ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

Tome XXXVIII

1963

N° 4

Contribution à la connaissance de la Parasitologie des Caméléons malgaches (2^e partie)

Par Edouard R. BRYGOO

TABLE DES MATIERES

	P
H. — Les Protozoaires.	
H 1. Historique :	
a) Hémoparasites ; b) Flagellés intestinaux	533
c) <i>Leptomonas</i> et <i>Leishmania</i> chez les Reptiles ; Tableau	534
d) Liste des Protozoaires parasites de Caméléons ; Tableau ...	540
H 2. Conditions d'étude :	
a) Parasites sanguins ; b) Parasites intestinaux	542
H 3. Les Trypanosomidés :	
a) <i>Trypanosoma chamaeleonis</i>	544
b) <i>Trypanosoma therezieni</i> ; Figure III-H 3, 1 :	
1. - Description	544
2. - Hôtes vertébrés expérimentaux :	
- Transmission par voie parentérale	546
- Transmission par voie orale	548
3. - Hôtes invertébrés expérimentaux	549

c) Autres observations de Trypanosomes de Caméléons malgaches ; Figure III-H 3, 2 :	
1. - Les Hôtes	552
2. - Description du Trypanosome de <i>C. nasutus</i> ; Tableau ..	552
3. - Le Trypanosome de <i>C. willsii</i>	553
d) Intérêt des Trypanosomes des Caméléons malgaches	553
e) Trypanosomes de Reptiles malgaches ; Figure III-H 3, 3 :...	554
1, 2. - Description de deux Trypanosomes de <i>Phelsuma lineatum</i>	555
3. - Le problème de la transmission des Trypanosomes de Reptiles	557
f) <i>Leptomonas chamaeleonis</i> chez les Caméléons de Madagascar ; Figure III-H 3, 4 et 5 :	
1. - Description d'un <i>Leptomonas</i> observé chez <i>C. verrucosus</i>	558
2. - Les différents Caméléons porteurs de <i>Leptomonas</i> ; 3. - Les variations morphologiques des <i>Leptomonas</i> de Caméléons	559
4. - Rapport avec <i>Leishmania chamaeleonis</i> . Position systématique	561
5. - Fréquence et répartition ; Tableau. 6. - Localisation, influence sur l'hôte	561
7. - Expérimentation avec <i>Leptomonas chamaeleonis</i>	564
8. - <i>Leptomonas</i> chez d'autres Reptiles malgaches	565
9. - Hypothèse sur le mode de transmission. 10. - Intérêt des <i>Leptomonas</i> de Caméléon	565

H 4. Les Protéromonadidés.

PROTÉROMONADIDÉS OBSERVÉS A MADAGASCAR :

a) <i>Proteromonas lacertae viridis</i>	568
b) <i>Proteromonas</i> sp. des Caméléons malgaches :	
1. - Description du <i>Proteromonas</i> de <i>C. oustaleti</i> ; Figure III-H 4, 1	569
2. - <i>Proteromonas</i> chez d'autres Caméléons ; Figure III-H 4, 2 et 3. 3. - Autres <i>Proteromonas</i> de Reptiles malgaches ; Figure III-H 4, 4	571

H 5. Les Trichomonadidés.

MONOCERCOMONADINÉS :

a) <i>Monocercomonas colubrorum</i> ; b) <i>Monocercomonas</i> sp. des Caméléons malgaches ; Figure III-H 5, 1 et 2	572
---	-----

c) Autres <i>Monocercomonas</i> de Reptiles ; Figure III-H 5, 3 à 5 ..	575
TRICHOMONADINÉS :	
d) <i>Trichomonas</i> de Reptiles ; e) <i>Trichomonas dispar</i>	578
f) Les <i>Trichomonas</i> des Caméléons malgaches :	
1. - Le parasitisme	579
2. - Description du <i>Trichomonas</i> de <i>C. oustaleti</i> ; Figure III-H 5, 6	579
3. - Description du <i>Trichomonas</i> de <i>Phelsuma lineatum</i> ; Figure III-H 5, 7	582
4. - Rapports des <i>Trichomonas</i> de Caméléons et de Gecko avec <i>T. lacertae</i> et <i>T. angusta</i> ; Tableau	582
g) Présence d'un <i>Trichomonas</i> dans le sang d'un <i>Zonosaurus</i> ..	585
H 6. Rértortamonadidés :	
H 7. Diplomastigines :	
a) Diplomastigines de Reptiles ; b) <i>Hexamita</i> de Caméléons malgaches	586
c) <i>Octomitus</i> de <i>Phelsuma lineatum</i>	589
H 8. Ciliés :	
<i>Nyctotherus</i> sp. ; Figure III-H 8 ; Tableau	591
H 9. Considérations générales sur la faune du rectum des Caméléons malgaches	
591	
H 10. Hémogrégarinidés :	
a) Les Hémogrégarines de Reptiles	594
b) <i>Haemogregarina chamaeleonis</i>	597
c) Les Hémogrégarines des Caméléons malgaches ; Fig. III-H 10, 1 et 2 :	
1. - <i>Hepatozoon chabaudi</i> :	
- Hôtes ; Morphologie	599
- Absence d'évolution chez <i>Culex fatigans</i>	602
- Position systématique	602
2. - <i>Schellackia</i> sp.	602
d) Les Hémogrégarines de Reptiles malgaches ; Figure III-H 10, 3 à 7 :	
1. - <i>Haemogregarina</i> , <i>Hepatozoon</i> et <i>Karyolysus</i>	605
2. - <i>Schellackia</i>	609

