de chèvres ont ainsi traversé la frontière. Cet exode devait toutefois se ralentir, début 1962, car nos voisins ayant relevé les taxes de peaux brutes à la sortie, les prix sont devenus encore plus serrés. Par ailleurs, des droits élevés ayant été institués à l'entrée sur un grand nombre de marchandises de consommation courante, il devenait moins lucratif d'introduire au Niger de tels articles. La conséquence de ces mesures a été de réduire à 100 F au maximum, la plus-value de la livre frontalière par rapport à la livre officielle. Cette différence couvrant difficilement les frais de voyage, venait encore accroître les risques d'une opération de contrebande. »

Un fait significatif doit être noté. Alors que les Dioulas obtenaient et utilisaient en 1960/1961 des dérogations de sortie de peaux sur Nigeria sans rapatriement de devises, en 1961/1962 de telles faveurs ont été accordées, sans que les intéressés en bénéficient, contrairement à ce qui s'était passé l'année d'avant. Est-il besoin de souligner que ces mesures, pour exceptionnelles qu'elles soient, sont absolument opposées à l'intérêt général et à la politique nationale en matière de contrôle des devises et du commerce extérieur.

Le principe de la non-exportation des peaux vers le Nigeria en dehors des règlements administratifs en vigueur pour les autres Territoires doit être maintenu. Il ne doit y être dérogé que dans des conditions exceptionnelles, l'absence de représentation commerciale directe dans l'est et l'extrême-est du pays constituant l'une des plus valables sinon la seule étant donné les quantités mises en jeu.

Mais l'on n'oubliera pas que ces 400.000 peaux, pour ne retenir que la production caprine, constitueront dans l'avenir un appoint indispensable dans l'hypothèse de la création d'une tannerie nationale.

Il convient donc de maintenir intégralement les dispositions actuelles, tout en les appliquant avec discernement dans certains cas et dans certains secteurs afin de décourager toute velléité d'extension du trafic traditionnel que nous combattons depuis plus de 10 ans.

Enfin si toute la production des régions situées à l'est de Gouré ne trouve d'autre exutoire que les marchés traditionnels du Nigeria (et il ne saurait être question, en l'état actuel de l'implantation commerciale, de s'y opposer), on regrettera qu'une importante fraction de cette production s'écoule en contrebande classique alors que le trafic frontalier constitue déjà en soi un privilège appréciable.

Nous donnerons, pour terminer ce chapitre un exemple d'expédition classique :

Poids net 2.070 kg, Cuirs bruts Bovins Abattoir Niamey-BAV 40/30/30

Valeur achat.....	160.000
Douanes et taxes.....	3.250
Transit .....	4.150
Transport .....	14.600
Manutention et conditionnement.....	22.000
Total C. A. F. Cotonou.....	202.150

Soit au kg net :

Achat commission comprise.....	79
Préparation .....	10
Taxes .....	1,6
Transit .....	2
Transport .....	7,4
Valeur C.A.F. Cotonou (en francs (C.F.A.).....	100,0

#### D. — INDUSTRIALISATION

L'idée de créer une industrie moderne du cuir n'est pas nouvelle. Pendant la dernière guerre mondiale, une tannerie fonctionnait à Tessaoua, dirigée par un européen. Son matériel était classique, sa production satisfaisante pour l'époque. Elle disparut en même temps que la pénurie de matières premières et la reprise des transports dans des conditions et à des tarifs satisfaisants, en un mot avec le retour à la liberté commerciale, tous facteurs qui rendirent très rapidement improductif un tel établissement.

Au Nigéria (50.000.000 d'habitants, production en peaux de chèvres et de moutons, plus de 6.000.000 de pièces, en cuirs 1.000.000), la tannerie John HOLT de Kano a connu des débuts difficiles et seul le fait que la raison sociale fut identique à Kano et à Liverpool permettait de rendre l'affaire viable dans un endroit ou dans l'autre en attendant qu'elle le devînt dans les deux. Depuis, un autre établissement s'est créé étant donné l'ampleur de la demande intérieure et l'accroissement du pouvoir d'achat.

Qu'en est-il aujourd'hui, ici même ?

Bien que bénéficiant d'une tradition certaine et d'une matière première abondante (peaux et tannins végétaux) la tannerie nigérienne, insuffisamment développée et inorganisée au-delà d'un artisanat d'autoconsommation, n'est pas en mesure de participer aux échanges commerciaux établis selon des normes modernes.

A l'exception de quelques cas d'espèces (maroquinerie de type exotique de Zinder et d'Agadez, par exemple) le produit fini ne présente que très partiellement les qualités intrinsèques du cuir, terme défini par des critères physico-chimiques précis.

Des améliorations techniques sont donc indispensables portant par exemple sur l'introduction des notions de poids, de temps, de concentration, de qualité ionique des solutions utilisées.

Quant aux matières premières, si beaucoup doivent être importées, d'autres indépendamment de la substance peau proprement dite, se trouvent déjà sur place et c'est là un élément *a priori* favorable à condition de pouvoir en tirer le meilleur parti possible.

Le cas particulier des matières tannantes (ce terme pris au sens large de produits utilisés en tannerie) doit retenir sérieusement notre attention. Le principe végétal contenu dans la gousse du Bagaroua (*acacia nilotica* spp.) est constitué, en proportion variable selon l'époque de la récolte, par 20 à 30 pour cent de tanins, pyrocatechiques pour les 3/4, pyrogalliques pour le reste (Meumer). Largement utilisé par l'artisanat local, il était intéressant de chercher à le transposer dans la pratique industrielle.

En Haute-Volta, les recherches conduites par DONIKIAN S. A., ingénieur E. F. T. ont abouti à la mise au point d'un matériel d'extraction sur place à partir des collectes assurées par les particuliers. Les peuplements voisins en *Bagaroua* doivent assurer les quantités nécessaires. Ainsi se trouveraient garanties avec la rigueur indispensable, la qualité et la concentration du principe actif. Mais à quel prix ? Et dans quelles conditions ?

Qu'advient-il si la régularité des apports se trouve perturbée en quantité et en qualité ? La gousse verte est plus riche que la gousse mûre, les graines ne contiennent pas de tanins, le rapport poids gousse-poids graines devient un élément majeur du prix de revient et ses variations saisonnières peuvent en rendre l'établissement difficile !

Celui-ci supposé établi, quelle sera l'incidence des opérations d'extraction, d'emballage, d'amortissement du matériel spécialisé ?

Peut-être sera-t-on surpris par la comparaison entre le coût et le rendement pratique d'un kilo d'extrait de Bagaroua (Local ou importé de Haute-Volta) et celui des concentrés tannants naturels ou synthétiques tels qu'ils sont préparés et vendus par l'industrie européenne avec une rigueur technique qui ne laisse place à aucune surprise au moment de l'emploi, avantage considérable pour un établissement pilote, du moins à ses débuts.

Chimiquement, le tanin de Bagaroua est doux, peu acide, peu astringent, donc à pénétration rapide. Satisfaisant pour un prêtannage, le cuir doit cependant faire l'objet d'une fixation complémentaire avant finition.

Le projet devra tenir compte de cette opération indispensable pour obtenir un article marchand (tout au moins pour l'exportation) et là encore, on devra choisir entre trois hypothèses, le chromage n'étant cité qu'à titre d'exemple.

Tannage au Bagaroua au Niger.

Tannage au Bagaroua et finissage au chrome au Niger.

Tannage aux concentrés importés au Niger.

Encore une fois, ces remarques ne constituent en elles-mêmes aucun obstacle technique à l'installation d'une tannerie, voire même de deux établissements (cuirs et petites peaux).

Quelques semaines d'essais trancheront, chiffres à l'appui, les doutes que l'on pourrait avoir sur l'intérêt de tel ou tel procédé, intérêt commercial exclusivement bien sûr, le seul qui puisse être pris en considération pour départager des fabrications qui ne sont cependant pas identiques, le Bagaroua restant un tanin mineur par comparaison aux produits végétaux tels que l'écorce de mimosa (*Acacia decurrens*) ou le fruit du myrobolam (*Terminalia* spp.) qui peuvent fournir 35 à 40 pour cent de tanins plus astringents et qui sont livrés couramment dans le monde entier sous forme d'extraits concentrés, ce qui n'est pas encore le cas du Bagaroua et ne paraît pas devoir l'être d'ici longtemps, le centre de tannage de Ouagadougou ayant fait passer cette activité au second plan de ses préoccupations techniques et commerciales.

Beaucoup plus préoccupants nous semblent les aspects sociaux et économiques des projets.

Sur le plan social, on assistera sans discussion possible à la disparition de l'artisanat en sa forme actuelle ! On ne saurait s'en montrer surpris car cette branche est déjà dans le marasme, fortement concurrencée en quantité comme en qualité, par les importations de plastiques et d'articles en cuir à des prix qui laissent rêveur, tel celui de la sandale à 300 F ou de la paire de chaussures basses à 1.100 F CFA. Or, le pouvoir d'achat d'une population de 3.000.000 d'habitants, dont le revenu annuel net n'excède pas en moyenne 15.000 F par personne, se trouve nécessairement limité aux objets indispensables après épuisement de toutes les ressources de l'autoconsommation, y compris le tannage artisanal privé ou à façon pour satisfaire les besoins les plus immédiats, la chaussure de type européen n'étant pas de ceux-là.

La création des usines de tannage monopolisera à son profit la couverture des besoins nationaux dans un temps plus ou moins long, assez rapidement chez les sédentaires, beaucoup plus tard chez les transhumants en raison de la tentation de traiter à son profit direct les peaux provenant

de l'abattage familial. La faiblesse du revenu individuel, beaucoup plus qu'un conservatisme forcené étant l'une des principales raisons, sinon la seule, de cet état de choses !

Par contre, on assistera à la création d'emplois nouveaux auxquels devront être appelés en priorité les ouvriers tanneurs qui végètent actuellement dans les villes mais leur nombre ne dépassera pas une dizaine, plus quelque 150 auxiliaires. C'est évidemment fort peu, mais nous ne voyons pas d'autre issue si les projets viennent à exécution.

Au contraire, en cas d'abandon ou d'échec prématuré, on aura recours à des solutions beaucoup plus modestes telles que la création d'une section « Maroquinerie - Cordonnerie » et d'une section « Tannerie » à l'école de Maradi où seront formés quelques techniciens, fils de tanneurs ou ouvriers neurs par exemple et auxquels seront consentis à leur sortie de stage des prêts à un taux intéressant en vue de leur installation ou de la modernisation du patrimoine familial.

Abordons maintenant l'aspect économique, celui qui, logiquement, décidera de l'existence même des projets et de leurs emplacements respectifs.

Nous venons de voir que le marché intérieur ne constituera qu'un appoint assez faible au chiffre d'affaires de l'usine. **Sa viabilité repose donc entièrement sur la conquête des marchés extérieurs.** Celle-ci est-elle possible ? Voilà la question à laquelle doivent répondre les promoteurs. Une confrontation détaillée de tous les éléments du prix de revient est évidemment décisive pour déterminer le seuil de rentabilité et les perspectives d'avenir.

Nous estimons qu'une étude qui ne tenterait pas de lever ces incertitudes ne pourrait déboucher que sur de graves mécomptes et le gouvernement en s'entourant des garanties indispensables, évitera d'alourdir son économie par des charges improductives parce que sans commune mesure avec les possibilités réelles, à l'intérieur comme à l'extérieur, du marché de la peau tannée nigérienne.

Cette réserve faite, le projet reste hautement souhaitable sur le plan technique. Il permettra de tirer un meilleur parti de la production en diversifiant la présentation selon les besoins des utilisateurs. Il y a place en effet pour une exportation en brut des meilleures sortes, cependant que le tannage, fruit d'une transformation sur place, valorisera les produits de choix inférieurs qui sont en général mal acceptés en brut à l'étranger, ou à des prix dérisoires en raison des nombreux défauts qu'ils recèlent, invisibles ou peu visibles en cet état.

Les opérations de travail de rivière permettront de les déceler sans équivoque et partant de reclasser les dépouilles à leur valeur exacte, supprimant les litiges entre acheteurs et vendeurs, les critères d'appréciation du choix devenant identiques aux deux extrémités de la chaîne.

« D'autre part, » comme l'a souligné M. FREYSSONNET, expert des Nations Unies, « il est un phénomène commun aux pays d'Europe Occidentale, celui du manque de main-d'œuvre, son coût élevé en même temps que son peu d'empressement à participer à certains travaux rudes et malpropres dont la tannerie moderne, moins que toute autre industrie de transformation, ne peut encore se passer. »

Or, les premières opérations de traitement des dépouilles répondent à ces conditions et il devient de plus en plus difficile de les faire exécuter dans des conditions compatibles avec l'établissement d'un prix de revient compétitif.

Il est donc certain que de nombreux industriels européens (mais ce n'est pas là le seul marché à prospector) trouvent dans l'achat de peaux tannées jusqu'au stade du finissage exclu, une solution satisfaisante à ce problème.

Pour terminer, nous évoquerons le choix du lieu d'implantation de ces usines Maradi ? Zinder ? Tahoua ? Niamey ?

D'emblée, nous éliminerons Zinder et Tahoua, en raison de la faiblesse de la production environnante qui exigerait de longs et coûteux transports de matières premières en y ajoutant deux inconvénients inhérents à chacune de ces deux villes.

— L'éloignement de Tahoua des voies d'évacuation classiques, qui grèvera lourdement le prix de revient du produit fini.

— Le handicap que constitue actuellement pour Zinder le problème des approvisionnements réguliers et à bas prix en eau, matière première indispensable en tannerie.

Quant aux deux autres sites, l'examen qui va suivre donne sans conteste la préférence à Maradi au moins sur deux plans majeurs, pour le traitement des peaux de chèvres et de moutons, Niamey conservant tout son attrait pour les cuirs.

#### a) Production.

La production de la seule circonscription de Maradi représente 25 à 30 pour cent de la production nationale.

Cuir	25.000	sur	120.000	25 p 100
Peaux de moutons	70.000	sur	225.000	32 p 100
Peaux de chèvres	350.000	sur	1.350.000	26 p 100

Or, en réunissant la très vaste circonscription extérieure de Niamey, celle de Dosso-Doutchi, la circonscription de Tillabery, les secteurs de Tera et de Filingué et la production de l'abattoir de Niamey-Ville on obtient les chiffres suivants :

Cuir	40.000	sur	120.000	33 p 100
Moutons	70.000	sur	225.000	32 p 100
Chèvres	95.000	sur	1.350.000	7 p 100

Seul l'abattoir de Niamey avec une production de 23.000 cuirs susceptibles de passer à 40.000 avec l'exportation des viandes réfrigérées et la création d'une conserverie peut constituer un apport intéressant en quantité et en qualité. C'est en ce sens qu'un groupe privé envisage une production annuelle initiale de 27.500 pièces, volume marginal selon nous pour atteindre le seuil de rentabilité. En effet, le projet assez conséquent par ailleurs, donc long à amortir et grévé de frais généraux élevés, manque selon nous de réalisme parce que couplé à une usine de chaussures dont les débouchés en Afrique pour être certains sur le plan potentiel sont encore très réduits dans l'immédiat, sous le triple effet du faible pouvoir d'achat des couches les plus nombreuses de la population particulièrement dans les pays francophones, de l'importation d'articles de qualité courante à très bas prix et d'un protectionnisme très poussé de la part des deux Etats les plus peuplés GHANA et NIGERIA qui représentent à eux deux 60 millions d'habitants.

#### b) Commercialisation.

La position de Maradi est encore plus forte au regard des seules exportations officielles — c'est ainsi qu'on relève les chiffres suivants (Tab. n° 35) qui font apparaître une nette prééminence en matières de peaux de chèvres et de moutons. Il y a donc là une structure d'achat qui peut aussi bien fonctionner pour une tannerie de petites peaux que pour l'exportation.

TABLEAU N° XXXV

Nombre de peaux exportées à partir de Maradi

Produits	Niger		Maradi		Pourcentage	
	1962	1963	1962	1963	1962	1963
Cuir	46.734	41.650	10.962	7.387	23	18
Peaux de moutons	50.703	55.190	34.600	33.620	68	61
Peaux de chèvres	714.624	509.616	598.026	422.600	84	83

En outre, le volume de la production caprine permettrait aisément d'alimenter à la fois un commerce d'exportation en brut (qui reste une valeur sûre et une source majeure en devises étrangères) et une industrie de transformation.

En comptant une capacité de mise à l'eau quotidienne de 1.500 peaux, en plein régime, pour 300 jours ouvrables, l'usine pourrait traiter annuellement, sans difficultés 350.000 peaux de chèvres et 50.000 peaux de moutons. Elle devrait drainer la production dans un rayon de 350 km englobant Tahoua, Konni, Madaoua, Tessaoua, Zinder, Taout, Magaria, Gouré. Ces quantités nous semblent nécessaires pour atteindre en 3 ou 4 ans le seuil de rentabilité. Elles laisseraient un disponible de 700 à 800.000 peaux pour l'exportation en brut donc comparable à la situation actuelle, le contingent traité permettant d'assainir d'autant le marché local. Un prélèvement de 50.000 pièces ne paraît pas devoir affecter les exportations de peaux de moutons, ce chiffre ne pouvant que s'accroître si le prix de vente reste compétitif sur le marché intérieur pour lequel nous avons souligné l'importance de la demande. Quant à la fabrication conjointe de 15.000 cuirs légers au chrome suivie ou non d'un léger retannage végétal, elle peut également être envisagée sur place en utilisant les mêmes installations et les mêmes machines pour les deux sortes de fabrication en raison de la taille réduite des cuirs nigériens, mais cette opération nous paraît d'un intérêt secondaire sur le plan commercial, du moins dans l'immédiat. En ce qui a trait à la couverture des besoins en eau, la présence du Niger ne constitue qu'un avantage apparent car le fleuve est fortement chargé en matières organiques et minérales. Tel n'est pas le cas à Maradi, où la nappe d'exploitation est particulièrement abondante et saine.

L'eau du Niger devrait être spécialement traitée pour pouvoir être utilisée sans inconvénients et l'on sait en tannerie toute l'importance de ce problème dont la solution entraînera une majoration importante du prix de revient alors que le m<sup>3</sup> est facturé au même prix (50 F CFA) dans les deux villes.

En ce qui a trait aux voies de communications, nous ferons à la capitale un reproche analogue à celui formulé pour Tahoua ; n'étant pas située au cœur d'une région productrice, les frais d'approche des matières premières seront nécessairement élevés, tout comme les frais d'évacuation. Maradi est en effet relié à Kano, tête d'un chemin de fer du Nigéria par une route bitumée de 250 km alors que la distance Niamey-Parakou, ou Niamey-Ouagadougou, tête de ligne en Territoire Dahoméen ou Voltaïque dépasse respectivement 600 et 500 km. Enfin sur le chemin de fer proprement dit, les tarifs sont 30 pour 100 moins élevés côté Nigéria ce qui rend tout commentaire superflu car nous ne pensons pas que le cuir puisse supporter une telle différence sur ce seul poste à moins d'accords commerciaux particuliers entre une société privée étrangère et sa filiale nigérienne par exemple, qui travaillerait à prix coûtant.

Reste l'énergie électrique actuellement un tiers plus chère à Maradi qu'à Niamey (35 le kw industriel contre 25 F). Des aménagements à ces tarifs étant également possibles dans l'une et l'autre ville, là encore la comparaison attentive des prix de revient après enquête auprès du fournisseur permettra seule de faire un choix rationnel.

Aussi l'étude technique, *sensu stricto*, ne pose aucun problème qui ne puisse être résolu au Niger, le colloque d'Ankara sur le marché des peaux en Afrique et au Proche-Orient a amplement démontré que des solutions adaptées à chaque pays ne manquaient pas.

Par contre, l'étude commerciale, sur laquelle nous avons longuement insisté est à notre sens primordiale parce que beaucoup plus lourde de conséquences. Elle seule permettra en définitive de retenir le ou les projets ou au contraire d'y renoncer honnêtement parce qu'en parfaite connaissance de cause. C'est en ce sens qu'un consultant des Nations-Unies, vient d'accomplir une mission d'enquête, tant au Niger qu'auprès des importateurs éventuels en Europe, mission pour laquelle nous avons demandé que l'aspect « Rentabilité » ne soit jamais perdu de vue, et dont les conclusions rejoignent les nôtres.