3. - Rapport avec les Hémogrégaires des Caméléons malgaches	610
---	-----

H 11. Coccidies :

a) <i>Diplospora mesnili</i> ; b) <i>Lankesterella amaniae</i> ; c) <i>Eimeria</i> de Caméléons	610
d) <i>Eimeria</i> de la vésicule biliaire des Caméléons de Madagascar ; Figure III-H 11, 1 et 2 :	
1. - Espèces hôtes et répartition géographique. 2. - Description	611
3. - Infestation expérimentale	614
4. - <i>Eimeria</i> vésiculaire chez d'autres Reptiles malgaches.	614
5. - <i>Eimeria</i> vésiculaire des Reptiles en dehors de Madagascar	615
e) <i>Eimeria</i> intestinale des Caméléons de Madagascar :	
1. - Description de l' <i>Eimeria</i> intestinale de <i>C. oustaleti</i> ; Figure III-H 11, 3 à 5	616
2. - Fréquence de l'infestation	619

H 12. Hémosporidies.

PLASMODIIDS :

a) <i>Haemamoeba agamae</i> ; Tableau ; b) <i>Haemamoeba acuminata</i>	622
c) <i>Haemamoeba robinsoni</i> ; Figure III-H 12 :	
1. - Description ; Tableau	622
2. - Fréquence du parasitisme	624

H 13. Sporozoaires incertains :

a) <i>Aegyptianella</i> sp. de <i>C. etiennii</i> ; b) <i>Dactylosoma amaniae</i> ...	626
---	-----

H 14. Protistes d'affinités incertaines.

a) <i>Pirhemocytion</i> :	
1. - <i>Pirhemocytion chamaeleonis</i>	628
2. - <i>Pirhemocytion</i> de <i>C. lateralis</i> :	
- Morphologie ; Figure III-H 14, 1 ; Constitution chimique	628
- Fréquence ; Transmission	628
- Evolution de la maladie	629
3. - Nature des <i>Pirhemocytion</i>	630
4. - Les différentes « espèces » de <i>Pirhemocytion</i>	630
b) <i>Sauroplasma</i> ; Figure III-H 14, 2, 3	631
c) Corps de Todd ; d) <i>Toxoplasma</i>	634
e) Chez des Batraciens ; Figure III-H 14, 2	635

H 15. Remarques sur les Protozoaires du sang des Caméléons malgaches	636
--	-----

I. — Organismes filtrables parasites des Caméléons.

I 1. En dehors de Madagascar	637
I 2. Affection virale du Caméléon malgache ; Figure III-H 14, 1	
a) Morphologie	637
b) Données histochimiques	638
c) Données anatomiques ; d) Evolution ; Tableau	638
e) Fréquence ; f) Transmission par inoculation	640
g) Transmission par voie orale ; h) Espèces sensibles ; i) Conclusion	641

J. — Champignons parasites des Caméléons

641

K. — Les Bactéries rencontrées chez les Caméléons :

K 1. <i>Pasteurella pestis</i> ; K 2. <i>Proteus morgani</i>	642
K 3. La flore intestinale et les salmonelles :	
a) La flore intestinale	643
b) Les salmonelles des Caméléons de Madagascar	644
c) Etude expérimentale des salmonelles chez les Caméléons :	
1. - Essais de contamination	655
2. - Infestations spontanées apparues en cours d'expérimentation	657
3. - Localisation des salmonelles chez les Caméléons. 4. - Discussion	658

L. — Les Caméléons, animaux d'expériences

661

IV. — Conclusions.

A. — Les parasites du genre <i>Chamaeleo</i> à Madagascar, Tableau	662
B. — Parasites nouveaux pour la faune malgache	664
C. — Fréquence du parasitisme et répartition géographique ; Tableaux ; Figure IV-C	665
D. — Données biologiques sur les parasites des Caméléons	669
E. — La spécificité parasitaire ; Tableau	671

F. — Endémisme et biogéographie ; Tableau ; Figure IV-F	678
G. — Endémisme. Spécificité parasitaire et phylogénie	684
H. — Parasites et Insularité	687
 V. — Annexes.	
A. — Le parasitisme des Caméléons en dehors de Madagascar. Liste récapitulative par espèce hôte	689
B. — Chronologie de la description des espèces malgaches du genre <i>Chamaeleo</i>	698
C. — Liste récapitulative des Parasites animaux des Caméléons malgaches	699
D. — Les parasites animaux des Caméléons malgaches en fonction de la localisation chez l'hôte	703
E. — Parasites animaux des Reptiles et Batraciens malgaches signalés dans ce travail	705
F. — Pluies mensuelles moyennes en mm et dixièmes de mm	707
G. — Caractéristiques climatiques de certaines stations	708
H. — Autres caractéristiques climatiques de certaines stations	709
 VI. — Résumé	710
 VII. — Bibliographie	713

LISTE DES ILLUSTRATIONS

	FIGURE N°	TEXTE PAGE
 H. — Les Protozoaires.		
H 3. Les Trypanosomidés.		
— <i>Trypanosoma therezieni</i>	III-H 3, 1	545
— <i>Trypanosoma</i> de <i>C. nasutus</i> et de <i>C. willsii</i>	III-H 3, 2	551
— <i>Trypanosoma</i> de <i>Phelsuma lineatum</i> ..	III-H 3, 3	556

	FIGURE N°	TEXTE PAGE
— <i>Leptomonas chamaeleonis</i> chez divers Reptiles	III-H 3, 4	558
— <i>Leptomonas chamaeleonis</i> chez <i>C. lateralis</i> et <i>C. brevicornis</i>	III-H 3, 5	560
H 4. Les Protéromonadidés.		
— <i>Proteromonas</i> de <i>Chamaeleo oustaleti</i> .	III-H 4, 1	568
— <i>Proteromonas</i> de <i>Chamaeleo</i>	III-H 4, 2 et 3	570
— <i>Proteromonas</i> de <i>Phelsuma lineatum</i> et de <i>Zonosaurus ornatus</i>	III-H 4, 4	571
H 5. Les Trichomonadidés.		
MONOCERCOMONADINAE.		
— <i>Monocercomonas</i> de <i>Chamaeleo</i>	III-H 5, 1 et 2 ...	573, 574
— <i>Monocercomonas</i> de Reptiles	III-H 5, 3 à 5	576, 577, 578
TRICHOMONADINAE.		
— <i>Trichomonas</i> de <i>Chamaeleo</i>	III-H 5, 6	580
— <i>Trichomonas</i> de <i>Phelsuma lineatum</i> ..	III-H 5, 7	581
— <i>Trichomonas</i> dans le sang de <i>Zonosaurus madagascariensis</i>	III-H 5, 8	584
H 7. Les Diplomastigines.		
— <i>Hexamita</i> de <i>Chamaeleo verrucosus</i> ..	III-H 7, 1	587
— <i>Octomitus</i> de <i>Phelsuma lineatum</i>	III-H 7, 2	588
H 8. <i>Nyctotherus</i> de Reptiles	III-H 8	590
H 10. Hémogrégarinidés.		
— « Hémogrégarines » de <i>Chamaeleo</i>	III-H 10, 1	598
— Formes évolutives d' <i>Hepatozoon chaubaudi</i>	III-H 10, 2	600
— « Hémogrégarines » de Reptiles	III-H 10, 3 à 7 ..	604, 605, 606, 607, 608

H 11. **Coccidies.**

- *Eimeria* vésiculaire de *Chamaeleo brevicornis* III-H 11, 1 et 2 . 612, 613
- *Eimeria* intestinale de *Chamaeleo oustaleti* III-H 11, 3 et 4 . 616, 617
- *Eimeria* intestinale de *Chamaeleo brevicornis* III-H 11, 5 618

H 12. **Hémosporidies.**

- *Haemamoeba robinsoni* III-H 12 623

H 14. **Protistes d'affinités incertaines.**

- *Pirhemocytos* et maladie virale du *Chamaeleo lateralis* III-H 14, 1 627
- Formations endoglobulaires chez des Batraciens et *Sauropasma* de *Zonosaurus madagascariensis* III-H 14, 2 632
- *Sauropasma* (?) chez *Chamaeleo verrucosus* III-H 14, 3 633

IV. — Conclusion.

- Répartition régionale du parasitisme .. IV-C 666
- Relations inter-régionales IV-F 683

H. — LES PROTOZOAIRE DE CAMELEONS

H 1. — Historique

Bien que l'on connaisse depuis plus d'un siècle, par l'observation de C. Hammer-schmidt (1844), l'existence d'un Flagellé intestinal chez un Reptile, les recherches en ce domaine sont encore, sinon peu nombreuses, du moins très éparées.

En 1920, en même temps que C. M. Wenyon retrouvait un *Leptomonas* déjà observé par H. P. Bayon dans le rectum d'un Caméléon, il décrivait chez *Lacerta agilis* un *Bodo* et un *Chilomastix*. Mais ce n'est qu'avec le travail de P.-P. Grassé en 1926 que l'on eut une première vue d'ensemble sur ces Flagellés parasites. On y trouve en particulier d'importantes observations sur les genres *Proteromonas*, *Monocercomonas*, *Trichomonas*.