Il n'y a donc aucune incompatibilité dans la création de deux tanneries l'une, selon le projet allemand destinée à la production de 27.000 à 30.000 cuirs, Niamey constituant dans ce cas le site le plus favorable quant à l'approvisionnement l'autre à Maradi pour le tannage de 350 à

400.000 petites peaux, principalement de chèvres, où des conditions exceptionnelles se trouvent réunies pour produire un article à bas prix, capable d'alimenter aussi bien un commerce d'exportation qu'un marché intérieur qui existe actuellement.

Ce ne serait pas le cas pour les cuirs de bovins qui devraient être exportés en presque totalité étant donné le pouvoir d'achat quasi-inexistant du consommateur nigérien pour ces articles et ses dérivés.

Dans le premier cas, l'usine, créée par des capitaux privés, bénéficierait du code des investissements.

Dans le second cas, un organisme para-public, type Banque de Développement, et des Fonds d'aide extérieure, participeraient aux investissements et au fonctionnement d'un établissement qui nous paraît plus conforme aux besoins de l'Economie nationale et aux possibilités d'écoulement de sa production.

### E. — CONCLUSIONS — PERSPECTIVES

De cette étude, on retiendra que le Ministère de l'Economie rurale poursuit ses efforts dans une triple direction :

— Multiplier les centres de préparation pour présenter en plus grande quantité un produit toujours mieux conditionné.

— Favoriser la création d'une industrie de transformation primaire en s'entourant des précautions indispensables pour ne pas alourdir son économie par des charges incompatibles avec les possibilités réelles de commercialisation.

— Former un personnel spécialisé, préoccupation constante, puisque, outre les 87 moniteurs et surveillants d'élevage, 3 jeunes nigériens suivent actuellement un stage dans les tanneries allemandes, cependant que l'école Maradi sera rendue à sa vocation initiale dès l'ouverture de l'école des infirmiers de Niamey.

— Quant aux solutions commerciales, elles doivent concilier deux objectifs nullement contradictoires :

— Maintenir l'exportation en brut des meilleures sortes, comme source de devises dont l'Etat a le plus grand besoin en dehors de la zone franc.

— Assainir le marché intérieur et le marché frontalier avec le Nigéria, en assurant la transformation sur place de la production « Brousse » et du surplus des produits boucherie non exportés.

Dans les conditions optimales, l'exportation des cuirs et peaux bruts et finis devrait procurer 500 millions CFA de revenus au stade producteur ou transformateur selon le cas, les chasses des reptiles apportant un complément variable sous réserve que des mesures restrictives temporaires soient prises sans tarder pour protéger l'espèce *Crocodilus niloticus* menacée de disparition.

### BIBLIOGRAPHIE

BEMBELLO (A.). — *La chèvre rousse et son exploitation au Niger* — Thèse Doctorat Toulouse, 1961, n° 17.

BERARD (J.). — *Cuirs et peaux*. Paris, P. U. F., 1951.

COTT (H. B.) (Cité par LEMASSON) Article paru sur l'écologie et la situation économique du crocodile du Nil in : *Trans. zool. Soc. London*, 1961, 29 (4).

DONIKIAN (S. A.). — *Deux rapports sur la création du Centre de Tannage* (Ouagadougou — Haute-Volta). Elevage 1960/1961.

- FRESSONNET — **Rapport sur les possibilités de développement de l'industrie de la tannerie au Niger** (Expert du Bureau Spécial d'Assistance des Nations Unies), 1963.
- GOBILLIARD (J.). — **Tannage et corroyage des cuirs**. Eyrolles, 1955.
- LEMASSON (J.). — **Le crocodile du Nil** — *Bois Forêts trop.*, 1962, (86) : 56-60.
- LE ROLLAND. — **Etude des prix des peaux de chèvres à Maradi** — Communication personnelle — mars 1964.
- LOBRY (M. A.). — **Rapport sur un projet de tannerie industrielle en Haute-Volta**. SCET, 1962.
- MANN (I.). — **Traitement et utilisation des sous produits animaux**. Rome, F. A. O., 1955, n° 75.
- MANN (I.). — **Manuel sur les cuirs et peaux** — Bruxelles, Direction de l'Élevage, 1954.
- MANN (I.). — **The preparation of crocodiles for export** — *Leather's trade Rev.*, 1953, 16 déc., p. 605.
- MANN (I.). — **Méthodes artisanales de tannage** — Rome, F. A. O., 1963. n° 68.
- MEUNIER (L.) et VANEY (C.). — **La tannerie** — Paris, Gauthier-Villars, 1962.
- PAILLARD (P.). — **Le tanneur et le mégissier**. Paris, Baillière et fils, 1955.
- QUEF. — **Technologie du cuir** — Paris, Lamarre, 1951.
- ROBINET (A. H.). — **La reprise de l'exportation des cuirs et peaux au Niger**. *Bull. Epiz.* A. O. F., 1954.
- ROBINET (A. H.). — **La chèvre de Maradi et le problème de l'exportation des peaux**. (Élevage Niamey) 1955.
- ROBINET (A. H.) et LOBRY (M. A.). — **Tannage artisanal au Niger — Perspectives** — *Bull. Epiz. Afr.*, 1963, II (4) : 427-36.
- ROBINET (A. H.). — **Produits de l'élevage et de la pêche au Niger** — BCEAO — Bulletin n° 82, 1962.
- ROTH (C.). — **La petite chèvre rousse du Niger** — *Bull. Epiz.* — AOF, 1938, I (2) : 13-19.
- SERE DE RIVIERE. — **Le Niger** (ouvrage en préparation) Niamey — Ministère de l'Intérieur.
- VILLIERS (A.). — **Tortues et crocodiles de l'Afrique Noire Française**. Dakar, IFAN, 1958.
- Hides, skins and leather under the microscope** — Bloira, Egham, Surrey, 1957.
- Cuirs et peaux — Dépouillement et conservation en tant qu'industrie rurale**. Rome, F. A. O., 1955, n° 49.
- La Commercialisation des cuirs et peaux en Afrique et au Proche-Orient**. Colloque ANKARA (Turquie) organisé par la F. A. O., Rome, 1963.

Tous les rapports annuels du Service de l'Élevage et des Industries Animales de 1920 à 1963 ont été consultés. Une étude sur le tannage artisanal dans la région de Maradi a paru dans le rapport de 1954.



Tête de Chèvre Rousse du Niger.

## **EXTRAITS — ANALYSES**

### **Maladies à virus**

1. BACHRACH (H. L.), TRAUTMAN (R.), BREESE (S. S.). — **Propriétés physiques et chimiques du virus aphteux pratiquement pur** (Chemical and physical properties of virtually pure foot-and-mouth disease virus). *Am. J. vet. Res.*, 1964, 25 (105) : 333-42.

Du virus aphteux pratiquement pur a été produit en vue de la détermination de ses caractères physiques et chimiques. Par précipitation alcoolique, extraction par les solvants organiques et 3 cycles d'ultracentrifugation en gradients de chlorure de caesium, il a pu être préparé hebdomadairement 1.0 mg de virus de type A soit à partir de 20 litres de jus de culture cellulaire infectée soit à partir de lymphes vésiculaires de pattes de cobayes. Les valeurs maximales d'infectiosité, d'infectiosité spécifique et le nombre maximal de particules virales comptées au microscope électronique ont été de  $10^{11.0}$  plages/ml.,  $10^{14.0}$  plages/gm et  $10^{13.6}$  particules/ml. La pureté du virus obtenu a été au moins de 94 p. 100.

Le virus s'est révélé avoir une teneur en ARN de  $31,5 \pm 1,5$  p. 100 le reste étant de nature protéique. A l'absorption maximale de 259 m $\mu$  les suspensions virales à 1 p. 100 avaient une densité optique de  $76.0 \pm 7,2$ . L'ARN viral examiné à l'absorption maximale de 258 m $\mu$  sous chauffage est un ARN pur avec une seule bande dont la température de fusion 50 p. 100 est de 55°C. L'ARN viral contient de la guanine, de l'adénine, de la cytosine et de l'uracile sous formes de bases avec fractions molaires respectives de 0,24-0,26-0,28 et 0,22.

2. MOHIYUDEEN (S.). — **Une gastro-entérite infectieuse sur les bovins de l'Etat de Mysore et qui ressemble aux « maladies muqueuses » récemment décrites** (Infectious gastro-enteritis

among bovines of Malnad region in Mysore State resembling some recently recognised mucosal diseases). *Indian vet. J.*, 1964, 41 (2) : 75-81.

Rappelant tout d'abord brièvement l'histoire « des maladies muqueuses » et l'existence des 2 types similaires mais immunologiquement différents de l'Indiana et du New Jersey ainsi que les résultats discordants de différents travaux menés à leur sujet, l'auteur décrit ensuite une gastro-entérite hémorragique qui atteint les bovidés dans l'état de Mysore sans distinction de sexe ou d'âge de même que les buffles.

Il s'agit d'une maladie qui débute par une fièvre modérée s'accompagnant de conjonctivite et d'érythème labial, sans lésions buccales, et de constipation qui bientôt laisse place à la diarrhée avec retour à la normale de la température. La mort peut survenir entre 1 et 3 semaines. La morbidité est d'environ 10 p. 100 mais la mortalité est de 90 p. 100. A l'autopsie on rencontre une gastro-entérite marquée surtout au niveau du caecum et de la portion rétro-péritonéale du rectum.

A partir d'un mélange du sang de 4 animaux malades, il a été possible d'obtenir un premier passage, mais le deuxième échoue partiellement et les animaux survivants à ces inoculations, éprouvés par du virus bovipestique semblent se montrer résistants alors que les témoins succombent.

L'auteur pense qu'il s'agit là d'une maladie à virus qui présente un certain degré d'immunité croisée avec la peste bovine. Il n'est pas éloigné de penser, sans toutefois en avoir la preuve, mais son hypothèse est néanmoins vraisemblable, qu'il s'agit d'un virus pestique caprinisé, qui, très largement utilisé et depuis très longtemps pour lutter contre la peste bovine, s'est trouvé large-

ment répandu, a passé sur les mammifères sauvages, a muté sur ces espèces y acquérant ses actuels caractères que l'on retrouve sur les bovidés domestiques contaminés d'abord par la faune sylvatique.

3. PEREIRA (H. G.), HUEBNER (R. J.), GINSBERG (H. S.), VEEN (J. VAN DER). — **Brève description du groupe des adéno-virus** (A short description of the adenovirus group). *Virology*, 1963, 20 (4) : 613-20.

Les cosignataires de la note ont été désignés par le sous-comité des virus du comité international de nomenclature pour définir, dans le cadre du système agréé par le 8<sup>e</sup> congrès international de microbiologie (1962) le groupe des adénovirus à propos desquels les connaissances ont largement progressé. Si le groupe des adéno a été jusqu'à maintenant constitué par des éléments caractérisés par leur résistance à l'éther, la production d'antigènes solubles et le manque de pouvoir pathogène pour les animaux de laboratoire, le sous-comité pense néanmoins que l'absence de l'un de ces caractères n'est pas suffisant pour exclure un agent de ce groupe.

Il propose de diviser le groupe en 6 sous-groupes selon l'espèce animale à partir de laquelle il a été isolé. On a ainsi les adéno-humains, simiens, bovins, canins, murins et aviaires.

Ces virus A. D. N. ont une taille uniforme variant de 60 à 85  $\mu$ , ils résistent à l'éther, sont très stables aux basses températures mais facilement inactivés à 56 °C. Ils sont très stables aux variations de pH, n'ont pas de membrane péricapsidale, on ignore encore si la capsomère est prismatique ou cubique et leur nombre par capsid est estimé à 252.

Ils cultivent facilement sur cellules primaires ou lignées cellulaires issues de leur hôte habituel, ils se multiplient dans le noyau de la cellule, causant un E. C. P. caractéristique et l'accumulation d'acides organiques. Ils produisent un ou plusieurs antigènes solubles, sont hémagglutinants.

Leur habitat est le tractus respiratoire supérieur, le tube digestif ou les yeux où ils sont souvent associés à une inflammation.

Parmi les adénovirus d'intérêt vétérinaire pathologique, il faut citer le virus de l'hépatite canine, les autres étant encore pour le moment orphelins.

## Maladies microbiennes

4. CARTER (G. R.). — **Modifications proposées pour la classification sérologique de *Pasteurella multocida*** (Proposed modification of the serological classification of *Pasteurella multocida*). *Vet. Rec.*, 1963, 75 (47) : 1264.

La récente classification sérologique de *Pasteurella multocida* est basée sur des différences de constitution chimique des substances capsulaires telles qu'elles sont révélées par les techniques d'hémagglutination indirecte.

Les types A et D ont incontestablement dans leurs limites des sous-types, aussi l'auteur pense-t-il préférable de substituer le mot « groupe » au mot « type » pour exprimer la division de la classification.

Cette dernière serait alors la suivante :

Groupe A : toutes les souches produisant de grandes quantités d'acide hyaluronique

capsulaire et qui sont rencontrées sur de nombreuses espèces.

Groupe B : principalement isolées des bovidés et des buffles.

Groupe D : certains sous-types, nombreux hôtes.

Groupe E : isolée seulement sur les bovidés.

Il est proposé d'abandonner le type C peu important et de reclasser les types III et IV gros producteurs d'acide hyaluronique dans le groupe-A de même d'ailleurs que la *Pasteurella* du choléra des poules avec ses deux types immunogéniques.

Le système préconisé par NAMIOKA et BRUNER (1963) à base numérique pourra être adopté si l'usage le montre suffisamment pratique et précis.

5. RANGA RAO (D. V.) et SHANMUGHAM (S.). — **Etudes sur les adjuvants des vaccins contre la septicémie hémorragique. L'action bactéricide de l'alun de potassium** (Studies on haemorrhagic septicaemia adjuvant vaccines. The bactericidal action of potash alum). *Indian vet. J.*, 1964, 41 (2) : 82-89.

Dans le but d'arriver à préparer un vaccin concentré contre la septicémie hémorragique, les auteurs ont procédé à une étude détaillée de la concentration optimale d'alun nécessaire à obtenir une précipitation complète des cellules bactériennes. Ils ont ensuite étudié la viabilité et le pouvoir pathogène tant du surnageant que du précipité.

Des résultats publiés il ressort que, à la concentration finale de 1 p. 100 d'alun de potassium, le surnageant et le précipité sont stériles après 10 minutes et par la même occasion sont dépourvus de tout pouvoir pathogène pour le lapin, la souris, le buffle et le veau. Dans une deuxième série d'expériences le temps nécessaire à cette inactivation s'est révélé être de 15 minutes.

Le précipité s'est révélé posséder un pouvoir protecteur lorsqu'il est injecté à de jeunes bufflons.

Élargissant leur travail sur le pouvoir bactéricide de l'alun de potasse, les auteurs montrent l'action bactéricide de cet alun sur des cultures bactériennes. Sept espèces sont testées, 6 non sporulées sont sensibles, 1 sporulée, est résistante.

Sans nier l'intérêt qui s'attache à ce travail, et sans sous estimer les difficultés matérielles souvent rencontrées, on se doit néanmoins de faire remarquer que les techniques utilisées mériteraient d'être précisées (par exemple température d'inactivation), et que les résultats expérimentaux, ne serait-ce qu'en matière d'immunisation, méritent confirmation. En effet le fait que deux animaux vaccinés résistent alors que deux témoins non vaccinés succombent ne constitue pas un élément suffisant pour écrire qu'il y a là « un antigène efficace provoquant une immunité substantielle lorsque utilisé à 0,5 ml sur de jeunes bufflons ».

## Péripneumonie

6. BROWN (R. D.). — **L'effet du virus bovinepestique caprinisé dans la reproduction expérimentale de la pleuropneumonie** (The effect of caprinised rinderpest virus on the experimental production of contagious bovine pleuropneumonia). *Vet. Rec.*, 1963, 75 (48) : 1306-7.

Si en Australie la souche gladysdale de *Mycoplasma mycoides* inoculée par voie endobronchique reproduit cliniquement la maladie sur 81 p. 100 des animaux inoculés, au Kenya les souches de *Mycoplasma* originaires de la contrée, inoculées de la même façon ne reproduisent pas la maladie clinique, causant simplement une apparition de l'anticorps fixant le complément.

Par contre l'inoculation simultanée de virus bovinepestique lapinisé (souche K. A. G.) permet d'obtenir, en même temps que l'apparition de l'anti-corps fixant le complément une augmentation des lésions pulmonaires constatées à l'examen *post-mortem* d'animaux abattus.

L'action dépressive du virus bovinepestique n'est cependant sensible que si la souche de

*Mycoplasma* est déjà elle-même légèrement virulente, en effet il a pu être constaté que les souches avirulentes de *Mycoplasma* (telle la KH<sub>3</sub>J) déterminent les mêmes rares lésions sur les animaux, qu'elles soient inoculées seules ou, en même temps que la souche caprinisée de virus bovinepestique.

Ces constatations rendent compte de la gravité accrue des infections naturelles mixtes.

7. PROVOST (A.), PERREAU (P.) et QUEVAL (R.). — **Essais de vaccination antipéripneumonique à l'aide de corps microbiens lysés**. *Echec. Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1963, 11 (4) : 375-380 (résumé des auteurs).

Des lysats obtenus par action de la saponine ou de la digitonine sur des corps microbiens de *M. mycoides* n'ont donné aucune immunité à des zébus envers une inoculation sous-cutanée d'une lymphé virulente faite trois semaines après la première injection.

Une culture en masse de *M. mycoides* est décrite.

8. COTTEW (G. S.). — **Inhibition de la culture de *Mycoplasma mycoides* par le sérum bovin** (Inhibition of Growth of *Mycoplasma mycoides* by Bovine Serum). *Res. vet. Sci.*, 1963, 4 (3) : 459-70.

Des sérums frais de bovins contenant l'anticorps fixant le complément à l'égard de *Mycoplasma mycoides*, ont diminué de 1 à 4,10 kg. le nombre d'organismes viables dans des cultures en milieu liquide.

Le chauffage de ces sérums à 56°, pendant 30 minutes faisant disparaître ce pouvoir, il existe en conséquence un facteur thermolabile indispensable et il est probable qu'il s'agit de l'alexine. De plus un facteur thermostable est nécessaire, il est présent dans le sérum de nombreux bovidés n'ayant pas été en contact avec *M. mycoides* et n'ayant pas d'anticorps déviant le complément ou agglutinant. Le facteur peut être éliminé par absorption spécifique ainsi que par les sérums inhibiteurs sans anticorps, aussi peut-il être considéré comme un anticorps relativement spécifique.

9. HUDSON (J. R.) et TURNER (A. W.). — **Pleuropneumonie contagieuse : comparaison de deux types de vaccin** (Contagious bovine pleuropneumonia : a comparison of the efficacy of two types of vaccine). *Aust. vet. J.* 1963, 39 (10) : 373-85.

Dans les expérimentations destinées à mesurer le degré d'efficacité des vaccins anti-pleuropneumonie l'immunité est généralement recherchée 3 à 4 semaines après la vaccination par une inoculation sous-cutanée de culture virulente

pratiquée derrière l'épaule ou par exposition à des intervalles variables de l'animal vacciné à des aérosols de culture virulente.

Les auteurs proposent de modifier ces techniques d'épreuve et de les remplacer par une méthode, selon eux plus proche des conditions naturelles. Il s'agit d'exposer les animaux vaccinés, en même temps que des témoins à l'infection par contact avec des sujets artificiellement infectés par intubation intratrachéale d'une souche virulente de *Mycoplasma mycoides*.

Ils ont aussi comparé l'efficacité d'un vaccin en phase liquide de la souche V<sup>6</sup> à celui obtenu sur œufs avec la même souche sur des animaux casualisés, et ce à divers intervalles après vaccination.

L'ovo-vaccin donne une immunisation presque parfaite dès la fin de la première semaine, alors que le vaccin de culture ne donne pas une protection aussi rapide. Néanmoins comme le taux de protection du vaccin sur œufs décline rapidement, il n'y a guère plus de différence 1 à 12 mois après l'immunisation, la protection étant alors dans les deux cas de 80 à 90 p. 100. D'une façon générale la vaccination diminue le taux de mortalité, la durée de la maladie, la durée de la convalescence, mais on a plus de cas subcliniques sur les sujets vaccinés que sur les témoins.

Le vaccin œuf est plus efficace mais il donne des localisations pulmonaires. Dans l'état actuel des choses il serait souhaitable de pouvoir disposer d'un vaccin donnant une immunité aussi forte et rapide que celle de l'ovo-vaccin, mais dont l'innocuité serait meilleure et qui aurait des qualités protectrices plus étendues dans le temps.

## Bactériologie

**Symposium sur les rapports existant entre la structure des microorganismes et leurs propriétés immunologiques** (Symposium on relationship of structure of microorganisms to their immunological properties).

Le n° 4 du volume 27 de « *Bacteriological Reviews* » est consacré entièrement à l'étude des rapports entre la structure des microorganismes et leurs propriétés immunologiques. Il comporte 5 articles analysés ci-après.

10. MUNOZ (J. J.). — I. **Activités immunologiques et autres des antigènes de *Bordetella pertussis*** (Immunological and other biological activities of *Bordetella pertussis* antigens). *Bact. Rev.*, 1963, 27 (4) : 325-40.

Le *B. pertussis* a de nombreux antigènes répartis au niveau de ses différents constituants morphologiques. Certains, ayant un rôle biologique important sont connus depuis longtemps. Les

antigènes qui sont situés le plus à l'extérieur de la cellule bactérienne sont connus sous le nom d'agglutinogène et d'hémagglutinine. La paroi cellulaire semble contenir une toxine thermostable, un antigène vaccinal et un facteur sensibilisant à l'histamine, tandis que la toxine thermolabile et d'autres antigènes inconnus sont présents dans le protoplasme. Tous ces antigènes paraissent être des entités distinctes, et la plupart ont été obtenus sous forme purifiée. Le facteur dit sensibilisant à l'histamine paraît être associé très étroitement, sinon d'une façon identique, à l'antigène vaccinal.

11. LARSON (C. L.) et Coll. — II. **Propriétés de réactivation chez l'hôte des parois cellulaires et du protoplasme des Mycobacteria** (Host-reactive properties of cell walls and protoplasm from Mycobacteria). *Bact. Rev.*, 1963, 27 (4) : 341-51.

Lorsque ces bacilles acido-résistants sont traités mécaniquement par des moyens adéquats, il est possible d'obtenir d'une part, en provenance du cytoplasma, une fraction soluble, et d'autre part, provenant de la membrane cellulaire, une fraction insoluble si on utilise une centrifugation différentielle. Les deux fractions ainsi isolées ont des activités biologiques différentes.

Les parois cellulaires peuvent causer des lésions dans la peau d'animaux normaux, provoquant une hypersensibilité retardée avec des réactions tardives relativement non spécifiques. Elles peuvent également remplacer le bacille complet tiré de l'adjuvant de Freund et vraisemblablement sont responsables de la résistance à l'infection.

Le protoplasme ne peut pas causer de réaction cutanée, il ne peut pas induire d'hypersensibilité retardée, ni agir comme adjuvant, ni comme agent protecteur : par contre il provoque des réactions relativement spécifiques sur des animaux antérieurement sensibilisés.

12. MILNER (K. C.) et Coll. — III. **Structure et propriétés biologiques des antigènes de surface des bactéries gram négatives** (Structure and biological properties of surface antigens from gram-negative bacteria). *Bact. Rev.*, 1963, 27 (4) : 352-67.

Ce que l'on appelle « endotoxines » et que l'on trouve avec la plus grande abondance dans les parois cellulaires de certaines bactéries gram négatives continue de piquer la curiosité scientifique car à vrai dire, ni leur structure chimique ni leur mode d'action n'est réellement bien connu en dépit d'une masse considérable de travaux. L'activité endotoxique semble liée à des antigènes somatiques que l'on pense nécessaires pour réaliser une bonne vaccination. Aussi y a-t-il eu toujours des recherches destinées à séparer pouvoir toxique et propriétés antigéniques. Les substances en question ont une résistance aux agents physiques et chimiques qui est inhabituelle pour ce genre de matériel, ils sont néanmoins sensibles aux acides et aux bases qui détruisent la toxicité. Néanmoins avec des traitements doux les déterminants chimiques de la spécificité antigénique restent intacts et peuvent être isolés sous la forme d'haptènes polysaccharidiques.

En étudiant les rapports qui existent entre ces haptènes et l'antigène somatique O complet et se basant sur des expériences de polymérisation, les auteurs pensent que la possibilité pour l'endotoxine de former des fibrilles facilement observées au microscope électronique suggère l'hypothèse d'une structure micellaire.

13. KRAUSE (R. M.). — IV. **Composition biochimique et antigénique des parois des streptocoques hémolytiques** (Antigenic and biochemical composition of hemolytic streptococcal cell walls). *Bact. Rev.*, 1963, 27 (4) : 369-80.

Les expériences entreprises par les auteurs vérifient l'hypothèse selon laquelle le rhamnose des carbohydrates des groupes A et C sont similaires. Néanmoins les déterminants antigéniques sont pour le groupe A des résidus bêta-N-acétylglucosamidases alors que pour le groupe C il s'agit de résidus de N-acétylgalactosaminide. La réactivité sérologique des liaisons rhamnose est masquée par les sucres amino-acétylés et ne se manifeste que si les groupes terminaux sont absents.

Sur le plan biologique les affections du groupe C se différencient de celles causées par le groupe A en ce sens qu'elles sont rarement suppuratives ou génératrices de rhumatisme ou de glomérulonéphrite et ces différences d'ac-

ivité biologique justifient les investigations biochimiques comparatives.

14. HUMMELER (K.). — V. **Rapport entre la structure des virus animaux telle que la révèle la microscopie électronique et leurs propriétés immunologiques** (Relationship of animal virus structures to their immunological properties as determined by electron microscopy). *Bact. Rev.* 1963, **27** (4) : 381-89.

Les virus en dépit de leurs petites dimensions comparés aux bactéries n'ont pas la plupart du temps un seul composant antigénique. La centrifugation différentielle permet de séparer ces composants antigéniques de la particule elle-même. Ces antigènes dits solubles ne sont pas uniformes. Ils diffèrent dans leur composition chimique, leur fonction biologique et leurs propriétés immunologiques. Ces antigènes sont des structures virales qui ont été élaborées au cours de la phase de multiplication intracellulaire du virus et qui n'ont pas été incorporées à la particule virale complète. En plus des techniques d'immunofluorescence, d'autres méthodes en permettent l'étude. C'est ainsi que la conjugaison de l'anticorps à la ferritine qui est opaque aux électrons permet la visualisation de l'anticorps dans son attachement aux structures antigéniques. L'opacification aux électrons par des sels de métaux lourds tels que le phosphotungstate permet d'arriver à des résultats semblables. L'influenza, l'herpès et le poliovirus ont été étudiés par ces techniques qui ont permis de se rendre compte que les différences structurales qui existent entre ces agents est en grande partie due à la façon dont ils quittent la cellule. Le poliovirus est ainsi un agent lytique de la cellule dont il émerge rapidement, alors que au contraire dans le cas du herpès et de l'influenza la particule virale se fraie lentement un chemin à travers la paroi de la cellule infectée et ils acquièrent ainsi une membrane en quittant la

cellule parasitée. Ce qui est d'un intérêt particulier puisque cette membrane est composée du matériel de la cellule hôte.

Le virus de l'influenza est composé d'un noyau de protéine et d'ARN qui est l'antigène soluble, ce noyau est entouré d'une membrane lipido-protidique dotée du pouvoir hémagglutinant et antigéniquement différente (antigène viral). La séquence de développement de ces antigènes a pu être suivie par immuno-fluorescence. Au niveau de la cellule, l'antigène soluble est synthétisé dans le noyau et l'antigène viral est synthétisé dans le cytoplasme. L'antigène soluble lorsqu'il est arrivé à maturité quitte le noyau, traverse le cytoplasme où il se revêt de l'antigène viral. L'assemblage des composants du virus se fait dans la paroi cellulaire au point d'émergence du virus. La paroi cellulaire a alors changé son antigénicité et paraît être spécifique du virus.

La synthèse du virus de l'herpès se fait à peu près selon le même schéma, mais à la différence de l'influenza, il peut être visualisé dans le noyau de la cellule sous forme d'un nucléoïde limité par une membrane, arrangé quelquefois en masse cristallisée, l'acquisition de sa seconde membrane se faisant vraisemblablement aux dépens de la membrane de la cellule.

Par contre dans la synthèse du poliovirus la membrane cellulaire n'est pas en cause. Les particules virales s'accumulent dans la cellule et sont libérées par éclatement de la cellule. Bien que difficile à étudier en raison de sa faible taille, il apparaît que sa protéine est synthétisée dans le cytoplasme et que l'assemblage des composants en particules pleinement infectieuses a lieu simultanément. Le virus polio n'est pas cependant composé d'un seul antigène. L'électronique a montré l'existence de 2 antigènes distincts, l'antigène N et l'antigène H quelque peu différents du point de vue morphologique, mais sérologiquement différents ; ces différences étant mises sur le compte d'une composition protéique différente.

## Leptospiroses

15. KEAST (J. C.), FORBES (B. R. V.) et WANNAN (J. S.). — **La leptospirose bovine en Nouvelle Galles du Sud à partir des résultats d'une enquête sérologique s'étendant**

**sur 10 ans** (Bovine leptospirosis in new south Wales including the results of a year survey). *Aust. vet. J.* (1964), **40** (1) : 19-27.

L'article présente les résultats sérologiques obtenus depuis 10 ans en Nouvelle Galles du Sud, en matière de leptospirose bovine.

Ces résultats portent sur 7.304 sérums individuels représentant 1.458 troupeaux ; ces sérums ont été examinés par séro-agglutination lyse microscopique, à l'égard de 8 sérogroupe distincts. A été considéré comme positif, c'est-à-dire considéré comme ayant eu un contact récent ou ancien avec le parasite, tout sujet dont le sérum présentait un taux d'agglutination lyse de 1/300.

Selon cette norme, 23 p. 100 des 1.458 troupeaux avaient des réagissants et 12,4 p. 100 des 7.304 sérums individuels étaient positifs.

Les 12,4 p. 100 se décomposaient de la façon

suivante, quant à la fréquence relative des différents sérogroupe : *L. Pomona* 10,3 p. 100, *L. Hyos* 1,6 p. 100, *L. Grippotyphosa* et *L. Hebdomadis* 0,5 p. 100. Les animaux réagissant à *L. Hyos* ont été trouvés, tant dans les troupeaux apparemment sains que dans les troupeaux cliniquement atteints, ce qui fait dire aux auteurs que *L. Hyos* est de peu d'importance clinique.

Bien que l'avortement soit le signe le plus fréquemment signalé dans les troupeaux réagissant positivement, les très nombreux cas d'ictérohémoglobinurie des veaux dans ces mêmes troupeaux infectés, laissent à penser que la perte des veaux est la perte économique majeure de la Leptospirose bovine. Les mammites sont rarement signalées.

## Maladies à protozoaires

16. KREIER (J. P.), RISTIC (M.), SCHROEDER (W.) — L'anaplasmose. XVI. Pathogénie de l'anémie (Anaplasmosis. XVI. The pathogenesis of anemia produced by infection with *Anaplasma*). *Am. J. vet. Res.*, 1964, **25** (105) : 343-52.

Les auteurs montrent que les éléments érythroïdes ne diminuent pas en nombre relatif dans la moelle osseuse de bovins ou de moutons infectés d'anaplasmose marginale ou ovine que ce soit pendant la période d'incubation ou pendant la période de rapide augmentation du parasitisme globulaire. Par contre ils deviennent bien plus nombreux dans la moelle osseuse au cours de la phase anémique.

L'érythrophagocytose se manifeste dans la moelle osseuse des veaux et des moutons au cours de la période où se précise l'anémie. Sur 1 veau l'érythrophagocytose s'est manifestée de façon synchrone avec un auto-anticorps dans le sérum.

Ces résultats suggèrent que l'anémie dans l'anaplasmose est causée par une érythrophagocytose extensive amorcée par la lésion causée par le parasite au niveau du globule rouge et par un auto-anticorps antiérythrocyte. L'évolution des myelogrammes ne semble pas indiquer une dépression de la moelle osseuse.

17. BARNETT (S. F.) — Conservation de *B. bigemina*, *A. centrale* et *A. marginale* par congé-

lation à basse température (The preservation of *Babesia bigemina*, *Anaplasma centrale* and *A. marginale* by deep freezing). *Vet. Rec.*, 1964, **76** (1) : 4-8.

Après avoir souligné l'ancienneté des techniques de congélation des protozoaires, l'auteur décrit les trois procédés qui lui ont permis de congeler le sang d'animaux parasités par des *Babesia* et des *Anaplasma*.

Le sang des animaux est recueilli sur héparine (1 ml par unité). On ajoute ensuite de la glycérine de manière que sa concentration finale soit de 7 p. 100. Le sang glycéринé est ensuite réparti dans de petits tubes de verre, à raison de 1 ml par tube. Ceux-ci bouchés et scellés sont après 10 minutes placés dans un réfrigérateur à la température de + 5° pendant 1 heure. On les plonge ensuite dans un cristalliseur contenant de l'alcool éthylique, à 95 p. 100, dans lequel on ajoute des morceaux de glace carbonique. Deux méthodes d'abaissement de la température sont alors possibles :

- Méthode I : De + 5° à - 13° on baisse la température de 1°/2 mn.  
De - 13° à - 16° on baisse la température de 1°/mn.  
De - 16° à - 40° on baisse la température de 4°/mn.

Méthode II : De + 5° à — 13° on baisse la température de 1°/mn.

De — 13° à — 18° on baisse la température de 5° en 1 mn.

De — 18° à — 70° pas de précaution spéciale.

Durée du début de congélation : 45 minutes avec la méthode I et 25 minutes avec la méthode II.

Après le début de l'abaissement de température réalisé dans les conditions ci-dessus les tubes sont sortis du système de réfrigération lente et placés dans un mélange alcool-glace carbonique (— 79°) où ils sont conservés.

L'auteur signale une autre méthode de réfrigération lente également efficace (méthode de CUNNINGHAM 1961 en tubes capillaires) dans laquelle 1 ml de sang contenu dans un tube scellé est placé à + 5°, puis à 0°. Les tubes sont ensuite enveloppés dans du coton et placés dans un « vacuum flask » avec de la glace carbonique. La température est amenée à — 79° par un système qui n'est pas précisé.

A la température de — 79° les durées de conservation ont été les suivantes :

Pour *Babesia bigemina* : au moins deux ans (720 jours) par la méthode I et au moins 176 jours par la méthode II. Pas de diminution de la virulence.

Pour *Babesia trautmanni* : durée maximale 35 jours (Méthode I).

Pour *Anaplasma centrale* : au moins 700 jours. Diminution de la virulence (Méthode I).

Pour *Anaplasma marginale* : au moins 356 jours. Pas de modification de la virulence.

L'auteur rappelle les deux buts ou plutôt les deux avantages qu'il y a à congeler les souches de parasites signalées ci-dessus : Intérêt pour conserver des souches de collections et pour garder éventuellement une constance de virulence. Maintien d'un taux de virulence constant dans le but de « vacciner » avec du sang conservé.

Au cours de ces travaux, l'auteur a constaté une hémolyse prononcée des hématies ce qui

n'est pas sans s'accompagner d'une atteinte des parasites eux-mêmes. Il estime qu'une concentration plus adéquate de la glycérine pourrait améliorer l'état de conservation des globules et des parasites.

18. FOLKERS (C.), KUIL (H.). — **Les anticorps contre le toxoplasme chez le porc de Suriname (Guyane Hollandaise)** (The prevalence of antibodies against toxoplasma in pigs in Suriname, dutch Guiana). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1964, **58** (1) : 3-5.

La transmission naturelle de *toxoplasma gondii* est peu connue bien que les infections soient largement répandues. Les porcs peuvent être une source possible du contagio pour l'homme lorsque leur viande est insuffisamment cuite, ils constituent donc un danger potentiel pour l'homme et c'est dans le but d'essayer d'évaluer ce danger que les auteurs ont procédé à une petite enquête sérologique, qui a porté sur les sérums de 117 porcs prélevés à l'abattoir de Paramaribo au moment de la courte saison sèche de février-mars. Réfrigérés sur place, ils ont été expédiés par avion à Utrecht où ils ont été examinés par la technique de Sabin-Feldman après inactivation à 58° pendant 20 minutes.

Les porcs qui étaient de toute races et âgés de 3 à 18 mois se sont révélés réagir positivement dans 66,6 p. 100 des cas, pourcentage un peu plus élevé chez les mâles 68,6 p. 100 que chez les femelles 64,2 p. 100 et les titres de 1/256 n'ont été trouvés que sur les animaux de 6 à 12 mois. La réaction de Sabin-Feldman est spécifique si on prend la précaution de chauffer suffisamment le sérum soumis à l'examen.

Le pourcentage observé est presque le même que celui rencontré aux Pays-Bas où 62,5 p. 100 des porcs ont été trouvés positifs. Dans la littérature, les pourcentages signalés varient entre 29 p. 100 et 92,3 p. 100 et il a été possible à JACOBS d'isoler le toxoplasme à partir du diaphragme de 12 porcs sur 50 examinés.

Le rôle joué par le porc dans la maladie humaine demande de nouvelles recherches.

## Trypanosomiases

19. JORDAN (A. M.). — Répartition des Glossines du Groupe *Fusca* au Nigéria et dans l'ouest du Cameroun (The distribution of the *Fusca* group and Tsetse flies (*Glossina*) in Nigeria and West Cameroun). *Bull. ent. Res.*, 1963, **54** (2) : 307-23.

Les espèces du groupe *Fusca* se rencontrent dans la partie sud du Nigeria et dans l'ouest du Cameroun, suivant la végétation depuis les zones boisées sèches jusqu'aux zones forestières humides.

On a constaté que la pluviométrie et l'humidité relative diminuaient en général à mesure qu'augmentait l'éloignement par rapport à la côte, ce qui avait une action déterminante sur la répartition géographique des individus de ce groupe.

L'auteur indique les localités où ont été rencontrées les espèces de glossines du groupe *Fusca*. D'une manière générale *G. medicorum* Aust. est signalée dans la zone sèche située au nord de la partie ouest du Nigeria. *G. nashi* Potts dans la dense forêt camerounaise. *G. tabaniformis* Westw. dans les réserves forestières des provinces d'Odon et de Benin dans l'ouest du Nigeria. *G. hamingtoni* Newst. Evans dans la zone forestière de l'ouest du Nigeria. *G. fusca* a une plus large répartition et on la rencontre dans les îlots boisés des savanes comme dans la forêt proprement dite.

L'auteur donne ensuite les limites des zones sèches et humides (calculées sur les moyennes pluviométriques annuelles) pour chaque espèce. L'influence du climat sur la répartition est discutée. Pour le groupe *Fusca* les zones d'habitat de prédilection semblent être essentiellement les forêts de l'ouest du Nigeria et de l'ouest du Cameroun.

D'une manière générale, on constate une régression des glossines dans les zones où la population est en voie d'extension.

28 références bibliographiques, 7 cartes).

20. BALDRY (D. A. T.). — Observations sur une étroite association entre *Glossina tachinoïdes* et le porc domestique dans la Nigéria est. II. Ecologie et taux d'infection à trypanosome de la glossine (Observations on a close asso-

ciation between *Glossina tachinoïdes* and domestic pigs near Nsukka, Eastearn Nigeria. II. Ecology and Trypanosome infection rates in *G. tachinoïdes*). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1964, **58** (1) : 32-43.

Les auteurs ont étudié l'écologie de *Glossina tachinoïdes* dans un rayon de 12 km autour de Nsukka, au cours des années 1962-63. La tsé-tsé est d'habitude domestique et occupe des zones demi-forestières, on la trouve fréquemment dans les compounds, les villages et les marchés où il y a du bétail.

Au cours de la saison humide de 1962, la tsé-tsé a pu faire des incursions étendues dans la semi-forêt et dans la savane à la recherche d'hôtes. Au cours de la saison sèche son activité était réduite la plupart du temps au début de la matinée et à la fin de l'après-midi.

La glossine est en étroite association avec le porc. Sur 153 repas identifiés 64 p. 100 étaient d'origine porcine, 28 p. 100 provenant d'un mammifère non identifié, et 7,1 p. 100 seulement venaient du bétail. L'homme n'est que rarement piqué. Pendant la saison sèche, la quasi-totalité des repas sanguins identifiés soit 95 p. 100 provenaient du porc et les 5 autres p. 100 des bovidés.

Les glossines ont été capturées surtout au niveau des abris faits par l'homme, mais le gîte n'a pas pu être identifié.

71,4 p. 100 des tsé-tsé capturées étaient des femelles.