Tout récemment, K. Janakidevi (1961, 1962) fit connaître une série de nouvelles espèces de Flagellés parasites de Reptiles aux Indes.

a) Hémoparasites.

La parasitologie du sang des Caméléons est mal connue. Il ne semble cependant pas que ce soit faute de prospections. Différents auteurs ont recherché en Afrique les « Hématozoaires » des Reptiles. Citons entre autres : C. M. Wenyon, 1909 ; M. Léger et A. Léger, 1914 ; M. Theiler, 1930 ; J. Schwetz, 1931 et 1934. Mais, dans ces enquêtes, les Caméléons, lorsqu'ils étaient représentés, n'étaient jamais très nombreux. C'est avec le travail de J. Schwetz, en 1938, que l'on trouve signalée une première série importante avec l'examen de 40 *Chamaeleo etiennei* dans le Bas-Congo et le Kwongo.

b) Les Flagellés intestinaux de Caméléons.

En décembre 1913*, H. P. Bayon observa à Robben Island, en Afrique du Sud, dans le cloaque d'un *Chamaeleo pumilus*, des Flagellés dont il fit des Herpétomonidés. Il vit des formes avec flagelles courts mais pas de stade leishmanie dans les cellules intestinales. Il nota des différences morphologiques avec les Flagellés de *Scatophaga*, mais n'estima pas avoir assez d'éléments pour en faire une espèce distincte.

En 1920, C. M. Wenyon étudia un Flagellé trouvé dans le cloaque de six *C. vulgaris* observés en Egypte. Après avoir examiné les préparations de H. P. Bayon, C. M. Wenyon rectifia une erreur sur les dimensions données et admit l'identité spécifique probable des deux types de Flagellés **. Cet organisme avait la structure générale d'un *Leptomonas*. Le corps mesurait environ 15 μ de long sur 3 de large, le flagelle un peu plus de 15 μ . D'assez grandes variations morphologiques pouvaient s'observer.

Le Flagellé habitait principalement le cloaque, il était moins abondant dans le rectum. Sur coupes histologiques, C. M. Wenyon observa que les Flagellés se trouvaient

* Cette observation fit l'objet d'une communication à la Société royale d'Afrique du Sud, le 16 septembre 1914, et fut publiée dans le volume 5 des *Transactions*, portant l'indication 1915-1916. Mais la publication sortit des presses à Cap Town en 1917. C'est donc par erreur que C. M. Wenyon (1920) donna 1915 comme date de la découverte de H. P. Bayon. On ne peut retenir que 1914 date de la communication, ou 1917 date réelle de la parution. H. P. Bayon lui-même contribua à entretenir l'équivoque puisqu'il écrivit en 1926 : « In a paper read before the Royal Society of South Africa in September 1914 and published in 1915, I gave... ».

** En 1926, H. P. Bayon reconnut s'être trompé dans les dimensions primitivement données.

dans la lumière des glandes de la muqueuse, mais qu'il n'y avait pas d'invasion des cellules elles-mêmes.

C. M. Wenyon lui donna le nom de *Leishmania chamaeleonis*.

En 1921, G. Franchini retrouva, sur des *C. vulgaris* de Tripolitaine et de Cyrénaïque, des *Herpetomonas*. Ils étaient presque en culture pure dans le cloaque mais présents aussi dans le reste du tube digestif. Par contre, cet auteur aurait trouvé des formes leishmaniformes dans l'estomac et réussi la culture sur milieu de Nöller. Deux jeunes Souris blanches ayant reçu ces Flagellés par ingestion, il aurait été possible d'observer de rares parasites leishmaniformes dans le sang, le foie et la moelle des Rongeurs.

En 1926, H. P. Bayon retrouva un *Herpetomonas* dans le cloaque de *C. dilepis* et de *C. senegalensis*. Il proposa pour le parasite du Caméléon le nom de *Herpetomonas mansonii*, bien que :

« Wenyon has described a similar species, *Leishmania chamaeleonis* found by him in a like habitat in *C. vulgaris*. »

C'est en Uganda qu'en 1932, C. Hoare retrouva dans le rectum et le cloaque d'un lot de *C. ellioti* un parasitisme important par un Flagellé qui ne différait pas de celui de *C. pumilus* ou de *C. vulgaris*. C. Hoare utilisa le terme de *Leishmania* pour ce parasite. Cet auteur précisa cependant qu'aucun parasite ne fut trouvé dans le sang.

En 1933, G. Franchini signala à nouveau, chez cinq *C. vulgaris* de Tripolitaine, des *Herpetomonas* associés ici à des Flagellés du type *Waskia*.

En 1941, J. Frenkel observait, probablement à Jérusalem, quatre *C. vulgaris* porteurs de *Leishmania chamaeleonis* sur dix examinés. Il obtenait l'infestation expérimentale par voie rectale et par voie orale des sujets non parasités et observait dans les cellules de l'épithélium rectal de l'un des spécimens des formations qu'il considérait comme un stade intracellulaire.