Sur 274 *Glossina tachinoïdes* disséquées, 18, soit 6,6 p. 100 se sont avérées infectées par des trypanosomes des groupes *vivax*, *congolense* et *brucei*, le groupe *vivax* étant le plus souvent rencontré (61 p. 100).

Le taux élevé de trypanosomiase porcine est sans aucun doute en rapport avec cette étroite association mouche-porc.

L'absence de maladie du sommeil chez l'homme dans cette région est probablement due au fait du manque d'attraction de la mouche pour l'homme, mais il pourrait en être autrement au cas où la population porcine viendrait à diminuer, ce qui amènerait la glossine à se nourrir plus fréquemment sur l'homme.

21. LEHMANN (D. L.). — Quelques moyennes physico-chimiques et une méthode de culture permettant de différencier *Trypanosoma rhodesiense*, *T. brucei*, et *T. congolense* (Some physico-chemical means and a cultural method of differentiating *Trypanosoma rhodesiense*, *T. brucei* and *T. congolense*). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1964, **58** (1) : 9-12.

La différenciation des formes sanguines de trypanosomes s'avère souvent une tâche impossible, surtout lorsqu'il s'agit des membres du groupe *brucei*. Les auteurs ont essayé de distinguer les formes de *T. rhodesiense* et de *T. brucei* sur la base de leur capacité à vivre à différentes concentrations de NaCl, de citrate de Na et dans un milieu NaCl-citrate. Cette idée de la résistance au NaCl émise par PONSELLE en 1924 avait été rejetée par PRATES en 1928. Récemment (1962), l'auteur a montré que les souches de *T. congolense* et *T. rhodesiense* peuvent être différenciées sur le fait qu'elles poussent ou qu'elles ne poussent pas avec 2 p. 100 de NaCl.

Dans les expériences rapportées dans cet article, *T. congolense* succombe à une concentration de 2 p. 100 de NaCl ; à 2,4 p. 100 de NaCl 33 p. 100 de *T. rhodesiense* et 95 p. 100 de *T. brucei* restaient mobiles ; à 2,5 p. 100 tous les *T. rhodesiense* étaient détruits mais 25 p. 100 des *T. brucei* survivaient.

Dans le citrate de soude *T. congolense* s'immobilise rapidement dans les solutions à 4,2 p. 100 et il en est de même pour les membres du groupe *brucei* à la concentration de 4,8 p. 100. A la concentration de 4,4 p. 100 une moyenne de 90 p. 100 des *T. brucei* survivaient contre 11 p. 100 seulement de *T. rhodesiense* à la concentration de 4,6 p. 100 aucun *T. rhodesiense* n'était viable, mais environ 15 p. 100 de *T. brucei* conservaient leur mobilité.

L'auteur pense donc que les idées de PONSELLE étaient justes.

Une gélose au sang avec du citrate tant dans le culot que sur la pente semble être un bon milieu différentiel où *T. congolense* succombait presque immédiatement, où tous les *T. rhodesiense* succombaient dans les 3 jours et où *T. brucei* donnait des cultures fournies qui pouvaient être repiquées sur le milieu de Tobie.

22. VAN DEN BERGHE (L.), PEEL (E.), CHARDOME (M.). — Les trypanosomes transmis

par *Glossina vanhoofi*. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1963, **43** (2) : 151-55.†

Les auteurs rapportent la capture de 112 *Glossina vanhoofi* Hennard, du groupe *fusca*, dans la région forestière d'Irangi (Kivu-République du Congo) dont ils ont entrepris la dissection.

Huit glossines étaient infectées par des trypanosomes.

— Les auteurs signalent une infection complète, glandes salivaires comprises, par *Trypanosoma suis*. Avant sa dissection, la glossine avait été nourrie sur cobaye et Athérure, et la piqûre n'avait déclenché aucune infection. Cette découverte, agrandit l'aire de répartition de ce trypanosome qui s'étend ainsi des savanes de l'Est à la cuvette forestière centrale.

— Deux infections complètes étaient dues à *Trypanosoma congolense*, l'une avec *T. congolense* sensu stricto l'autre avec la variété *urundiense* PEEL et CHARDONNE.

— Quatre infections du proboscis avec *Trypanosoma vivax*.

— Sur une glossine l'infection de l'intestin seul a été rencontrée, l'hypothèse d'un parasitisme par *Trypanosoma grayi* a été repoussée au profit d'une infection à *T. congolense* débutante.

Par piqûre sur animaux de laboratoire, on a pu isoler *Trypanosoma simiae* sur des porcs et *T. vivax* sur mouton. *T. congolense* et *T. congolense* var. *urundiense* furent également isolés.

L'examen du contenu stomacal des insectes capturés a révélé, grâce aux techniques des hémagglutinines, la présence de sang de suidés sauvages.

Les auteurs estiment, quant à la transmission de *T. suis*, que *Glossina vanhoofi* joue le même rôle en forêt que *Glossina brevivalpis* en savane.

23. STEPHEN (L. E.). — Sur la validité de *T. montgomeryi* (On the validity of *Trypanosoma montgomeryi*. Laverán, 1909). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1963, **57** (4) : 397-403.

La discussion est ouverte sur le trypanosome isolé sur une vache en Rhodésie du nord par MONTGOMERY et KINGHORN (1909), nommé la même année par LAVERAN qui le considérait comme voisin de *Trypanosoma congolense*, tout en en faisant une espèce nouvelle.

L'auteur fait une revue des publications qui discutent la question, ou qui signalent des trypanosomes voisins de ce parasite, et donne un tableau comparatif des dimensions. Il estime, en conclusion, que le *T. montgomeryi* n'est autre qu'une forme volumineuse de *T. congolense* (ce qui recoupe l'opinion de GODFREY qui soulignait en 1961 la grande variété des formes au sein de l'espèce *congolense* !).

Il souhaite que les méthodes modernes d'immunologie et de biochimie permettent un classement plus précis.

24. WILLIAMSON (J.). — **Composition chimique des trypanosomes. II. Constituants cytoplasmiques et chimiorésistance** (The chemical composition of trypanosomes. II. Cytoplasmic constituents and drug resistance). *Exp. Parasit.*, 1963, **13** (3) : 348-66 (Résumé de l'auteur modifié).

J. W. a réalisé des extraits homogénéisés et acellulaires de deux souches de *Trypanosoma rhodesiense*, l'une normale, l'autre rendue chimio-résistante à la Stilbamidine.

En milieu aqueux, ou en solution aqueuse de chlorure de potassium (0,5 M) ou d'urée (8 M) les courbes de dissociation acide-base ont été identiques.

L'interprétation détaillée de dissociation de la matière protéique des trypanosomes en acides aminés constitutifs est limitée par l'hétérogénéité de la préparation. Cependant le matériel testé semble être moins sensible à l'urée que ne l'est le sérum-albumine de bœuf.

En ce qui concerne les deux souches, le point le plus sensible semble être les groupements imidazole de l'histidine.

L'ultracentrifugation et l'analyse électrophorétique montrent un groupement nucléoprotéique immobile et des protéines mobiles.

Pour les deux souches, le point isoélectrique est resté inchangé.

En dehors des fractions protéiques l'homogénat contient de l'acide ribonucléique.

Les résultats sont discutés en fonction des connaissances actuelles sur la constitution cytoplasmique de cellules autres que les trypanosomes. La fraction nucléoprotéique comme point d'action des substances trypanocides, et la constitution antigénique de *T. rhodesiense* sont également discutées (82 références bibliographiques).

25. WILLIAMSON (J.), BROWN (K. N.). — **Composition chimique des trypanosomes. III. Les constituants antigéniques du groupe Brucei** (The chemical composition of trypanosomes. III. Antigenic constituents of *Brucei* trypanosomes). *Exp. Parasit.*, 1964, **15** (1) : 44-68.

Les réactions de précipitation en gélose, obtenues avec des extraits bruts de trypanosomes du groupe *brucei* mis en présence de sérum-anti obtenu sur lapin, sont identiques pour deux souches différentes et pour les variantes qui en dérivent.

Les fractions précipitogènes ont été mises en évidence par l'analyse de préparations de trypanosomes ayant subi des traitements susceptibles de modifier leurs constituants, et ont été chimiquement et physiquement fractionnées dans le but de définir ces derniers.

Les fractions antigéniques spécifiques consistent en deux groupes de protéines solubles non conjuguées. Le pouvoir antigénique du premier groupe semble dépendre de structures comportant des liaisons hydrogène tertiaires en rapport probablement avec la tyrosine. L'autre groupe protéique est susceptible de diffuser à travers des membranes de cellophane et est incomplètement précipité par l'acide trichloracétique. L'immunoélectrophorèse a permis de mettre en évidence d'autres fractions antigéniques communes qui n'ont pu être identifiées (87 références bibliographiques).

26. BROWN (K. N.), WILLIAMSON (J.). — **La composition chimique des trypanosomes. IV. Localisation des antigènes dans des fractions infra-cellulaires de *T. rhodesiense*** (The chemical composition of trypanosomes. IV. Location of antigens in subcellular fractions of *Trypanosoma rhodesiense*). *Exp. Parasit.*, 1964, **15** (1) : 69-86.

La centrifugation fractionnée d'homogénats de *T. rhodesiense* dans trois solutions différentes de saccharose, montre que la meilleure différenciation structurale et chimique des noyaux et des fractions « mitochondrial », microsomaux, et cytoplasmiques est obtenue par la combinaison Saccharose 0,25 M et Sulfate de magnésium 5 mM.

La fraction dite « mitochondrial » contient essentiellement les kinétoplastes et les flagelles, les mitochondries telles qu'on les connaît dans les cellules des mammifères n'ont pas été trouvées.

L'analyse des différentes fractions par diffusion en gélose montre que le milieu cytoplasmique est fortement antigénique. La fraction « mitochondrial » contient 3 des 4 antigènes variables connus. Deux antigènes nucléaires communs ont été identifiés. Deux antigènes communs et un certain nombre d'autres fractions communes à pouvoir antigénique faible n'ont pu être isolées ni caractérisées avec précision.

Des expérimentations d'absorption semblent montrer que le pouvoir agglutinant et trypanocide d'un sérum antitrypanosome est lié aux antigènes de la fraction « mitochondrial » (60 références bibliographiques).

27. JOHNSON (P.), NEAL (R. A.) et GALL (D.). — **Effets prophylactiques de vaccins à base de trypanosomes tués avec des adjuvants incorporés** (Protective effect of killed trypanosome vaccines with incorporated adjuvants). *Nature*, 1963, **200** (4901) : 83.

L'antigène et les adjuvants administrés séparément n'ont donné aucune protection ; par contre l'on a observé une certaine immunité chez la souris par administration des deux (trypanosomes tués et adjuvants). La saponine s'est montrée le meilleur des adjuvants pour la protection contre *T. congolense* et *T. cruzi* ; avec *T. cruzi* l'antigène plasmatique équivalent de l'exo-antigène de Weitz (*Nature*, 1960, **185** : 788-89) s'est montré plus efficace qu'avec l'antigène extrait des trypanosomes.

28. SHAW (J. J.), VOLLER (A.) et BRYANT (C.). — **Le métabolisme intermédiaire des hydrates de carbone chez quatre espèces de trypanosomes**

*nosomatidae* (Intermediary carbohydrate metabolism of four species of *trypanosomatidae*). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1964, **58** (1) : 1-7.

BIOT et Coll. montraient, dès 1911, que les flagellés utilisaient les hydrates de carbone. Depuis, de très nombreuses publications passées en revue par VON BRAND ont envisagé le problème soit sous l'angle quantitatif, soit sous l'angle qualitatif, faisant apparaître entre autre que la gamme des hydrates de carbone utilisés variait avec la souche et à l'intérieur de celle-ci selon qu'elle était naturelle ou artificiellement maintenue.

Dans leur étude, les auteurs ont utilisé la méthode de ces isotopes marqueurs, fournissant au parasite des substrats marqués puis recherchant après incubation les intermédiaires contenant les isotopes, les identifiant, mesurant leur radioactivité donnant ainsi une idée des mécanismes en cause dans la dégradation du substrat.

Par autoradiographie de quatre espèces de trypanosomes, ils montrent que la présence du <sup>14</sup>C glucose dans l'acide lactique et l'alanine indique que les séquences classiques de EMBDEN-MEYERHOF sont les mécanismes préliminaires.

Les quantités de radioactivité mesurées dans le cycle de l'acide tricarboxylique indique que *Leishmania tropica* et *Endotrypanum schaudinni* ont un cycle actif alors que pour *Trypanosoma cruzi* il est moins actif, et négligeable pour *T. rhodesiense*.

Les produits majeurs de l'oxydation du glucose ont été pour *L. tropica* et *E. schaudinni* l'alanine et le glutamate et pour *T. cruzi* et *T. rhodesiense* l'alanine et le lactate.

En égard au métabolisme des hydrates de carbone, *E. schaudinni*, semble intermédiaire entre *L. tropica* et les deux espèces de trypanosome, quoique en fin de compte il semble avoir plus d'affinité avec les *Leishmania*.

## Parasitologie

29. SERRANO (F. M.). — **Notes sur la morphologie, l'écologie et la biologie de deux ixodidés du genre *Amblyomma* et *Dermacentor* signalés en Angola** (Considerações sobre a

morfologia, ecologia e biologia dos ixodídeos dos géneros *Amblyomma* e *Dermacentor* assinalados em Angola). *Rev. Cienc. vet.* (Lisbonne), 1963, **58** (386-7) : 181-204.

Dans cet article, l'auteur :

1<sup>o</sup> donne la clé d'identification des amblyomas recensés en Angola et fait une mise à jour de la systématique qu'il utilise ;

2<sup>o</sup> indique leur distribution géographique en rapport avec les facteurs climatiques. Il se réfère

aux agents pathogènes qu'ils transmettent et procède à leur étude biologique et écologique.

3<sup>o</sup> donne une description du cycle évolutif de *Amblyomma pomposum* et termine par certaines considérations sur la morphologie de *Dermacentor rhinocerus* signalé en Angola.

## Entomologie

30. KNIGHT (R. H.), SOUTHON (A. W.). — **Une méthode simple de marquage des insectes hématophages au cours de leur repas sanguin** (A simple method for marking haematophagous insects during the act of feeding). *Bull. ent. Res.*, 1963, **54** (3) : 379-82.

Les auteurs mettent en évidence l'intérêt qu'il y a, au cours des études épidémiologiques, à pouvoir reconnaître les vecteurs de maladies, et particulièrement vis-à-vis des Glossines vecteurs de trypanosomoses.

Après avoir rappelé les essais de peintures sur le thorax et les marquages des hôtes au moyen de radioisotopes et d'agglutinines, ils proposent l'inoculation de trypan bleu au bétail (200 ml d'une solution aqueuse à 2 p. 100 par voie intraveineuse lente).

Le repérage sur l'insecte s'effectue de manière suivante, les glossines ayant piqué les animaux marqués sont disséquées et leur masse abdominale est homogénéisée avec une solution de soude 0,1 N. Une petite quantité de ce broyat est placée sur papier chromatographique Whatman n° 1, dont la base plonge dans la même solution de soude. En diffusant verticalement de bas en haut, le liquide entraîne dans sa migration par capillarité tous les constituants du broyat à l'exception du trypan bleu. Cette technique permet de retrouver le colorant chez des glossines ayant piqué des bovins marqués jusqu'à 38 jours auparavant. Le trypan bleu persiste dans les insectes pendant huit jours, l'examen dans les 3 premiers jours qui suivent le repas sanguin permettant de le retrouver en totalité.

31. MACLENNAN (K. J. R.), AITCHISON (P. J.). — **Campagne d'éradication menée simulta-**

**nément contre 3 espèces de glossines, par application sélective d'insecticide** (Simultaneous control of three species of *Glossina* by the selective application of insecticide). *Bull. ent. Res.*, 1963, **54** (2) : 199-212.

Les trois espèces de Glossines citées sont :

*G. palpalis* (R. D.) ; *G. tachinoïdes* Westw. ; *G. morsitans* Westw. sub sp. *submorsitans* Newst.

Elles sont rencontrées en période d'étiage, en régions boisées et lacustre.

Contre *G. morsitans*, l'insecticide est appliqué au niveau des gîtes de repos des insectes sur des troncs d'arbres situés à l'ombre et dont le diamètre est de 23 cm ou moins (13 cm), à une hauteur de 1, 50 m.

Contre les autres espèces la hauteur choisie est 0,75 m.

L'insecticide est une solution de D. D. T. (Poudre hygroscopique) à 3,75 p. 100, distribuée par pulvérisateurs.

Cette première intervention ayant réussi à 80 p. 100, une nouvelle pulvérisation est organisée sur les troncs de 13 cm de diamètre ainsi que sur les grosses branches de 8 cm de diamètre, entre 1,80 et 3,65 m. Dans ce cas l'éradication est de l'ordre de 90 p. 100. En conséquence une troisième pulvérisation est faite avec du Dieldrin à 3,75 p. 100.

La campagne a été menée en janvier 1961. Entre avril 1961 et avril 1963 (moment de la rédaction de la publication) aucune glossine n'a été rencontrée.

Coût de l'opération 3.000 livres.

32. FOSTER (R.). — **Contribution à l'épidémiologie de la maladie du sommeil au Libéria : biologie du vecteur *Glossina palpalis* (R. D.)**

**dans un biotope forestier** (Contributions to the epidemiology of human sleeping sickness in Liberia : bionomics of the vector *Glossina palpalis* (R. D.) in a forest habitat.). *Bull. ent. Res.* 1964, **54** (4) : 727-44 (Résumé de l'auteur).

*Glossina palpalis* (R. D.) a été étudiée dans trois localités près de Voinjama dans une région de forêt au Nord-Ouest du Libéria, où la Trypanosomiase humaine persiste seulement sous la forme de cas sporadiques. L'on a choisi des endroits présentant différents degrés de contact entre l'homme, la mouche et le gibier, dans la végétation de transition sur le fleuve Zeliba et dans la forêt primaire sur les fleuves Lofa et Lawa. Les traits généraux faune et climats de ces régions sont décrits. La capture au filet s'est révélée bien préférable à l'emploi des pièges. Les captures par pièges atteignent en moyenne un quart des captures faites au filet. La base théorique du piège « animal » est trop incertaine pour justifier son emploi dans des études statistiques et avec la situation créée par la forêt il y a des empêchements d'ordre pratique pour l'installer dans les meilleures conditions ; il a le défaut de ne rien capturer quand les densités de mouches sont très faibles. Les grandes pluies et la saison sèche sont défavorables à la mouche, en particulier en dehors de la voûte forestière. L'on décrit un gîte de repos en saison humide sur les branches horizontales à proximité du sol. Le pourcentage des femelles dans l'ensemble d'une capture diffère significativement suivant les différents biotopes, mais apparemment ne donne pas d'indication sur le degré de faim dans la population. Il n'y a pas grande différence entre les sexes suivant la forme d'activité et l'activité est plus forte pendant les conditions climatiques défavorables du début de l'après-midi. La prédisposition de la mouche à pénétrer dans des abords apparemment défavorables suggère que l'éclaircissement de la forêt dans des endroits de contamination éventuelle n'apporte vraisemblablement aucun résultat efficace de protection. Il existe certaines preuves que la reproduction est ralentie pendant les pluies. Très peu de mouches gorgées ont été trouvées. Le nombre des mouches et leur distribution ne sont pas affectés par les mouvements normaux du gibier. Il n'y a pas de preuve que

la mouche dépende de l'homme pour son alimentation. Quand on force le gibier à s'éloigner, la mouche a tendance à le suivre. Des foyers humains occasionnels n'ont pas d'influence sur le nombre et la distribution des mouches et l'activité de la mouche n'est pas en corrélation avec l'activité humaine. Un contact intime et prolongé entre homme et mouche ne se présente pas.

33. WEITZ (B.). — **Comportement alimentaire de la mouche tsé-tsé** (Feeding habits of tsetse flies). *Endeavour*, English ed., 1964, **23** (88) : 38-42 (Résumé de l'auteur).

L'on sait depuis longtemps que la mouche tsé-tsé est le vecteur en cause dans la transmission de la maladie du sommeil à l'homme et du nagana (ou trypanosomiase animale) aux animaux domestiques. Les organismes qui sont la cause de la maladie les trypanosomes vivent chez les animaux sauvages et sont recueillis par l'insecte piqueur quand il se nourrit. Ainsi le réservoir à la fois de la mouche et du trypanosome peut être détruit par l'élimination de certains animaux sauvages. Cet article donne la description des techniques qui ont été élaborées pour l'étude du comportement alimentaire individuel des mouches tsé-tsé dans leur milieu naturel, un préliminaire indispensable à cette méthode de lutte.

34. FOSTER (R.). — **Une infection inhabituelle des mouches tsé-tsé par des protozoaires en Afrique Occidentale** (An unusual protozoal infection of tsetse flies (*Glossina* Weidemann 1830 spp.) in West Africa). *J. Protozool.*, 1964, **11** (1) : 100-6 (Résumé de l'auteur).

On a trouvé *Glossina palpalis* R. D. 1830 et *G. pallicera* Bigot 1891 dans le nord-ouest du Libéria infectées par un parasite flagellé qui n'envahit jamais l'appareil buccal. Le parasite se présente comme plusieurs formes caractéristiques crithidiennes et trypanosomiennes, et bien que l'infection soit habituellement confinée à l'intestin moyen, occasionnellement elle s'étend à l'intestin postérieur, les infections localisées à l'intestin postérieur seulement sont rares. Les parasites infectent également la cavité caelomique de l'hôte. L'on a vainement essayé d'obte-

nir des stades de développement plus avancés en milieu N. N. N., chez le rat, le crocodile, le varan et la poule. Il existe des similitudes morphologiques entre le parasite et certains stades de développement de *Trypanosoma grayi* Novy 1906, mais l'on expose certaines raisons pour lesquelles les deux formes n'appartiennent pas à la même espèce mais probablement à deux espèces voisines.

35. SMITH (C. N.) et DAME (D. A.). — **La chimiostérilisation. Un domaine nouveau de recherche dans la lutte contre la mouche tsé-tsé** (Chemosterilisation. A new field of research in tsetse fly control). *Bull. epiz. Dis. Afr.*, 1963, 11 (4) : 403-14.

Les succès obtenus dans l'éradication de *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) dans l'île de Curaçao et au sud-est des Etats-Unis ont prouvé que la technique de stérilisation des mâles, mise au point par KNIPLING (1960), pouvait recevoir des applications pratiques en particulier dans la lutte contre les tsé-tsé. Des insectes mâles sont stérilisés en vue d'amener progressivement la disparition de l'espèce à l'aide de produits chimiques radiomimétiques. L'action de ces chimiostérilisants, d'emploi plus facile que les radiations, peut :

— soit empêcher la production des œufs ou du sperme.

— soit causer la mort des œufs ou des spermatozoïdes déjà produits.

— soit endommager les éléments génétiques des spermatozoïdes ou des ovules afin de rendre impossible le développement des zygotes jusqu'à maturité.

Les composés radiomimétiques que l'on a expérimentés le plus sont l'apholate, le tépa (aphoxide. APO) et le métépa (métaphoxide. MAPO).

Les mâles stérilisés chimiquement sont aptes à concurrencer les mâles normaux. Ainsi des mouches domestiques mâles stérilisées, nourries pendant cinq jours avec un régime, contenant 1 p. 100 d'apholate, se sont accouplées à plusieurs reprises pendant une période de 28 jours et portaient encore du sperme en mouvement dans les testicules. Les femelles inséminées ont pondu des œufs stériles.

Les expériences sur le terrain se sont limitées jusqu'à présent à quelques petits essais pour déterminer les meilleures méthodes d'application.

Les chimiostérilisants peuvent être utilisés :

— pour la stérilisation d'insectes élevés en captivité et lâchés ensuite dans la nature ;

— en les répandant dans la nature, mélangés à un produit attirant, pour produire la stérilité dans les populations naturelles.

Ils peuvent être efficaces appliqués soit avec la nourriture, soit localement, soit comme traitements rémanents sur les surfaces où se posent les insectes et enfin aux stades précédant la maturité.

Des résultats encourageants ont été obtenus avec des appâts de farine de maïs contenant de la nourriture de mouche et 0,5 p. 100 de tépa ou 0,75 p. 100 d'apholate sur des tas d'ordures pour la destruction des mouches domestiques. Les mouches femelles des zones traitées étaient stériles à plus de 90 p. 100 et les mâles de 10 à 100 p. 100.

Les chimiostérilisants peuvent également empêcher la reproduction des organismes de maladies dans les espèces vectrices. Mais leur action ne se limite pas aux insectes et les effets sur d'autres organismes doivent être soigneusement évalués. Il faut signaler l'intérêt de la chimiostérilisation dans la lutte contre la mouche tsé-tsé. D'après KNIPLING (1963) le lâcher de mâles stériles dans la nature présente un obstacle majeur : le coût de l'élevage des mouches à stériliser. Aussi cet auteur préconise-t-il l'emploi de cette méthode en conjonction avec d'autres moyens de lutte contre la tsé-tsé ; la pulvérisation, par exemple, qui réduirait d'abord les populations à des niveaux où les lâchers de mâles stériles deviendraient rentables.

Un programme de recherche est actuellement en voie d'élaboration par l'Agence pour le Développement International (AID), le Service de Recherches Agronomiques (ARS) du département de l'agriculture aux Etats-Unis en coopération avec le Département des Services Vétérinaires de l'*Agricultural Research Council* des Rhodésies et du Nyassaland.

36. SMITH (C. N.), LABRECQUE (G. C.), BORKOVEC (A. B.). — **Agents chimiques stérilisants employés en entomologie** (Insect chemosterilants). *A. Rev. Ent.*, 1964, 9 : 269-84.

Les agents chimiostérilisants sont des produits destinés à inhiber la reproduction des insectes mâles ou femelles en agissant à un moment quelconque de leur vie sexuelle.

Les auteurs rappellent d'abord la stérilisation d'insectes d'élevage mâles au moyen des rayons X, qui sont ensuite lâchés dans la nature dans le but de réaliser un accouplement stérile avec des femelles normales. Celles-ci ne recherchant pas d'autre fécondation, la multiplication de l'espèce est donc arrêtée chez toutes celles qui ont rencontré des mâles traités.

Après un bref historique, les auteurs exposent les trois modes d'action possible des produits chimiques chimiostérilisants :

- L'inhibition de la spermatogenèse ou de l'ovogenèse.
- L'action létale sur les spermatozoïdes ou les ovules déjà formés.
- L'action tératogène ou même létale sur le

patrimoine chromosomique d'insectes soumis à l'action de produits radiomimétiques.

Les auteurs comparent ensuite l'action insecticide et l'action chimiostérilisante, et optent pour cette dernière en faisant les remarques suivantes : Lorsqu'un insecticide détruit 90 p. 100 d'une population d'insectes mâles et femelles, les survivants ont toute possibilité pour se retrouver et s'accoupler avec de pleines chances de réussite ; mais si, grâce à l'action de produits chimiostérilisants, on atteint 90 p. 100 des mâles et 90 p. 100 des femelles, les 10 p. 100 de femelles fertiles qui resteront s'accoupleront avec les 10 p. 100 de mâles restés fertiles dispersés au milieu des 90 p. 100 de mâles stériles. Dans ce second cas les chances de réussite d'un accouplement fertile sont très faibles.

Une liste d'une quarantaine de noms de produits chimiques d'action stérilisante plus ou moins marquée est ensuite donnée, de même que le nom des espèces ayant servi aux expérimentations (65 références bibliographiques).

## Chimiothérapie-Thérapeutique

37. STEPHEN (L. E.). — **La chimiothérapie et la chimioprophylaxie des infections à *T. simiae*** (The chemotherapy and chemoprophylaxis of *Trypanosoma simiae* infections). *Vet. Bull.*, 1963, **33** (11) : 599-604.

L'auteur fait un rapide exposé des différents traitements chimiocuratifs et préventifs utilisés dans la lutte contre *Trypanosoma simiae* du porc et éventuellement du chameau.

L'émétique tartrique associé à l'Arrhenal (Disodium monométhyl arsonate) a donné des résultats inconstants dans le traitement de la trypanosomose du porc. De plus, ce produit est d'un emploi difficile et dangereux quelle que soit la voie d'administration.

La suspension huileuse serait à préconiser chez les porcelets.

L'orpiment à la dose de 0,25 à 2 gr par semaine a donné de bons résultats. On peut d'ailleurs l'associer à l'émétique.

Le Stibophen (Antimosan) est sans action.

Le Surfen C (Congasin) est sans action.

Le Glucose en solution bien qu'étant une thérapeutique aspécifique pourrait sans dommage et sans doute sans grand intérêt être associé à des trypanocides.

Les dérivés des *Phenanthridines* (Phenanthridinium).

Suivant les utilisateurs, le bromure de dimidium a donné des résultats bons ou médiocres, à la dose de 1 à 3 mg par kg (expérimentalement sur lapin splénectomisé 25 mg/kg. L'association Stibophen 1 g/kg et Dimidium 5 mg/kg donnerait de meilleurs résultats.

L'Homidium (bromure d'éthidium) à la dose de 12,5 mg/kg et un composé voisin le R. D. 2902 à la dose de 5 mg/kg sont sans action.

Le chlorure de métamidium donne des résultats inconstants et peu encourageants.

L'Antrycide et ses sels.

Expérimentalement le diméthylsulfate aux doses de 3, 4 et 5 mg/kg a permis de blanchir des porcs pendant 6 mois (les trypanosomes ne disparaissant que 48 heures après traitement).

Sur le terrain les résultats sont beaucoup moins satisfaisants pour ne pas dire franchement mauvais. Des doses de 3 à 5 mg/kg entraînent des échecs ou des rechutes au cours du traitement de porcs et de chameaux. Le chlorure possède une bonne action prophylactique à la dose de 50 mg/kg mais, étant donné sa lente vitesse de diffusion et le caractère aigu de la maladie, il semble judicieux d'employer le Prosalt d'Antrycide (3 parties de diméthylsulfate pour 4 de chlorure) à raison de 11, 7 mg/kg.

#### La Suramine.

Cette thérapeutique a peu d'action sur *T. simiae*. Avec 62 mg/kg, on a pu blanchir des porcs pendant 30 jours, mais on enregistre des réactions au point d'injection.

#### Le Bérénil.

Avec 3 à 5 mg/kg les trypanosomes disparaissent du sang périphérique pendant 2 semaines.

#### La Pentamidine.

12,5 et même 25 mg/kg sont sans action.

#### L'Oxophenarsine (Mapharside).

Aucun résultat avec 2,5 mg/kg.

#### La Cinnoline 528.

Avec une dose de 5 mg/kg on peut espérer faire disparaître les trypanosomes du sang périphérique pendant 8 jours.

#### Le Tazocide.

Inactif à la dose de 4 mg/kg.

#### La Nucléocidine.

Inactive à la dose de 0,05 mg/kg.

#### Les complexes de la Suramine.

On obtient d'excellents résultats avec le complexe Antrycide-Suramine en tenant compte uniquement de la quantité d'Antrycide pour déterminer la posologie. 10, 20, 40 mg/kg de complexe permettent même de traiter des infections de rechute à la Cinnoline 528 et au diméthylsulfate d'Antrycide. Un tel traitement est encore valable lors de la rupture de l'action chimioprophylactique du chlorure d'Antrycide ou du complexe Antrycide-Suramine.

L. E. STEPHEN recommande l'action préven-

tive du chlorure d'Antrycide aux doses de 50 à 60 mg/kg qui peut donner une protection de 3 à 6 mois suivant l'âge des porcs en traitement.

Il propose enfin un schéma d'action chimioprophylactique utilisable dans les zones infestées de glossines :

Pour les porcs adultes : administrer le complexe Antrycide-Suramine à la dose de 40 mg/kg ou bien une dose de 50 mg/kg de chlorure avant d'introduire les porcs dans la zone dangereuse qui sera suivie d'un traitement à 40 mg/kg de complexe tous les 6 mois.

Pour les porcelets, il importe de les maintenir à l'abri des glossines. Pour les jeunes porcs, prévoir l'administration de 40 mg/kg tous les trois mois jusqu'à l'âge de 9 mois et ensuite cette même dose tous les 6 mois.

38. HART (J. A.). — L'efficacité anthelminthique de l'Haloxon sur les strongles gastro-intestinaux adultes et non adultes du zébu de la Nigéria (The anthelmintic efficiency of Haloxon against the adult and immature stages of the gastro-intestinal strongyles of Nigerian zebu cattle). *Vet. Rec.*, 1964, **76** (12) : 337-40 (Résumé de l'auteur).

L'Haloxon, 0,0, di - (2-chlorethyl) 0- (3 chloro-4-méthyl coumarin-7yl) phosphate a été essayé tant au laboratoire que dans la pratique rurale quant à son pouvoir anthelminthique à l'égard des strongles gastro-intestinaux habituellement rencontrés sur le bétail zébu de la Nigéria.

Ce produit s'est avéré très efficace contre les stades adultes des *Haemonchus* spp. et des *Cooperia* spp. à des doses de 15,30 ou 50 mg par kg de poids vif. Il en a été de même pour les *Trichostrongylus* spp. aux doses de 30 et 50 mg par kg, mais il n'a été possible d'obtenir de bons résultats à l'égard de *Oesophagostomum radiatum* qu'à la dose de 50 mg par kg et même à cette dose, aucune action n'a été notée sur *Bunostomum phlebotomum*.

Le produit a été très efficace contre le 4<sup>e</sup> stade larvaire et le début du 5<sup>e</sup> stade de *Haemonchus* spp., ainsi que contre les formes adultes miniature de *Cooperia* spp. Il en a été de même, quoique à un moindre degré, contre le 5<sup>e</sup> stade de *Tricho-*

*Irongylus axei*, toutes ces actions s'entendant à la dose de 50 mg par kg. Une action partielle a été notée sur des *Cooperia* spp. de 7 jours que l'on peut considérer comme des larves 4<sup>e</sup> stade ou à la rigueur comme des larves se préparant à muer pour le 5<sup>e</sup> stade, et il en a été de même pour le 6<sup>e</sup> stade de *T. axei*.

A la dose de 30 mg par kg, le produit s'est révélé actif contre le 4<sup>e</sup> stade et le début du 5<sup>e</sup> stade larvaire de *Haemonchus* spp. et les adultes immatures de *Cooperia*, mais partiellement actif contre le 5<sup>e</sup> stade.

Aucun des modes de traitement n'a permis l'éradication du 4<sup>e</sup> stade d'*Oesophagostomum radiatum*.

39. PETANA (W. B.). — L'action *in vitro* de la terramycine sur les Trypanosomes africains (The action of oxytetracycline upon african trypanosomes *in vitro*). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 1964, **58** (1) : 13.

Les essais en vue d'introduire les antibiotiques dans la thérapeutique des trypanosomiasés sont rares, fragmentaires et ne donnent pas de conclusion. La puromycine (produite par *Streptomyces alboniger*) a, sur les animaux de laboratoire, donné quelques résultats contre *T. equiperdum* et *T. cruzi*, bien que non actif pour ce dernier à l'égard des formes intra-tissulaires. Ce même antibiotique serait actif contre *T. gambiense* de l'homme (10 guérisons sur 15). L'auteur a entrepris ce travail sur les antibiotiques à la suite de la constatation fortuite faite dans un centre vétérinaire. Une chèvre atteinte de pleuro-pneumonie est traitée à la terramycine et, en même temps que guérit sa pleuro-pneumonie, on voit disparaître du sang circulant les trypanosomes dont elle était infestée, trypanosomes ressemblant à *T. congolense*.

Etudiant l'action de la terramycine à l'égard de quatre espèces de trypanosome soit *in vitro* soit sur le rat blanc, il montre que le produit a une action trypanocide contre *T. congolense* à des doses largement compatibles avec la thérapeutique, mais il est par contre sans action contre *T. brucei*, *T. gambiense* et *T. rhodesiense*. La non-sensibilité de ces souches à l'antibiotique doit permettre d'utiliser la terramycine dans les milieux de culture pour se libérer des contaminations bactériennes.

L'auteur constata sans pouvoir l'expliquer que lorsque des *T. rhodesiense* soumis *in vitro* à une forte concentration d'antibiotiques sont inoculés à des rats blancs, ces derniers ont une maladie beaucoup plus rapide que lorsqu'ils sont inoculés par des trypanosomes non soumis à ce traitement.

L'auteur pense également que ces observations ayant été faites sur des trypanosomiasés inoculés par la seringue, il pourrait éventuellement en être autrement s'il s'agissait d'une maladie naturelle transmise par les tsé-tsé.

40. GILL (B. S.) et MALHOTRA (M. N.). — Action prophylactique des « Complexes de la suramine » (Moranyl) dans le « Surra » (*trypanosoma evansi*). (Prophylactic activity of suramin complexes in « Surra » (*trypanosoma evansi*). *Nature*, 1963, **200** (4903) : 285-86.

La suramine étant de réaction acide forme avec d'autres trypanocides qui sont basiques comme l'antrycide, le bérénil, la pentamidine, des composés insolubles dits « complexes de la suramine ».

Le complexe suramine-antrycide donne une bonne protection contre *T. evansi* pendant 274 jours chez le rat et 170 jours chez la souris, cette protection est bien supérieure à celle obtenue par les 2 produits utilisés isolément, soit 63 jours avec l'antrycide « prosalt » dans un test de 5.000 trypanosomes, et 82 jours avec le méthylsulfate d'antrycide et plus de 60 jours avec la suramine pour un test de 10.000 trypanosomes.

Le complexe suramine-bérénil protège complètement la souris jusqu'à 57 jours et seulement une souris sur deux éprouvées 77 jours après le traitement.

41. JAFFE (J. J.). — Etude *in vivo* de l'activité de la L-Azaserine sur *T. equiperdum* (*In vivo* activity of L-Azaserine against *Trypanosoma equiperdum*). *J. Protozool.*, 1963, **10** (4) : 431-36.

Il est connu que certains antimétabolites sont susceptibles d'interférer dans la biosynthèse de l'acide nucléique. D'une manière analogue la L-Azaserine est un antibiotique qui intervient compétitivement dans la biosynthèse de la purine et de la pyrimidine.

Ce produit est étudié ici dans le but de déterminer son action inhibitrice sur la multiplication de *Trypanosoma equiperdum* infectant la souris blanche.

Les résultats montrent que, sans être un agent curatif, la L-Azaserine inhibe temporairement

la multiplication des trypanosomes, son action étant plus marquée quand l'administration est faite par la voie intrapéritonéale.

On a constaté que le 6-mercaptapurine potentialisait l'effet de la L-Azaserine.

## Physiologie — Physio-climatologie

42. BIANCA (W.). — Réactions thermiques du bovin en atmosphère chaude après absorption d'eau chaude ou fraîche (Thermoregulatory responses of the dehydrated ox to drinking cold and warm water in a warm environment). *Res. vet. Sci.*, 1964, 5 (1) : 75-80.

Six bœufs entretenus à une température ambiante de 15° ont été privés d'eau pendant 4 jours puis introduits dans une chambre climatique à 40°C bulbe sec ou 32,5 bulbe humide. Après 4 heures de séjour dans cette atmosphère, il leur est offert de l'eau à volonté, que celle-ci soit fraîche (14°C) ou chaude (40°C) ils boivent chacun environ 65 litres en quelques minutes.

Les effets de cette ré-hydratation sont variables

selon que l'eau ingurgitée est fraîche ou chaude. Dans le 1<sup>er</sup> cas, les températures rectales, cutanées ou sous-cutanées baissent de 1,7, très rapidement pour la température cutanée, un peu moins vite pour la température rectale, en même temps que très rapidement le rythme respiratoire passe de 130 à 40 respirations minute.

Dans le second cas, c'est-à-dire la ré-hydratation par l'eau chaude, la ré-hydratation ne s'accompagne d'aucune modification des 3 températures mais par contre le rythme respiratoire s'élève de 130 à 180 mouvements en une demi-heure environ.

L'auteur discute ensuite plusieurs hypothèses susceptibles de donner une explication rationnelle aux phénomènes observés.

## Alimentation — Carences — Intoxications

43. FERRANDO (R.), HENRY (N.). — Etudes sur la valeur alimentaire des farines de viandes (5<sup>e</sup> note). *Rec. Med. Vet.*, 1964, 140, (2) : 115-18.

Les auteurs ont déjà mis en évidence (notes 1-2-3-4)\* une des causes principales de la limitation de la valeur alimentaire d'une farine de viande : sa teneur en élastine et collagène. Ils recherchent maintenant si le dosage de l'hydroxyproline, très important dans l'élastine et le collagène, peut renseigner sur le taux de ces substances dans une farine de viande. Mais il reste à déterminer exactement l'influence du chauffage appliqué au cours de la préparation

et qui peut modifier considérablement les prévisions. Car des réductions toxiques se forment à partir des hexosamines du conjonctif au cours du chauffage.