Jusqu'en 1951, la faune des Flagellés intestinaux observés chez des Caméléons comprenait un *Leptomonas-Herpetomonas*, un *Waskia* et un *Agamomonas*. A cette date, N. Moskowitz, dans une étude importante sur les Flagellés intestinaux des Reptiles, décrivit chez un *C. jacksoni* du jardin zoologique de Philadelphie : *Proteromonas laceratae-viridis*, *Monocercomonas colubrorum* et une nouvelle espèce : *Trichomonas dispar*.

c) *Leptomonas* et *Leishmania* chez les Reptiles.

En 1952, P.-P. Grassé, à propos de la présence de *Leptomonas* dans le rectum de certains Reptiles, soulignait :

« L'étude poussée de ces Flagellés reste à entreprendre. Il est actuellement difficile de savoir s'ils appartiennent vraiment au Reptile ou s'ils ne proviennent pas d'Insectes ingérés par ce dernier. »

Et plus loin, à propos du genre *Agamomonas* Awerinzew, 1916 :

« Certains des prétendus *Leptomonas* intestinaux des Caméléons, *Anolis*..., se rapportent peut-être à ce genre qui n'a pas été retrouvé. »

Nous aurons l'occasion de revenir sur la question de savoir si les *Leptomonas* du

tube digestif de certains Reptiles leur sont propres ou s'ils ne sont que des êtres en transit. Il se pose aussi, à leur sujet, un problème de nomenclature qui implique en fait une prise de position sur l'origine et la signification des formes observées. Les Flagellés du rectum des Reptiles sont-ils des *Leptomonas* ou des *Leishmania*.

La question est aujourd'hui particulièrement confuse. Trop souvent, des idées *a priori* sont venues ajouter encore à la complexité des faits. Deux hypothèses eurent un rôle particulièrement important. La première considérait les Reptiles comme des réservoirs de virus possible pour les leishmanioses des Animaux à sang chaud, la seconde admettait que tout Flagellé n'ayant que la forme *Leptomonas* avait obligatoirement pour hôte naturel un Arthropode.

En 1914, Ed. et Et. Sergeant, G. Lemaire et G. Sénevet, en démontrant qu'il était possible de cultiver à partir du sang du cœur ou des organes, chez 15,7 p. 100 des *Tarentola mauritanica* d'Afrique du Nord, un Flagellé se présentant sous la forme *Leptomonas*, semblaient établir le rôle possible des Reptiles dans l'épidémiologie des Leishmanioses. Mais il n'était pas possible d'observer le Flagellé par l'examen direct. De nombreux auteurs confirmèrent ces faits *. Il semblait alors naturel d'admettre que les formes *Leptomonas* obtenues par cultures n'étaient que la manifestation d'une leishmaniose viscérale inapparente du Reptile, entretenue dans la nature par la piqure de Phlébotomes.

Il était normal de considérer cette forme viscérale de la Tarente comme une Leishmanie et, en 1920, la proposition de C. M. Wenyon de lui donner le nom de *Leishmania tarentolae* fut généralement acceptée. Mais en même temps, et dans la même publication, C. M. Wenyon décidait de nommer *Leishmania chamaeleonis* le parasite du rectum du Caméléon bien qu'il n'ait pas de stade viscéral :

« It seems better to place it in the genus *Leishmania* than in *Leptomonas*, for the latter would imply that it was a purely insect, or at least invertebrate, flagellate ».

Ainsi devenait *Leishmania* le *Leptomonas henrici* observé par M. Léger en 1918 chez un *Anolis* à la Martinique. Or, si l'auteur avait bien observé chez deux Lézards des formes sanguines, il avait aussi noté que 50 p. 100 des Reptiles présentaient les mêmes formes dans leur rectum.

En Assam, en 1923, F. P. Mackie, B. M. das Gupta et C. S. Swaminath décrivaient comme espèce nouvelle *Herpetomonas hemidactyli* obtenu par culture du sang du cœur chez 3 *Hemidactylus* sp. sur 31 examinés par cette technique. L'examen direct du sang de ces Geckos et de 12 autres n'avait pas permis d'observer de Flagellés autres que deux infestations par un Trypanosome. Il est intéressant de noter que les auteurs, ignorant sans doute le travail antérieur de F. de Mello et C. Suctancar (1922), effectué également aux Indes, ont cependant donné au Flagellé ainsi cultivé à partir du sang le même nom que celui qui avait déjà été proposé pour une forme intestinale. F. P. Mackie et ses collaborateurs ne font pas mention dans leur travail d'un contrôle du contenu rectal.

* « On sait que la leishmaniose du Gecko de Mauritanie ou Tarente... représente le type des infections latentes occultes, qu'on ne peut déceler que par certains artifices : pour le reconnaître, il faut, soit ensemencer en milieu NNN le sang du cœur (.....), soit nourrir des Phlébotomes (.....) sur le Gecko suspect... » L. Parrot, 1937.