44. CALET (C.) et ALBESSARD (A.). — Influence du mode de distribution des matières azotées du régime sur l'efficacité et le comportement alimentaire du poussin. *Ann. Biol. Anim.*, 1963, 3 (4) : 353-67 (Résumé des auteurs).

On distribue la ration du poussin en deux repas indépendants. L'un, de nature protidique, présente un taux variable de matières azotées (50 et 30 p. 100). L'autre est constitué d'aliments non azotés qui sont offerts à volonté. Les protides étudiés ont des valeurs biologiques très

\* Cf. *Rev. Elev. Med. vet. Pays trop.* 1963, 16, (4)

différentes, farine de poisson dans un cas, tourteau d'arachide et gluten de maïs dans l'autre. Dans tous les cas les animaux reçoivent la même quantité journalière d'azote.

Lorsque le poussin reçoit de la farine de poisson, le taux protidique du repas azoté n'a aucune influence sur le gain de poids corporel. Il n'en est pas de même lorsque l'on s'adresse au mélange arachide-gluten pour lequel le taux protidique le plus faible permet la croissance la plus élevée.

En revanche, pour chacune des deux sources azotées, l'influence du taux protidique ne se manifeste plus lorsque l'on considère le taux de conversion alimentaire ou l'efficacité de l'énergie du régime. Pour des protides donnés, il existe une relation très étroite entre le gain de poids et la consommation spontanée d'énergie qui n'est absolument pas modifiée par le mode de distribution des matières azotées.

Ainsi la présence de substances ternaires aux côtés des matières azotées (régime à 30 p. 100 de matières azotées totales) ne modifie jamais l'efficacité de l'ensemble de l'aliment mais retentit parfois sur l'appétit de l'animal.

45. DELORT-LAVAL (J.), CHARLET-LERY (G.) et ZELTER (S. Z.). — **Efficacité de quelques protides alimentaires chez le porc. IV. Données complémentaires sur l'action de la chlortétracycline sur le métabolisme azoté.** *Ann. Biol. Anim.*, 1963, 3 (4) : 369-80 (Résumé des auteurs).

Une nouvelle recherche a été effectuée pour mieux préciser le lieu d'intervention de la chlortétracycline dans le métabolisme azoté du porc, en étudiant la répartition des composés azotés urinaires (urée, ammoniacque, azote aminé, créatinine, créatine, acide urique).

Des bilans de huit jours ont été rétablis sur huit animaux en croissance groupés par paires, dont un sujet recevait du chlorhydrate d'aureomycine (20 mg/kg d'aliment sec) et dont l'autre servait de témoin. Les animaux consommaient alternativement un régime protéoprive ou à 4 p. 100 de protéines de tourteau de soja enrichies de 1,2 p. 100 de DL-méthionine.

L'antibiotique ne manifeste aucune action sur la perte azotée endogène.

En régime azoté, il abaisse fortement l'excrétion azotée urinaire, ce qui conduit à une amélioration très nette de la rétention apparente (41,6 p. 100) et de la valeur biologique (11,4 p. 100) des protéines en régime hypoa-zoté.

L'économie d'azote urinaire porte principalement sur l'urée, plus faiblement sur l'ammoniacque et l'azote aminé, alors que la créatinine et la créatine restent inchangées. On émet l'hypothèse qu'une modification, en lieu ou en temps, de l'absorption intestinale de certains acides aminés limitants entraînerait un meilleur équilibre de ces éléments au niveau du sang porte, sans exclure une intervention systématique.

## Pâturages — Plantes fourragères

46. SMITH (C. A.). — **Ensemencement de légumineuses fourragères dans une prairie à *Hyparrhenia* de la Rhodésie du Nord.** (Over-sowing pasture legumes into the *Hyparrhenia* grassland of northern Rhodesia) *Nature*, 1963, 200 (4908) : 811-2.

Etant donné que l'azote représente l'élément essentiel de la nutrition végétale et animale, en zone tropicale, l'implantation de légumineuses fourragères efficaces dans les pâturages naturels constitue une méthode facile pour améliorer les

rendements en fourrage et, par suite, d'augmenter la production animale.

Deux légumineuses prometteuses, *Stylosanthes gracilis* et *Glycine javanica* ont été ensemencées dans une prairie à *Hyparrhenia* à la station de recherches centrale de Mazebuka dans la Rhodésie du nord. La composition botanique moyenne en poids du pâturage était *Hyparrhenia dissoluta* 54 p. 100, *H. filipendula* 20 p. 100, *Heteropogon contortus* 15 p. 100, autres espèces 11 p. 100. Le veld a été brûlé en 1961 à la fin de la saison sèche et les légumineuses ont été ensemen-

cées dans des parcelles dont le sol avait été ratissé. Toutes les parcelles ont reçu une fumure de fond de 200 livres/acre de superphosphate (8,3 p. 100 de phosphate).

La reprise des légumineuses a été bonne, leur écartement moyen étant de l'ordre de 25 plants/pied<sup>2</sup> le 28 janvier 1963.

Comparé au témoin (veld naturel), l'incorporation de *S. gracilis* a doublé le rendement en matière sèche, quintuplé le rendement en protéines brutes et décuplé le rendement en protéines brutes assimilables. L'augmentation de rendement due à *G. javanica* a été d'environ la moitié de celle due à *S. gracilis*.

On suppose généralement que les rendements des pâturages composés d'espèces sélectionnées dépasseront les rendements des pâturages autochtones dans de meilleures conditions de fertilisation et d'aménagement. Toutefois, lors d'un essai effectué à la station de Mazabuka comportant 4 niveaux de fertilisation et mettant en comparaison directe une parcelle de veld à *Hyparrhenia* et un pâturage de *Chloris gayana*, le rendement du veld a dépassé celui du pâturage à *C. gayana*. Par conséquent, il n'est toujours pas prouvé que le labour et le réensemencement des pâturages vigoureux à *Hyparrhenia* soient nécessaires.

Étant donné que l'assimilation des protéines est généralement le facteur limitant de la nutrition du bétail, le décuplement de la teneur en protéines brutes assimilables entraîné par l'adjonction de *S. gracilis* devrait permettre une augmentation potentielle importante de la production animale.

47. HARVEY (J. M.) et Coll. — **Influence de l'organisation du pâturage et de la supplémentation en cuivre sur le taux de croissance des**

**Hereford en Queensland Sud-Est** (Influence of grazing management and copper supplementation on the growth rate of hereford cattle in South-Eastern Queensland). *Qd. J. Agric. Sci.*, 1963, 20 (2) : 137-59 (Résumé de l'auteur).

Une étude de 4 ans a permis d'évaluer le rôle des modes de pâturage et de la supplémentation en cuivre sur le taux de croissance des Hereford entretenus essentiellement sur des pâturages à *Paspalum dilatatum*. Deux systèmes ont été comparés : l'un de pâturage fixe, l'autre de pâturage en rotation de 7 jours sur 4 enclos et comme on sait que la région est connue pour son manque de cuivre, la moitié de chaque groupe en expérimentation, a reçu, à intervalle régulier, une injection intra-veineuse de sulfate de cuivre.

La pousse fut suffisante 2 années sur 4, dans les pâtures en rotation pour en avoir en janvier-février. Par contre en 1957, environ 56 tonnes d'ensilage furent constituées à partir de ces pâturages et redistribuées aux animaux de juin à décembre de cette année. En 1959, on put disposer de deux fois plus de pâturages et aucune conservation ne fut mise en œuvre.

Des résultats expérimentaux, il est possible de conclure :

1° A la charge d'un animal par acre dans cette région, le taux de croissance des Hereford n'est pas affecté par la pâture rotative seule.

2° La rotation facilite la conservation au cours des années pendant lesquelles les pluies tombent en décembre-janvier.

3° La réalimentation, par fourrage conserve un supplément à la fin de l'hiver, augmente nettement la productivité.

4° La thérapie par le cuivre peut, dans certains cas, donner de bons résultats.

## Techniques de laboratoire

48. TERPSTRA (C.) et HOPE-CAWDERY (M. J.). — **L'utilisation de bandes de papier filtre dans la fixation du complément et la diffusion en gélose en matière de pleuropneumonie contagieuse** (The use of filter paper strips in the complement fixation test and agar gel

diffusion test in contagious bovine pleuropneumonia). *Vet. Rec.*, 1963, 75 (48) : 1307-8.

Le sang d'animaux présentant une fixation positive à la pleuropneumonie récolté sur des bandes de papier buvard (Crown, pesant

15,2 mg par cm<sup>2</sup>) a été élué en eau physiologique.

La quantité éluée à partir d'une surface de 8 × 20 mm pendant une heure dans 0,5 ml de solution saline a donné, essayée par micro-fixation du complément, une réaction positive dont le titre n'était pas significativement différent de la dilution à 1/10<sup>e</sup> du même sérum, les papiers étant testés de 1 à 4 semaines après le prélèvement, et leurs extraits n'étant pas inactivés. Les prélèvements récents demandent une inactivation préalable opérée sur l'éluat après que la fibrine se soit déposée.

Il a été ainsi réalisé 110 réactions, dont 96 positives et 24 négatives sans discordance avec la réaction classique.

Les éluats utilisés dans les réactions de précipitation en gélose ont donné des résultats en tous points comparables.

Il semble que, avec ce type de prélèvement qui présente par ailleurs des avantages que l'on devine aisément, le produit prélevé conserve son activité anticorps pendant au moins un mois.

#### 4.9 DESNUELLE (P.). — Techniques de dosage et de fractionnement des enzymes. *Ann. Bio. clin.*, 1964, 22 (1-2) : 3-15.

Les récents développements de l'enzymologie permettent d'espérer que bientôt de nombreux dosages extrêmement spécifiques pourront être pratiqués couramment.

Pour les laboratoires équipés de spectrophotomètre leur permettant des mesures à 340 m $\mu$  ou à la rigueur à 366  $\mu$ , un fabricant a déjà mis au point de nombreux « tests », parmi les-

quels la détermination du glucose vrai par une technique très simple.

C'est pourquoi l'article de P. DESNUELLE et l'ensemble du numéro des *Annales de Biologie clinique* consacrés à l'enzymologie ont paru dignes d'être remarqués.

L'article rend compte du fractionnement des enzymes et seuls les spécialistes seront intéressés. La complexité des manipulations ne permet pas en effet à un laboratoire normalement équipé de les réaliser.

Par contre, le dosage des enzymes nécessaire pour mettre au point toute technique les utilisant intéressera tous ceux qui désireront pratiquer un dosage enzymatique. Il conviendra de les mettre notamment en garde contre les très nombreuses erreurs possibles dans ce domaine de la cinétique enzymatique.

L'auteur dégage, en conclusion les critères auxquels doit satisfaire la détermination quantitative d'un enzyme. La spécificité du substrat étant d'autant plus grande que l'enzyme est moins pur, et le principe de la mesure se ramenant à celui d'une vitesse de réaction, il faut étudier la cinétique de la réaction, et des expériences préalables, témoignant de la proportionnalité de la vitesse de réaction à la quantité d'enzymes, sont nécessaires. Il faut garder présent à l'esprit que la mesure est une variation par unité de temps.

Le reste de la revue envisage les incidences de l'enzymologie dans les différentes branches des sciences biologiques et montre, s'il en était besoin, l'importance grandissante de cette discipline.

## Industries animales

#### 50. CHARLES (D. D.). — Classification de la viande de bœuf par spécification (Classifying trade beef by specifications). *Aust. vet. J.*, 1964, 40 (1) : 27-9.

Au moment où s'organise le marché de la viande de boucherie en prévision de la libéralisation des échanges, il est bon de signaler cet

article qui propose une classification qui a le triple avantage de la clarté, de la simplicité et de la solidité scientifique. En effet, l'auteur a montré les relations statistiques qui existent entre l'épaisseur de la graisse au niveau des côtes et l'état de la musculature. Il propose donc que la carcasse soit définie par le sexe, l'âge, le poids et l'épaisseur de la graisse, tous ces éléments

faciles à rassembler au moment de l'abattage, figurant soit sur la carcasse, soit sur une étiquette qui lui serait attachée.

Ainsi, un bœuf de 2 à 3 ans, pesant de 500 à 600 livres ayant une graisse de couverture de 3/10 à 5/10 serait identifié de la façon suivante.

0	2-3	5-600	3-5
Sexe (OX)	âge	poids	graisse de couverture

51. ROBINET (A. H.) et LOBRY (M. A.). — **Le tannage artisanal au Niger. Aspects et perspectives.** *Bull. épiz. Dis Afr.*, 1963, II (4) : 427-36.

Le tannage artisanal est relativement bien développé au Niger. Des enquêtes effectuées dans les régions de Maradi, Zinder et Tahoua font ressortir les différents aspects de cette activité, leurs résultats, les améliorations souhaitables et les perspectives d'avenir.

Depuis 5 ou 6 ans, la profession marque une réduction sensible due à l'introduction d'articles finis en cuir ou en plastique et succédanés. Elle se limite à un artisanat travaillant épisodiquement dans les villages et zones nomades.

Le travail s'effectue en plein air avec un matériel encore rudimentaire. Les plus petits ateliers traitent 10 à 20 peaux par semaine, les plus importants 40 à 50 peaux. La fabrication se fait à la demande et s'interrompt pendant les cultures et la saison des pluies.

Les matières premières, peaux et matières tannantes puis les différentes phases du travail des peaux sont passées en revue.

**Les peaux.** Les espèces utilisées sont surtout les petites peaux. Les cuirs servent à la confection des sandales.

La bonne conservation des peaux est difficile et dans les conditions actuelles, rares sont les produits d'une réelle valeur qui sortent des ateliers. La qualité des peaux reste généralement médiocre, sauf pour les moutons. L'artisanat utilise les peaux rejetées par le commerce d'exportation.

**Les matières tannantes.** La cendre et la chaux sont utilisées comme produits d'épilage et de pelanage ; le « Fataka » et l'urine de vache comme produits de déchaulage et de confitage, les gousses de « Bagaroua », le sel, le lait frais, l'alun comme produits tannants ; l'huile d'arachide et le beurre comme produits de finissage ; les produits colorants sont synthétiques ou extraits de plantes.

Les méthodes de travail des peaux sont décrites : trempage ou reverdissage, pelanage, épilage, écharnage, déchaulage, confitage, rinçage, tannage proprement dit, finissage et teinture.

Les résultats se révèlent médiocres. La tannerie nigérienne dotée d'une matière première abondante reste insuffisamment développée et n'est pas en mesure de produire un cuir de qualité. Des améliorations techniques sont indispensables. D'après les auteurs, il serait souhaitable de créer un établissement national unique, supprimant l'artisanat actuel et garantissant une production régulière et de qualité. Cela permettrait de conquérir des marchés extérieurs.

## BIBLIOGRAPHIE

52. VARENNE (H.), RIVE (M.) et VEIGNEAU (P.). — **Guide de l'Élevage du lapin. Rentabilité-Médecine.** Vol. 16 × 24, 408 pages, 56 figures noir, 16 figures couleur. Librairie MALOINE S. A. éditeur. Paris.

C'est dans la perspective d'une évolution de l'élevage traditionnellement familial du lapin vers une formule semi-industrielle que se placent les auteurs, trois docteurs-vétérinaires dont l'un

est Directeur du Laboratoire national de recherches sur les maladies du lapin et les deux autres directeur et assistant du Laboratoire départemental de Maine-et-Loire en renouvelant la vision que nous avons d'un élevage mineur et retardataire. Ils ont été, depuis plus de dix ans, en relation permanente avec les éleveurs de lapins de différentes régions et nous livrent le fruit de leur expérience et de leurs réflexions. Cet ouvrage de grande vulgarisation,

en six parties qui sérient les problèmes, guide les pas de l'éleveur novice qui voudrait entreprendre l'élevage parfois délicat du lapin, et donne de précieux conseils à ceux qui, le pratiquant déjà, voudraient l'orienter dans un sens plus rationnel et plus rentable.

Un court historique replace le lapin dans le contexte de sa domestication par l'homme, le situe économiquement, aborde les différentes formes d'élevage pour admettre qu'il n'existe guère actuellement en France qu'un élevage familial, et fait le point des organismes qui s'y intéressent (sociétés, presse, expositions, syndicats).

La seconde partie aborde la question du choix de la race, qui permet une revue, agrémentée d'agréables reproductions photographiques en couleur, des principales races métropolitaines, avec une mention particulière pour le lapin angora.

Le logement est étudié dans une troisième partie, en même temps que les facteurs climatiques, et de nombreux exemples, photos, croquis, permettent de se rendre compte de ce qu'il est souhaitable de réaliser. Des formules sinon nouvelles, du moins peu répandues sont préconisées, comme l'élevage sur grillage, accompagnées d'indications pratiques et de « tours de main », comme la « boîte à nid » par exemple, qui donnent à penser que le problème a été étudié à fond et sur le plan des réalisations.

Dans la quatrième partie est évoquée avec précision et compétence la question mal connue de l'alimentation du lapin à laquelle la routine et les préjugés tiennent encore lieu de notions de base. L'empirisme qui préside encore au calcul des rations explique de nombreux échecs et les auteurs s'évertuent à poser les principes d'une alimentation rationnelle. Tout en tenant compte (avec prudence) des valeurs alimentaires théoriques des aliments distribués, ils insistent sur l'intérêt de la présentation des aliments sous forme de granulés, soit d'entretien à valeur nutritive réduite, soit de complément, à haute valeur nutritive, dirigée soit vers l'engraissement, soit vers l'allaitement.

La conduite proprement dite de l'élevage du lapin fait l'objet d'une cinquième partie. Un chapitre réservé à l'anatomie et à la physiologie du lapin permet d'en comprendre les différentes phases. L'élevage du lapin angora est traité de

façon particulière. Des plans pratiques d'amélioration adaptés à chaque cas complètent ce chapitre qui donne également des indications fort utiles pour la préparation des lapins à la vente et pour l'utilisation des sous-produits.

L'ouvrage ne serait pas complet si la pathologie du lapin n'était évoquée en une centaine de pages fort bien illustrées. Il était bon d'en rappeler l'essentiel afin que l'éleveur puisse avoir, rassemblées et ordonnées, toutes les connaissances qui l'intéressent. Il est certain que cette partie ne prétend pas être un exposé exhaustif de la pathologie du lapin, mais tel qu'elle est, elle suffira dans la majorité des cas.

La lecture de ce résumé peut donner à penser qu'en somme il n'y a là rien de bien neuf car toutes ces questions ont déjà été plus ou moins heureusement traitées dans d'autres ouvrages. Il n'en est rien car l'esprit qui a animé les auteurs dans leurs travaux est tout à fait nouveau. Leur souci majeur a été, en effet, de faire évoluer un élevage encore peu dynamique, de le signaler comme un complément de revenu, voire d'amorcer une spécialisation dans la production du lapin. En somme de faire en sorte que le lapin suive l'exemple de la volaille et quitte la demi-obscurité dans laquelle il stagne. Certes l'élevage industriel spécialisé n'est pas réellement conseillé mais entre ce stade et celui actuel d'un élevage familial, empirique, peu productif (mortalité 50 p. 100) réalisé par ignorance dans des conditions d'hygiène et d'alimentation précaires, il y a place pour nombreux stades intermédiaires intéressants, dont les principaux sont (pages 276 et suivantes) :

- 1° L'élevage familial rénové par
  - un habitat plus rationnel (ratelier, trémies, élevage sur grillage) ;
  - un effort vers la sélection (choix des reproducteurs) ;
  - une alimentation améliorée (système des granulés) ;
  - une reproduction systématisée (restriction des portées et choix de la saison) ;
  - une prophylaxie des maladies contagieuses qui ne nécessite pratiquement aucun investissement.

2° L'élevage fermier qui obéira aux mêmes principes généraux que précédemment sur une

échelle plus importante et qui en diffèrera surtout par les questions d'alimentation (cultures fourragères) et par les investissements encore restreints qui accompagneront son amélioration.

3° L'élevage semi-industriel qui doit être pensé avant d'être entrepris et nécessitera naturellement des investissements notables.

C'est donc essentiellement dans un effort en vue de rendre dynamique un élevage trop traditionnel et trop méconnu, dans le souci de rester sur un terrain avant tout pratique, dans la constante préoccupation de dégager les conditions de sa rentabilité que réside l'intérêt d'un ouvrage qui rendra de signalés services à tous ceux qui s'intéressent, à quelque titre que ce soit, à la cuniculture.

53. EUZEBY (J.). — **Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leur incidence sur la pathologie humaine. Tome I. — Maladies dues aux Nématelminthes. Fascicule II**, 844 p. 268 fig. — VIGOT Frères éditeurs. Paris, 1963.

Le second fascicule du Tome premier du livre du Professeur EUZEBY « Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leur incidence sur la pathologie humaine » étudie les affections parasitaires suivantes :

1. — Trichostrongylidoses gastro-intestinales des Ruminants, des Equidés, des Porcins, des Rongeurs, des Carnivores et des Oiseaux et leur rapport avec les Trichostrongylidoses de l'homme.
2. — Les Strongylidoses des Ruminants, des Equidés et du Porc.
3. — Les Ancylostomidoses des Carnivores et des Ruminants et leur incidence sur la Pathologie humaine avec les « Larva migrans » si fréquentes en Afrique.
4. — Les Syngamidoses des Volailles et des Mammifères.
5. — Les Dioctophymoses des Mammifères et les Eustrongylidinoses aviaires.
6. — Les Ascaridoses imaginales et larvaires des Mammifères et la « larva migrans » Ascarienne.
7. — Les Hétérocheilidoses des Ansériformes.

8. — Les Oxyuridoses des Mammifères et l'Entérobiose de l'homme.

9. — Les Hétérakidoses des volailles (Ascaridoses, Hétérakioses et Subuluroses) et des Mammifères.

10. — Les Affections dues aux Rhabditidés (Strongyloïdoses = Anguilluloses).

11. — Les Acanthocéphales des Mammifères, des Oiseaux et des Poissons.

12. — Les Pseudo-parasites par Gordiens.

Pour chacun de ces chapitres, le Professeur EUZEBY a suivi le plan classique qu'il avait déjà employé dans ses précédents ouvrages, se penchant plus sur la biologie des parasites, les désordres qu'ils provoquent et les mesures prophylactiques à mettre en œuvre que sur leurs caractères purement morphologiques. Il en résulte que la classification proposée est, dans certains chapitres, un peu différente de celle habituellement adoptée par les nématologistes, ce dont l'auteur prévient très loyalement le lecteur. Chaque grande question est rédigée sous forme monographique :

- Définition, synonymie.
- Espèces affectées.
- Répartition géographique, épidémiologie.
- Etude des parasites : caractères morphologiques, caractères biologiques (Habitat, nutrition, cycle évolutif, résistance), caractères physio-pathologiques (pouvoir pathogène, pouvoir toxigène, pouvoir antigène).
- Etiologie : source de parasites, modalités de l'infestation, réceptivité des individus.
- Etude clinique et anatomique.
- Pathogénie, immunité.
- Diagnostic : clinique, nécropsique et expérimental.
- Pronostic.
- Traitement.
- Prophylaxie.
- Incidences sur la pathologie humaine.

La fin du volume comprend deux index des maladies en fonction des organes intéressés et des espèces animales réceptives, un index alphabétique général et une table des matières très détaillée.

Le livre du Professeur EUZEBY est donc un ouvrage moderne, fort bien fait et très complet,

puisqu'il comporte plus d'un millier de références bibliographiques pour les treize sujets traités.

Il s'agit en quelque sorte d'une véritable encyclopédie qui n'a nulle part son équivalent et qui mérite de figurer, en bonne place, dans la bibliothèque de vétérinaires, de médecins, de pharmaciens ou de biologistes travaillant Outremer et aux prises constamment ou incidemment avec les problèmes du parasitisme.

L'ouvrage, bien présenté et illustré d'une iconographie en partie originale, est écrit dans un style clair et concis facile à lire.

Félicitons donc le Professeur EUZEBY de ce « monumental » travail qui fait honneur à son auteur et souhaitons qu'il trouve auprès du public l'accueil qu'il mérite.

54. VASSILIADES (G.). — **Contribution à la connaissance de la tique africaine *Rhipicephalus senegalensis* Koch, 1844 (Acariens, Ixodoidea)**. Mémoire. Zoologie. Dakar, 1964.

La systématique des *Ixodoidea* est complexe ; dans bien des cas les seuls caractères morphologiques ne permettent pas de séparer les différentes espèces.

Depuis quelques années de nombreux acarologues ont effectué sur le continent africain des études biologiques et écologiques qui ont amené ces auteurs à reprendre la systématique de plusieurs espèces mal différenciées.

L'auteur entreprend ici une étude approfondie de l'espèce *Rhipicephalus senegalensis* et tente de la différencier des espèces très voisines appartenant au même groupe, telles que *Rhipicephalus simus*, *Rhipicephalus* groupe *simus* d'Afrique Occidentale et *Rhipicephalus longus*.

L'ouvrage de 93 pages ronéotypées, comprend trois parties : *Généralités* ; *Biologie* ; *Morphologie externe*.

Dans le chapitre de la Biologie, l'auteur étudie tout d'abord le cycle évolutif en laboratoire, à partir d'élevages expérimentaux. Les hôtes utilisés sont, pour les larves, le souriceau (*Mus musculus*) ; pour les nymphes, le lapin domestique (*Oryctolagus cuniculus*) et pour les adultes le lapin domestique et le veau (*Bos taurus*). Le point de départ des élevages a été constitué par des femelles prélevées sur des

bovins de la station vétérinaire de Sangalkam, près de Dakar.

Pour obtenir artificiellement le premier repas des larves, l'auteur utilise soit la méthode de Brumpt, soit une méthode originale mise au point au laboratoire et consistant à réaliser dans un cristalliseur, un « terrarium » imitant un terrier de rongeur, l'hôte étant constitué par une portée de souriceaux avec leur mère. C'est avec cette méthode que l'auteur a réussi le plus d'élevages.

De cette étude, il ressort que la durée des stades, bien qu'inconstante, n'est pas inférieure à 79 jours, ni supérieure à 166 jours.

L'auteur donne ensuite la liste des hôtes naturels, liste établie d'une part à l'aide d'ouvrages antérieurement édités, d'autre part, à la suite de déterminations faites sur des récoltes personnelles ou de provenances diverses. Un grand nombre d'hôtes sont porteurs de *Rhipicephalus senegalensis*. Les immatures ne se gorgent que sur les petits mammifères. Les adultes se fixent sur les ongulés et les carnivores. Sont abordées ensuite : la distribution géographique (lieux de récolte, distribution en fonction des zones botaniques et des aires climatiques), et la fréquence saisonnière.

A partir de ces données, l'auteur décrit le cycle évolutif de *Rhipicephalus senegalensis* tel qu'il doit se dérouler dans les conditions naturelles.

En conclusion, *Rhipicephalus senegalensis* est une tique d'Afrique Occidentale et Centrale, localisée aux régions pluvieuses, et à cycle trispasique.

Dans la troisième partie de cet ouvrage, l'auteur aborde l'étude morphologique externe de l'œuf, de la larve, de la nymphe, de l'adulte mâle et femelle, ce qui lui permet de définir les critères morphologiques de l'espèce. La diagnose spécifique, qui est très difficile chez les immatures, permet par contre de bien différencier les adultes. Le critère morphologique fondamental de l'espèce est constitué par la description précise du gonopore femelle : atrium aussi large que la largeur du vagin ; bords antérieurs de la lèvre postérieure présentant un très fin rebord hyalin ; sclérites atriaux aussi larges que l'épaisseur du vagin, bien chitinisés et de forme sinueuse, donnant à l'ensemble de l'atrium un aspect en lyre caractéristique.

L'étude morphologique de cet organe a été réalisée en utilisant la méthode préconisée par M<sup>me</sup> FELDMAN-MUSHAN.

L'utilisation simultanée des critères fondamentaux : distribution géographique, ponctuations et gonopore femelle permet de bien distinguer *Rhipicephalus senegalensis* des espèces voisines : *Rhipicephalus simus*, *Rhipicephalus* groupe *simus* d'Afrique Occidentale et surtout *Rhipicephalus longus* dont l'aire de distribution chevauche, dans la région des savanes oubanguienne, celle de *Rhipicephalus senegalensis*. La morphologie du gonopore femelle de ces deux espèces est distincte et constitue le caractère différenciateur essentiel.

L'ouvrage est bien illustré (7 photographies, 13 planches de dessins clairs et précis) et a valu à son auteur, de la part de la Commission d'Examen de l'Université de Dakar, la mention « Très Bien ».

55. CUTHBERTSON (D. P.), ed. — **Amélioration dans le domaine de la nutrition et des sciences annexes** (Progress in nutrition and allied sciences). Edinburgh, London, Oliver and Boyd, 1963, XVII-452 p.

Ce volumineux ouvrage luxueusement présenté est édité à l'occasion du cinquantenaire du *Rowett Research Institute* et apporte le témoignage de son activité durant ces cinquante dernières années. C'est pourquoi il se présente sous la forme d'un travail collectif et se trouve précédé non seulement de la présentation du personnel scientifique, mais encore de l'historique détaillé du *Rowett Institute* depuis sa fondation en 1913.

Etant donné l'importance de l'ouvrage et la densité des informations qu'il contient, nous l'analysons ci-après chapitre par chapitre, en priant le lecteur de se reporter au texte original, chaque fois que cela sera nécessaire car il n'a pas été possible de résumer de manière parfaitement satisfaisante et suffisamment détaillée un ensemble de textes constituant le compte rendu déjà condensé de longues années de travaux.

1. BOYD ORR (J.) — *Historique de l'Institut Rowett de 1913-1945* (History of the Rowett Institute 1913-1945), pp. 1-15.

1914. — Programme de 5.000 £ du collège d'agriculture d'Aberdenn pour construire un laboratoire en bois sur la ferme, avec 1.500 £ de frais de fonctionnement annuel. Programme = analyse des navets destinés à la nourriture du bétail.

1914-1918. — Guerre.

1919. — Le laboratoire de l'Ecosse du nord est rattaché à la chaire d'agriculture de Cambridge. Frais de fonctionnement passant de 1.500 à 4.000 £ par an. Le bâtiment initial des Craillstone est terminé. 50.000 £ sont trouvées dont 25.000 de subvention (1 £ p 1 £).

1922. — Inauguration par la Reine Mary des nouveaux bâtiments, situés plus près de la ville, sur Bridgefoot Farm, acquis grâce à un don de 2.000 £ de M<sup>r</sup> ROWETT.

1925. — 62 publications, phase financière difficile du démarrage terminée. Ferme expérimentale d'élevage de Duflue offerte par M<sup>r</sup>. DUFLUE 12.000 £.  
Bibliothèque Reid. Don du Dr REID : 5.000 £

1928. — Mission à travers l'Empire britannique aboutissant à la création à Ottawa d'un comité non officiel de coopération pour la recherche qui publiera les Nutrition Abstracts et des Revues.  
Les analyses et les extraits servant aux chercheurs de l'Institut sont transformés en « abstracts » destinés à tous les laboratoires de l'Empire et édités sous forme de revue dont le comité de direction comprend un prix Nobel.

1929. — Strathcona House, logement pour les assistants et les visiteurs. Don de Lord STRATHCONA 8.000 £.  
Diversification des activités — (Nutrition humaine, distribution gratuite du lait dans les écoles..., etc.).

1939. — La guerre.

\* \* \*

Style alerte non conventionnel, ne dissimulant pas les petits côtés des grandes affaires.

2. CUTHBERTSON (D. P.) — *Histoire de l'Institut Rowett de 1945 à 1963* (History of the Rowett Institute 1945-1963), pp. 17-22.

Nouveau départ : difficile.

1953. — Construction d'un bâtiment destiné aux études métaboliques à l'aide d'isotopes radio-actifs.
1955. — Mise en service du calorimètre pour animaux jusqu'à 25 k, le premier conçu pour usage vétérinaire.
1956. — Accord avec les laboratoires Wellcome pour construire une unité « infectée ». Inauguration de 2 nouveaux laboratoires érigés avec l'aide de la fondation Kellog.
1958. — Inauguration de la section de nutrition de la truie.
- 1959-60. — Don de la Fondation Rockefeller de 14.750 £ pour l'achat d'un analyseur automatique des acides aminés.
- 1960-61. — Agrandissement des services des radio-isotopes.
3. LUBBOCK (D.) — *Origine et début de la F. A. O.* (Origins and early development of F. A. O.) pp. 23-30.
4. SYNGE (R. L. M.) — *Quelques aspects nutritionnels de la fraction azotée non protidique des plantes* (Some nutritional aspects of the « non-protein nitrogen » fraction of plants), pp. 31-41.

Les substances azotées non protidiques des plantes sont variées comprenant en particulier les nitrates, l'urée et les uréides ; les purines, les pyrimidines nucléosides, les nucléotides et les acides nucléiques, les bêtaïnes, les alcaloïdes, les porphyrines et une nuée d'autres substances à faible concentration. Mais les plus importantes sont les amino-acides représentant 70 à 80 p. 100 des composés azotés non protidiques. Ils semblent invariablement être accompagnés par de plus petites quantités de groupes d' amino-acides non protéiques. Ces derniers et leur signification métabolique dans la plante ont fait l'objet des études de la section de chimie protidique de l'Institut.

La notion de complexité de ce groupe a été acquise par les auteurs qui n'ont cependant pas réussi à isoler un composé à l'état pur.

Le mélange des amino-acides essentiels présents dans les plantes a une valeur nutritive inférieure à ceux existant dans la plupart des protéines ce qui justifie la vieille pratique d'assigner la moitié de la valeur de l'Azote protidique à l'Azote non protidique, tout au moins pour les non-ruminants. Pour les ruminants, bien que le problème soit plus compliqué, il semble que la valeur des acides aminés non protéiques qui peuvent former une partie considérable de l'Azote total des racines et de l'ensilage est déterminée dans une grande mesure par d'autres composants diététiques entrant dans la ration et spécialement les hydrates de carbone.

L'auteur a réalisé l'isolement et l'identification de l'acide-aminobutyrique (1951) dont il est beaucoup question depuis 1959 à propos du fonctionnement cérébral. Parmi les autres acides aminés ayant fait l'objet d'études à l'Institut, citons la pyrrolidone L., la minosine, l'acide djenkolique, et l'hypoglycine A (ces 3 derniers provenant des légumineuses toxiques), et l'acide B-nitro-propionique qui existe dans le fourrage tropical l'Indigofera également toxique... l'intérêt a également porté sur les catécholaminés et d'autres corps toujours dans une optique nutritionnelle.

5. HOBSON (P. N.) — *Bactériologie du rumen* (Rumen bacteriology). pp. 43-55.

L'article n'est pas une revue à jour des connaissances en la matière bien que celle-ci ait été faite récemment (1960) par des membres de l'Institut, mais ambitionne de résumer les travaux des chercheurs de l'Institut sur le sujet. Deux pages et  $\frac{1}{2}$  n'en sont pas moins consacrées à une synthèse rapide rappelant le rôle des microorganismes du rumen.

La contribution des chercheurs de l'Institut a porté :

— Sur le plan général, montrant que la flore une fois établie peu sensible aux apports, était identique à travers les continents, à régime identique.

— Sur le jeune ruminant où la flore se modifie en fonction de l'alimentation. L'addition d'an-

tibiotiques à la ration des jeunes ruminants a été également étudiée et si l'on pense généralement que ces antibiotiques agissent en supprimant les bactéries pathogènes certains membres de l'Institut pensent que leur action n'est pas microbiologique mais physiologique.

— Sur la digestion des hydrates de carbone par l'étude de la flore (*Streptococcus bovis*, *Clostridium butyricum*...).

— Sur la digestion des composés azotés : cela a permis la mise au point d'un rumen artificiel dialysant et montre que l'activité protéolytique n'était pas l'apanage d'une espèce déterminée, mais répartie entre de nombreuses espèces ayant par ailleurs d'autres pouvoirs fermentateurs, la forte activité uréasique du rumen demeurant toutefois mystérieuse.

— Sur la digestion des lipides : les graisses furent montrées avoir une action sur le taux d'ammoniac et les études ont visé à isoler des bactéries ayant une action à la fois sur les graines et l'ammoniac.

6. EADIE (J. M.), HOWARD (B. H.) *Protozoaires ciliés du rumen* (Rumenciliate protozoology), pp. 57-67.

Les travaux sur cette question ont commencé 35 ans après la fondation de l'Institut alors que les Allemands, les Russes et les Américains avaient déjà commencé leurs travaux. Ces derniers avaient déjà montré que la contamination se faisait de bouche à bouche et qu'il n'y avait pas de forme de résistance permettant le transfert de cette faune par le canal de la ration. Les premiers travailleurs de l'Institut réussirent à isoler les protozoaires en culture pure et cette découverte est à la base de tous les travaux biochimiques ultérieurs.

Les protozoaires holotriches ne dégradent pas complètement certains sucres dont on retrouve trace à l'intérieur de leur corps sous forme de graines d'amylopectine. Les laboratoires de l'Institut mirent au point une méthode précise de comptage grâce à laquelle il peut être montré que le nombre de protozoaires varie peu d'un endroit à l'autre du rumen.

Les produits du métabolisme furent ensuite étudiés et des animaux furent débarrassés de leur faune (Ciliate Free) ce qui permit de montrer

que l'absence de faune n'est pas nocive, le réensemencement du rumen pouvant se faire avec une seule des 2 espèces prédominantes (*Dasytricha* et *Isotricha*).

Les oligotriches ont eux aussi été étudiés.

D'un point de vue plus général on ne pense pas que ces ciliés soient spécifiques, mais néanmoins il existe des antagonismes qui peuvent empêcher l'installation de mélanges stables.

7. GARTON (G. A.) — *Aspects du métabolisme lipidique* (Aspects of lipid metabolism in farm animals), pp. 69-82.

Ce chapitre traite des recherches sur le métabolisme lipidique entreprises à l'Institut à partir de 1951. Ces recherches ont d'abord été entravées par le manque de méthodes adéquates, cependant à partir de 1955 l'utilisation des colonnes d'acides siliciques permettant la séparation des classes de lipides, et la partition chromatographique pour l'analyse semi-micro quantitative des acides gras à longue chaîne actuellement en partie remplacée par la chromatographie gazeuse ont permis de mener des recherches dans 4 directions différentes.

Tout d'abord sur les relations qui existent entre la composition de la graisse de la carcasse des porcs et la digestion ainsi que l'absorption des graisses alimentaires et de la vitamine E.

Puis sur la composition des acides gras et sur la teneur en tocophérol de la matière grasse du lait de vache nourrissant des veaux, cette recherche étant entreprise en vue d'élucider l'étiologie d'un syndrome de dystrophie musculaire constaté sur des veaux alimentés au lait de leurs mères nourries uniquement à la betterave et à la paille. Elles permirent de confirmer l'existence en faible quantité d'acide tridécanoïque (C<sub>13</sub>) dans la matière grasse du lait.

Egalement sur les lipides plasmatiques avec influence particulière à leur rôle dans le métabolisme de la mamelle en état de fonctionnement. Leur composition fut définie, leur origine en partie élucidée, puis leur métabolisme étudié par perfusion plasmatique sur mamelle isolée, arrivant à la conclusion que l'ensemble des acides gras à partir desquels les glycérides du lait sont assemblés, sont dérivés en grande partie d'acides synthétisés dans la glande à partir des glycérides

plasmatiques et des acides gras libres du plasma sous réserve toutefois que la déconnection que représente la perfusion sur mamelle isolée n'entraîne pas des modifications physiologiques éventuelles.

Dans le même ordre d'idée, d'autres recherches ont été entreprises, qui ont permis, entre autres, de montrer que l'acide linoléique était un composant essentiel des acides estérifiant le cholestérol.

Enfin sur la digestion et l'absorption des lipides chez le ruminant. Un diagramme résumant ce métabolisme est donné en fin de paragraphe, on peut y suivre clairement mais schématiquement le métabolisme des glycérides, galacto-glycérides, phospholipides et cires d'une part, d'autre part les acides gras libres et enfin les stérols soit au niveau du rumen, de la caillette ou de l'intestin grêle pour aboutir soit à la veine porte soit au système lymphatique.

8. HALLIWELL (G.). — *Dégradation biochimique de la cellulose* (The biochemical breakdown of cellulose), pp. 83-90.

L'auteur donne d'abord très rapidement une idée de l'importance, dans le règne végétal, de la cellulose qui peut constituer jusqu'à 40 p. 100 des plantes, 40 à 50 p. 100 du bois et 96 p. 100 des fibres de coton faisant remarquer combien était mal connue sur le plan théorique le très important processus de la dégradation microbienne de la cellulose.