TABLEAU III-H 1, c
LES OBSERVATIONS DE *Leptomonas*, *Herpetomonas* ET *Leishmania*
CHEZ DES LÉZARDS

Parasite (1)	Hôte Localisation géographique (2)	Observations *		Fréquence (5)	Remarques (6)	Auteurs (7)
		Sang et organes (3)	Tube digestif (4)			
<i>Leptomonas</i> sp.	<i>Tarentola mauritanica</i> Afrique du Nord	D = 0 C = +		15,7 p. 100	Inoculations négatives à 27 souris.	Sergent (Ed. et Et.), Lemaire (G.) et Senevet (G.), 1914 et 1915.
Corps leishmaniformes	<i>id.</i>	D = +		2/31	Dans les hémato blasts	Chatton (E.) et Blanc (G.), 1914.
<i>Herpetomonas</i> sp.	<i>Chamaeleo pumilus</i> Afrique du Sud		D = +	1		Bayon (H.-P.), 1915.
<i>Leptomonas</i> sp.	Geckos Espagne					Pittaluga et Buen, 1917 in Curasson, 1943.
<i>Leptomonas henrici</i> n. sp.	<i>Anolis</i> sp. Martinique	D = +	D = +	2/30 50 p. 100	Formes identiques dans le sang et le tube digestif mais observées chez des sujets différents.	Léger (M.), 1918.
<i>Leptomonas</i> sp.	<i>T. mauritanica</i> Tunisie	D = 0 C = + C = +		1093 11/43 6/12	Inoculations à la souris négatives.	Chatton (E.) et Blanc (G.), 1918.

* D = observation directe, à frais ou après coloration ; C = culture ; X = xénodiagnostic ; + = positif ; 0 = négatif.

<i>Leptomonas</i> sp.	<i>T. mauritanica</i> Tunisie	D = O C = +		2/12	Inoculations négatives pour homme, singe, souris.	Nicolle (Ch.), 1920, Nicolle (Ch.), Blanc (G.) et Langeron (M.), 1920.
<i>Leishmania chamaeleonis</i> n. comb.	<i>Chamaeleo vulgaris</i> Egypte	D = 0	D = +	6		Wenyon (C. M.), 1920.
<i>Herpetomonas tarentolae</i>	<i>T. mauritanica</i> Italie	D = + C = +		1/8 8/17		Laveran (A.) et Franchini (G.), 1921.
<i>Herpetomonas</i> sp.	<i>Chamaeleo vulgaris</i> Tripolitaine	D = 0	D = +	2/2	Inoculation à la souris, résultat à discuter.	Franchini (G.), 1921.
<i>Herpetomonas</i> sp.	<i>Chalcides ocellatus</i> Sicile	D = +	D = +	2/40		
<i>Herpetomonas hemidactyli</i> n. sp.	<i>Hemidactylus brookei</i> Nova-Goa		D = +			Mello (F. de) et Suctangar (C.), 1922.
<i>Herpetomonas hemidactyli</i> n. sp.	<i>Hemidactylus gleadowi</i> <i>Hemidactylus</i> sp. Assam	D = 0 C = +		0/43 3/31	Pas de contrôle du contenu rectal.	Mackie (F. P.), Gupta (B. M. das) et Swaminath (C. S.), 1923.
<i>Leptomonas davidi</i>	<i>Cnemidophorus lemniscatus gagei</i> Colombie		D = +	3/12	Inoculation au singe ; un cas à discuter.	Strong (R.-P.), 1924.
<i>Herpetomonas mansoni</i> n. sp.	<i>Chamaeleo dilepis</i> <i>C. senegalensis</i> Afrique		D = +			Bayon (H.-P.), 1926.
<i>Herpetomonas</i> sp.	<i>Zonurus cordylus</i> Afrique du Sud	D = +		1		Fantham (H.-B.), 1926.
<i>Leishmania tarentolae</i>	<i>T. mauritanica</i> Afrique du Nord	C = +		2	Inoculation négative à la souris.	Parrot (L.), 1928.