Chez les bovidés, le processus physiologique se passe dans le rumen sous l'influence de bactéries sélectionnées ; la chèvre, le mouton, le bœuf, le yak, le daim et la girafe pré-digèrent cet aliment par fermentation microbienne dans les 2 premiers compartiments avant de commencer sa propre digestion enzymatique dans le 4<sup>e</sup> estomac ou caillette. Le processus nécessite la présence d'une cellulase pour transformer la cellulose insoluble en hydrates de carbone solubles. Cette cellulase est définie par rapport à son substrat, la cellulose, et par son action enzymatique cellulolytique. On a pris comme unité la fibre de coton qui est de la cellulose virtuellement pure et ne contient que des résidus glucosés béta, la molécule ayant un degré de polymérisation de 10.000 résidus glucosés. Mais la cellulose n'est jamais pure et sa dégradation

nécessite la présence d'autres facteurs que la cellulase. Par ailleurs il n'est pas possible de séparer la cellulose à l'état pur de ses contaminants sans lui faire subir une dégradation.

L'auteur s'est battu avec ces contradictions et pense démontrer que ce métabolisme comporte trois stades :

— La transformation de la cellulose en plus simples polysaccharides qui peuvent être encore insolubles, mais plus sensibles aux actions enzymatiques.

— Une deuxième étape à l'hydrolyse des autres polysaccharides et donnant du glucose et de la cellobiose, l'hydrolyse de sous-unités telle que la carboxyméthylcellulose commençant à ce stade.

— Un dernier stade d'hydrolyse de la cellobiose et des autres oligosaccharides en glucose par la cellobiase.

Les travaux de l'auteur s'orientent enfin vers l'obtention des produits de dégradation par les micro-organismes.

9. CHALMERS (M. I.). — *Importance de la digestion des protéines dans le rumen en nutrition animale* (The significance of the digestion of protein within the rumen on the nutrition of the animal), pp. 91-103.

L'effet des réactions du rumen est étudié spécialement dans la digestion des protéines, avec une référence particulière à la production d'ammoniac et l'utilisation de l'herbe soit telle qu'elle, soit conservée.

10. WOODHAM (A. A.). — *Qualité des protéines dans les aliments pour non-ruminants* (The quality of protein in feeding-stuffs for non-ruminants), 105-14.

Les diverses études sur la valeur des protéines dans les aliments sont citées, suivies de chapitres sur des considérations économiques, sur la prédiction rapide de la valeur nutritive par des épreuves de laboratoire et sur les concentrés protéiques préparés à partir de feuilles.

11. PHILLIPSON (A. T.). — *La rumination et le cheminement de la nourriture* (Rumination and the propulsion of food), 115-26.

L'auteur traite successivement du jeune ruminant, des incidences de la rumination, de son mécanisme, du contrôle des mouvements de l'estomac, du cheminement de la masse alimentaire.

12. ASH (R. W.) et KAY (R. N. B.). — *Les sécrétions digestives et le cheminement alimentaire chez le mouton* (Digestive secretions and the flow of food material in the sheep), pp. 127-40.

Les travaux du « Rowett Institute » sur la physiologie des sécrétions de l'appareil digestif ont porté sur la méthodologie employée, le cheminement alimentaire, la salive, l'absorption des électrolytes dans le rumen, les sécrétions de la caillette et gastro-intestinales.

13. FELL (B. F.). — *La forme épithéliale et sa fonction dans l'intestin* (Epithelial form and function in the intestine), pp. 141-58.

Sont étudiés : la vie de la cellule épithéliale de l'intestin, la plasticité de l'épithélium intestinal, l'origine des enzymes digestifs, l'absorption des substances colloïdales ou particulaires au niveau de l'intestin, l'absorption sélective par les cellules de l'épithélium intestinal, le rôle de cet épithélium dans les mécanismes de défense, l'anoxie et l'épithélium intestinal, les modifications *post mortem* de l'intestin.

14. SUTHERLAND (T. M.). — *Métabolisme des acides gras à chaînes courtes chez le ruminant* (The metabolism of short chain fatty acids in the ruminant), pp. 159-70.

Les acides gras à chaînes courtes sont reconnus comme les principaux produits de la digestion des ruminants. Sont également considérés : le taux de production de ces acides dans le rumen, leur métabolisme *in vitro*, leur rôle comme source d'hydrocarbure, les interactions du métabolisme de ces acides gras, leur métabolisme *in vivo*, les différences artério-veineuses, les résultats d'expériences avec isotopes chez l'animal, et enfin la calorimétrie.

15. CORBETT (J. L.). — *Consommation et utilisation de l'herbe par les ruminants* (Intake and utilisation of herbage by grazing ruminants), pp. 171-77.

Des recherches ont été effectuées en vue d'améliorer les techniques utilisées pour déterminer la quantité et la qualité de l'herbe consommée par chaque animal :

— Consommation d'herbe estimée par des techniques d'échantillonnage de pâturages.

— Pâturage d'hiver.

— Aliments concentrés pour les vaches laitières au pâturage.

— Consommation d'herbe estimée par les techniques du coefficient fécal (détermination de la masse fécale, digestibilité de l'herbe pâturée).

— Application des techniques du coefficient fécal.

16. CRICHTON (J. A.) et PRESTON (T. R.). — *Production de lait et de viande* (Milk and beef production), pp. 179-85.

Les auteurs étudient la stimulation de la production laitière, l'élevage du veau, les aliments complets, la production intensive de viande.

17. PULLAR (J. D.). — *Le métabolisme de l'énergie* (Energy metabolism), pp. 187-97.

Des calorimètres de différents types sont utilisés pour l'étude du métabolisme de l'énergie chez l'homme et les petits animaux. Ces calorimètres, petits ou grands, sont décrits. Ils ont permis l'étude du métabolisme énergétique de l'embryon de poulet et de la déperdition calorifique du porc en fonction de son environnement thermique selon qu'il s'agit du jeune ou de l'adulte, de la déperdition calorifique du mouton adulte selon sa position (debout ou couché) et au moment de la parturition.

18. EVANS (J. V.). — *Individualité physiologique héréditaire des ruminants* (Inherited physiological individuality in ruminants), pp. 199-212.

L'hérédité des différentes concentrations d'électrolytes des globules rouges du mouton est examinée, de même que les rapports entre ceux-ci et le type d'hémoglobine rencontrée, les concentrations en potassium des tissus et les caractères des globules rouges en fonction des biotopes et les conséquences de l'anémie et de l'âge sur les concentrations en potassium des érythrocytes ( $K_e^+ = 64,23 + (1,017x - 0,0059x^2)m - \text{equib}/1$ ) où  $x$  est l'âge fœtal en jours, et enfin les caractéristiques des érythrocytes du bétail.

19. MILLS (C. F.) et QUARTERMAN (J.). — *Absorption, utilisation et rôle des minéraux et des vitamines* (Studies of the absorption, utilisation and function of minerals and vitamins), pp. 213-30.

Les minéraux sont d'abord traités avec le calcium, le phosphore, le magnésium, les oligoéléments (fer, iode, cobalt, cuivre, sélénium) puis les vitamines D, A, la pyridoxine, la thiamine, la B<sub>12</sub>. Viennent ensuite l'appréciation de la teneur vitaminique des rations, et les méthodes d'analyses pour les vitamines et les minéraux.

20. JONES (H. G.). — *Le comportement de certains produits de la fission nucléaire chez les ruminants* (The behaviour of certain nuclear fission products in the ruminant), pp. 231-39.

L'auteur considère certains aspects du métabolisme du calcium et du strontium chez le mouton, celui du calcium, du strontium et du baryum chez la vache laitière, les effets de la gestation et de la lactation et de rations pauvres en Ca et P sur le métabolisme du Ca et du strontium chez l'agneau, le métabolisme de <sup>131</sup>I chez la vache, la radiotoxicité de <sup>131</sup>I, le comportement du <sup>114</sup>C chez la vache.

21. THOMSON (W.) et GILL (J. C.). — *La nutrition de la brebis suitée ; l'engraissement de l'agneau ; la laine* (The nutrition of the breeding ewe, lamb fattening, wool), pp. 241-47.

Des rations complémentaires doivent être attribuées aux brebis en gestation pour éviter les risques de toxémie et la mortalité. En ce qui concerne l'engraissement de l'agneau, l'administration d'un oestrogène de synthèse, l'hexoestrol, donne des résultats intéressants. Enfin la croissance de la toison peut être profondément influencée par le régime alimentaire.

22. CRESSWELL (E.) et BENZIE (D.). — *Métabolisme minéral du squelette de la brebis et problèmes dentaires chez le mouton* (Mineral metabolism of the ewe skeleton and dental problems in sheep), pp. 249-58.

Le programme de recherches en physiologie animale a porté sur le squelette de la brebis en lactation, le squelette du mouton au cours

de la croissance, l'effet de la consommation de protéines au cours de la gestation et de la lactation, sur la minéralisation du squelette et les modifications pondérales de la brebis.

23. ALEXANDER (F.). — *La digestion du cheval* (digestion in the horse), pp. 259-68.

Sont considérés successivement la digestion gastrique, ses mécanismes, la digestion dans l'intestin grêle et le gros intestin, les études pharmacologiques, la microbiologie.

24. BULLEN (J. J.). — *Les maladies des animaux de la ferme dues à Clostridium welchii* (Diseases of farm animals caused by *Clostridium welchii*), pp. 269-80.

*Cl. welchii* est très largement répandu dans la nature, le sol, l'eau, la poussière, et l'appareil digestif de l'homme et des animaux. Il est responsable de pertes parmi les bovins, caprins, porcins, et volailles, mais il atteint surtout les ovins. La maladie la plus commune qu'il provoque chez le mouton est l'entéro-toxémie. L'importance de la ration alimentaire est reconnue dans la pathogénie de cette maladie. La dysenterie bacillaire de l'agneau est une autre forme de maladie due à *Cl. Welchii*.

25. GORDON (J. G.). — *Comportement animal et consommation des aliments* (Animal behaviour and food intake), pp. 281-86.

Il est traité du comportement de l'animal au pâturage, de l'existence d'un instinct d'appétit, qui n'est pas un guide infaillible dans le choix des aliments, et de l'utilisation de la nourriture.

26. LUCAS (I. A. M.). — *La nutrition du porc* (Studies on the nutrition of the pig), pp. 287-97.

L'auteur traite de l'alimentation des truies, des jeunes à la mamelle en considérant les problèmes posés par l'anémie, l'influence du milieu, la croissance, puis des jeunes sevrés. Avec les porcs à l'engrais, il aborde l'importance des vitamines, graisse et vitamine E, protéines, et stimulants de la croissance.

27. DAVIDSON (J.). — *L'utilisation de l'énergie alimentaire par les poulets* (Utilisation of dietary energy by poultry), pp. 299-305.

Un bon nombre de recherches sur la nutrition des volailles ont été directement orientées vers l'étude des facteurs influant sur l'utilisation de l'énergie alimentaire et sur l'équilibre optimal des rations alimentaires.

28. MARSH (C. A.) et LEVY (G. A.). — *Le métabolisme de l'acide glucuronique D* (The metabolism of D-glucuronic acid), pp. 307-12.

Sont étudiés la méthode de synthèse de l'acide glucuronique, et le shunt de l'acide saccharique.

29. CONCHIE (J.) et LEVY (G. A.). — *Les glycosidases des mammifères et leur inhibition par les aldonolactones* (Mammalian glycosidases and their inhibition by aldonolactones).

Les enzymes suivants sont passés en revue :  $\beta$  glucuronidase,  $\beta$ -N-Acetylglucosaminidase,  $\beta$  galactosidase,  $\alpha$  mannosidase,  $\alpha$ -L-fucosidase. Cette étude se termine par l'action inhibitrice des aldonolactones.

30. HARVEY (D.). — *La ration alimentaire familiale et l'état de santé dans l'Angleterre d'avant-guerre* (Family diet and health in pre-war Britain), pp. 323-28.

Des campagnes ont été entreprises dans l'Angleterre d'avant-guerre contre la malnutrition des familles, et des rations alimentaires équilibrées ont été déterminées.

31. THOMSON (A. M.). — *La reproduction et le régime alimentaire* (Reproduction and diet), pp. 329-37.

Des études comparées ont montré l'influence déterminante du régime alimentaire sur la reproduction.

32. LEITCH (I.) et AITKEN (F. C.). — *Etudes sur la croissance humaine* (Studies of human growth), pp. 339-46.

Observations sur la croissance humaine et la nutrition.

33. IRVING (J. T.). — *Etudes sur l'action de la vitamine A, le calcium et la calcification* (Studies on the action of vitamin A and on calcium and calcification), pp. 347-56.

Les recherches de l'auteur ont porté sur : l'action de la vitamine A, le métabolisme du calcium ; la calcification des os et des dents, et l'influence qu'ont sur eux les facteurs nutritifs et hormonaux.

34. HOWIE (J. W.). — *Nutrition et résistance à l'infection* (Nutrition and resistance to infection), pp. 357-66.

L'auteur étudie l'infection staphylococcique cutanée des moutons, avec expérimentations sur la souris, le régime alimentaire et la production d'anticorps.

35. CUTHBERTSON (D. P.). — *La réponse métabolique au traumatisme et ses implications nutritionnelles* (The metabolic response to injury and its nutritional implications), pp. 367-80.

Sont étudiés les changes métaboliques précoces, l'élévation thermique, les lésions intestinales par libération d'histamine, le passage de protéines dans l'intestin grêle.

36. LEITCH (I.). — *Le service de la nutrition animale du Commonwealth* (Commonwealth bureau of animal nutrition), pp. 381-87.

Bref historique du Service de la nutrition animale du Commonwealth, son but et ses réalisations.

37. BOYNE (A. W.). — *La biométrie dans un Institut de recherches sur la nutrition* (Biometrics in a nutritional research Institute), pp. 389-94.

Le rôle de la biométrie en recherche nutritionnelle est déterminé. Puis sont étudiés : l'hématologie du veau ; la photométrie de flamme ; la consommation alimentaire des oiseaux soumis à différents régimes ; le rapport entre la digestibilité de matières organiques et la concentration de nitrogène dans les matières organiques fécales ; la croissance de l'homme, sa dépense énergétique et son intelligence ; les besoins nutritifs des animaux de ferme.

38. CAMPBELL (R. M.) et CUTHBERTSON (D. P.). — *Les facteurs qui influencent l'homme dans son choix des aliments* (Factors influencing man's selection of foods), pp. 395-420.

Les facteurs étudiés dans ce chapitre sont l'adaptabilité, l'affirmation de la qualité, les effets de l'industrialisation, les influences anthropologiques, religieuses et magiques. Les auteurs considèrent ensuite les changements ou glissements particulièrement en Afrique ; les picas, le micro-climat et la consommation, l'alimentation aux U. S. A. et en Grande-Bretagne.

39. CUTHBERTSON (D. P.). — *La situation alimentaire du monde* (The world food situation

as related to knowledge of science and its application), pp. 421-44.

L'auteur rappelle le fond du problème qui est la malnutrition de la moitié ou plus de la population mondiale. Puis il évoque la situation alimentaire ; la production et la population ; les obstacles et les grandes lignes d'action ; le poisson en alimentation ; l'éducation, la recherche et le développement.

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

JACQUOT (R.), et FRANÇOIS (A. C.). — **Valeur nutritionnelle des protéines.** Symposium organisé le 15 novembre 1962 sous l'égide de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique. *Ann. Biol. anim.*, n° hors-série, 133 p., 11, 50 F. Editeur : Institut National de la Recherche Agronomique, 149, rue de Grenelle, Paris, VII<sup>e</sup>.

L'ouvrage réunit les communications présentées à l'occasion d'un Symposium organisé par la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique. Il s'agit de recherches concertées entre différents laboratoires s'intéressant à la valeur nutritionnelle des protéines. Elles concernent l'homme et l'animal et abordent le problème sous divers aspects : ainsi, l'un des chapitres traite de la Biochimie des protéines (du lait notamment) et des rapports entre l'ingestion de gliadine et la maladie cœliaque (rôle de certains peptides). On trouve également dans ce volume la composition de divers aliments en acides aminés ; il traite en outre de la méthodologie de la mesure de la valeur biologique et de quelques tests d'appréciation de la valeur azotée d'aliments tels que le tourteau de soja ou les farines de poisson. L'influence de la technologie de la préparation de ces derniers produits fait l'objet d'un chapitre spécial.

La partie relative à la digestion des protéines comporte une étude sur le transit des contenus digestifs chez le porc, et l'étude cinétique de la concentration du sang porte en acides aminés, en fonction de la nature du régime.

Plusieurs exposés sont consacrés à l'importante question, récemment mise en évidence, de l'ajustement spontané de l'ingestion d'aliment énergétique selon la valeur biologique des protéines distribuées séparément (cas du rat et du poulet).

Enfin, la composition ou l'efficacité de quelques aliments protidiques africains est étudiée (haricots, poisson conservé).

Par les aspects théoriques et pratiques qu'il évoque, cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui s'intéressent à la Nutrition de l'homme et des animaux.

(Communiqué)

**Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.** Paris, Information Propagande françaises, 1964. Prix : 25 F ex. numéroté, 50 F ex. relié.

Cette plaquette présentée sous couverture bristol crème, avec impression or et grenat comporte plus de 220 pages de textes et environ 120 illustrations dont plusieurs hors textes en couleur.

Elle retrace l'histoire de l'Ecole, celle de chaque chaire, les relations de cet établissement d'enseignement supérieur avec les différents grands organismes nationaux, indiquant en même temps la structure de l'enseignement. Les différents articles sont pour la plupart rédigés par les Professeurs de l'Ecole d'Alfort :

- Pasteur et l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort par Gaston RAMON.
- L'histoire de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort par le Professeur BRESSOU.
- L'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et les Services vétérinaires de l'armée par le Vétérinaire Général GUILLOT.
- L'Ecole d'Alfort et les Sciences physiologiques par le Professeur SIMONNET.
- L'Ecole d'Alfort et la recherche chirurgicale par le Professeur MARCENAC.
- L'Ecole d'Alfort et les problèmes de radiologie par le Professeur ZUNDEL.
- Les problèmes des prophylaxies collectives par le Professeur VUILLAUME.
- L'apport de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort en Aviculture par le Professeur LESBOUYRIES.
- Le vétérinaire devant les problèmes de contrôle et d'inspection des produits d'origine animale par le Professeur DRIEUX.
- La pathologie du gros bétail. Ses problèmes et son étude à l'Ecole d'Alfort par les Professeurs CHAR-TON et LAGNEAU.
- La pathologie des petits animaux. Ses problèmes et son étude à l'Ecole d'Alfort par les Professeurs BRION et GORET.
- Le Musée de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort par le Professeur FLORENTIN.
- L'organisation générale de l'enseignement à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort par le Professeur FERRANDO.
- L'étude des problèmes de nutrition à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort par le Professeur FER-RANDO.
- La radiologie par les Professeurs BORDET et TIS-SEUR.
- L'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et les problèmes de parasitologie par le Professeur GUI-LHON.

- L'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort et les Sciences zootechniques par les Professeurs LETARD et THERET.
- La vie des étudiants par M. STOECKEL.

(communiqué)

**Quatrième symposium de l'Association mondiale vétérinaire d'hygiène alimentaire**  
(W. A. V. F. H.), Lincoln (Nebraska, U.S. A.).

27-30 juillet 1965

Un arrangement entre le Comité Directeur de l'Association et la Société K. L. M. (Pays-Bas) permet d'envisager, en vol collectif intéressant 133 participants, un prix aller et retour Amsterdam-New-York, d'environ 1.200 F français par personne.

Dans les mêmes conditions, sous réserve que l'autorisation soit accordée, le vol direct aller et retour Amsterdam-Omaha (Nebraska) serait approximativement de 1.870 F français.

L'avion quitterait Amsterdam le 25 juillet pour y atterrir, au retour, le 7 août.

En outre, à l'issue du Congrès, un circuit aérien de 15 jours à travers les Etats-Unis et l'Alaska coûterait 500 F français et un circuit de 45 jours 1.000 F français.

Pour l'inscription au Congrès et pour des demandes de renseignements, s'adresser au Docteur RIVIÈRE, Secrétaire Général de l'Association Vétérinaire d'Hygiène Alimentaire (A. V. H. A.), filiale de langue française de l'Organisme mondial, 4, place du Louvre, Paris (1<sup>er</sup>).

(Communiqué)