Parasite (1)	Hôte Localisation géographique (2)	Observations *		Fréquence (5)	Remarques (6)	Auteurs (7)
		Sang et organes (3)	Tube digestif (4)			
<i>Leishmania hemidactyli</i>	<i>Hemidactylus</i> sp.	D = + C = +	D = 0	1	Formes leishmaniennes dans les mono nucléai- res.	Shortt (H. E.) et Swa- minath (C. S.), 1928.
<i>Leishmania ceramo- dactyli</i> n. sp.	<i>Ceramodactylus doriae</i> Bagdad	D = 0 C = + X = +		2/51	Evolution postérieure chez <i>Phlebotomus papa- tasi</i> .	Adler (S.) et Théodor (O.), 1929.
<i>Leishmania agamae</i> n. sp.	<i>Agama stellio</i> Palestine	D = + C = +		1 10/140	Inoculations négatives à la Souris et à l'Aga- me.	David (A.), 1929.
<i>Leishmania tarento- lae</i>	<i>T. mauritanica</i> Afrique du Nord	C = + X = 0		1		Parrot (L.), 1931.
<i>Herpetomonas zonuri</i> n. sp.	<i>Zonurus cordylus</i> <i>Zonurus cataphrac- tus</i> Afrique du Sud	D = + D = +		1 1/3		Fantham (H. B.), 1931.
<i>Leishmania chamae- leonis</i>	<i>Chamaeleo ellioti</i> Uganda	D = 0	D = +			Hoare (C.), 1932.
<i>Herpetomonas</i> sp.	<i>Chamaeleo vulgaris</i> Tripolitaine		D = +	5		Franchini (G.), 1933.
<i>Leishmania tarento- lae</i>	<i>T. mauritanica</i> Afrique du Nord	C = + X = +		1		Parrot (L.), 1934.

id.	id.	C = + X = +		1	Evolution antérieure transitoire chez le Phlébotome.	Parrot (L.), 1935.
<i>Leishmania tarentolae</i>	<i>T. mauritanica</i> Malte	X = +			Evolution antérieure.	Adler (S.) et Théodor (C.), 1935.
<i>Leptomonas sp.</i>	<i>Xantusia vigilis</i> Californie	D = +		1/4		Wood (W. F.), 1935.
<i>Leishmania chamaeleonis</i>	<i>Chamaeleo vulgaris</i>		D = +	4/10	Transmission expérimentale au Caméléon. Des formes intracellulaires dans l'épithélium intestinal chez un sujet.	Frenkel (J.), 1941.
<i>Leishmania gymnodactyli</i> ?	<i>Gymnodactylus caspius</i> <i>Phrinocephalus heliodactylus</i> <i>P. myctaceus</i> <i>Agama sanguinolenta</i> U.R.S.S.	D = 0 C = +				Khodukin et Sofiev, 1947 in Mohiuddin, 1959.
<i>Leishmania sp.</i>	<i>Agama sp.</i> U.R.S.S.	D = 0 C = +				Kandelaki, 1947 in Mohiuddin, 1959.
<i>Leishmania adleri</i> n. sp.	<i>Latastia longicaudata revolli</i> Kenya	D = 0 C = +		2/16		Heish (R. B.), 1958.
	<i>Acanthodactylus syriacus</i>		D = +			in Curasson, 1943 sans référence d'auteur.

C'est en 1924 que R. P. Strong crut pouvoir démontrer l'identité des formes *Leptomonas* observées chez des Euphorbes, des Hémiptères et des Lézards en Amérique centrale. Il rapportait ces trois formes à *Leptomonas davidi*. Nous retiendrons seulement qu'il observa dans le rectum de 3 *Cnemidophorus lemniscatus gagei*, sur 22 examinés, des *Leptomonas*. Ceux-ci, inoculés par voie sous-cutanée à un Singe, auraient donné à observer des formes leishmaniennes au point d'inoculation, sans généralisation ultérieure.

En 1927, C. W. Young et M. Hertig déclarèrent ne pas observer de différence dans le pouvoir pathogène expérimental pour le Hamster *Cricetulus griseus* de différentes souches de Leishmanies, dont *L. tarentolae* du Gecko. Après un stade viscéral, toutes les souches auraient provoqué des lésions cutanées. *L. tarentolae* se trouvait ainsi placée sur le même plan que *L. donovani*. Ceci ne semble pas avoir été confirmé depuis.

S. Adler (1962) a obtenu l'infestation de Hamsters par voie intrapéritonéale et par voie intradermique avec *L. adleri* et estime avoir ainsi démontré l'existence de formes de passage entre les Leishmanies de Reptiles et celles des Mammifères.

En 1943, G. Curasson classa toutes les Leptomonades des Reptiles dans le genre *Leishmania*. A ce propos, P.-P. Grassé (1952) soulignait que :

« Les stades intracellulaires n'ayant été vus que dans quelques rares cas, il est difficile d'affirmer qu'il s'agit vraiment de *Leishmania*. »

Il semble que l'on puisse admettre aujourd'hui qu'existent chez les Reptiles, à côté des vrais Trypanosomes, deux autres groupes de Trypanosomidés. D'une part, des *Leptomonas* intestinaux qui, occasionnellement, peuvent être en transit dans le sang circulant, mais il ne viendrait plus aujourd'hui à personne l'idée de créer une espèce ou un genre spécial pour un Flagellé intestinal trouvé occasionnellement dans le sang d'un Reptile ou d'un Batracien. D'autre part, des Flagellés viscéraux mis en évidence par culture ou par xénodiagnostic. La différence entre les deux types semble bien établie, du moins en ce qui concerne l'impossibilité, pour la forme viscérale, d'infester le tube digestif (A. Mohiuddin, 1959).

Au premier groupe appartiennent les Flagellés du rectum des Caméléons, de l'*Anolis* de la Guadeloupe, du *Chalcides ocellatus* de Sicile, de l'*Hemidactylus brookei* de Nova-Goa, de *Cnemidophorus lemniscatus* d'Amérique Centrale et de *Zonurus* d'Afrique du Sud. Dans le second groupe, on trouve *Leishmania tarentolae* de la Tarente d'Afrique du Nord, *L. ceramodactyli* de *Gymnodactylus caspui*, *L. agamae* de *Agama stellio* et enfin *L. adleri* récemment trouvée par R. B. Heish en 1958 au Kenya chez *Latastia longicaudata revoli* *.

c) Liste des Protozoaires observés chez des Caméléons en dehors de Madagascar.

Nous donnons une liste des Protozoaires décrits chez des Caméléons en dehors de Madagascar.

* L'observation incomplète de *Herpetomonas hemidactyli* sensu F. P. Mackie et collaborateurs, 1923, ne permet pas de rattacher cette forme à l'un des groupes.

TABLEAU III-H 1, d

PROTOZOAIRES OBSERVÉS CHEZ DES CAMÉLÉONS EN DEHORS DE MADAGASCAR

RHIZOFLAGELLATA

FLAGELLATA

TRYPANOSOMIDEA

TRYPANOSOMIDAE

<i>Herpetomonas mansonii</i> H. P. Bayon, 1926.	1° <i>C. pumilus</i> Intestin Afrique du Sud.	H. P. Bayon, 1914 (<i>Herpetomonidae</i> sp.).
	2° <i>C. dilepis</i> <i>C. senegalensis</i> Intestin Afrique.	H. P. Bayon, 1926.
<i>Herpetomonas chamaeleonis</i> (C. M. Wenyon, 1920).	1° <i>C. vulgaris</i> Intestin Egypte.	C. M. Wenyon, 1920. (<i>Leishmania</i>).
	2° <i>C. bitaeniatius</i> <i>elliotti</i> Intestin Ouganda.	C. A. Hoare, 1932.
	3° <i>C. vulgaris</i> Intestin Palestine (?).	J. Frenkel, 1941 (<i>Leshmania</i>).
<i>Herpetomonas</i> sp. G. Franchini, 1921.	1° <i>C. vulgaris</i> Intestin Cyrénaïque.	G. Franchini, 1921.
	2° <i>C. vulgaris</i> Intestin Tripolitaine.	G. Franchini, 1921 et 1933.
<i>Trypanosoma chamaeleonis</i> C. M. Wenyon, 1909.	<i>C. gracilis</i> (= <i>C. vulgaris</i>) Sang Soudan anglo-égyptien.	C. M. Wenyon, 1909. C. M. Wenyon, 1926.

PROTEROMONADINA

PROTEROMONADIDAE

<i>Proteromonas lacertae-viridis</i> (Grassi, 1879).	<i>C. jaksoni</i> Intestin Zoo Philadelphie.	N. Moskowitz, 1951.
---	--	---------------------

TRICHOMONADINA

TRICHOMONADIDAE

<i>Monocercomonas colubrorum</i> (Hammerschmidt, 1844).	<i>C. jaksoni</i> Intestin Zoo Philadelphie.	N. Moskowitz, 1951.
<i>Trichomonas dispar</i> N. Moskowitz, 1951.	<i>C. jaksoni</i> Intestin Zoo Philadelphie.	N. Moskowitz, 1951.

RETORTAMONADINA

RETORTAMONADIDAE

<i>Retortamonas</i> sp. (G. Franchini, 1933).	<i>C. vulgaris</i> Intestin Tripolitaine.	G. Franchini, 1933 (<i>Waskia</i>).
---	---	---------------------------------------

SPOROZOA

ADELEIDEA

HAEMOGREGARINIDAE

Haemogregarina sp.
(G. Franchini, 1933).	<i>C. vulgaris</i>
Sang
Tripolitaine.	G. Franchini, 1933.
Haemogregarina chamaeleonis R. Rousselot, 1953.	<i>C. basiliscus</i>
Sang
Afrique occidentale.	R. Rousselot, 1953.

EIMERIIDAE

HOLOEIMERIIDAE

DIPLOSPORIDAE

Diplospora mesnili
(Ed. Sergent, 1902).	<i>C. vulgaris</i>
Intestin
Algérie.	Ed. Sergent, 1902
(<i>Isospora mesnili</i>).
Lankesterella amania
Awerinzew, 1914.	<i>C. fisheri</i>
Ouest africain.	S. Awerinzew, 1914
= <i>Dactylosoma</i> ?

HEMOSPORIDIES

PLASMODIIDAE

Haemamoeba giganteum
(M. Theiler, 1930).	<i>C. basiliscus</i>
Sang
Afrique occidentale.	R. Rousselot, 1953
<i>Plasmodium agamae</i>
(C. M. Wenyon, 1909).
Haemamoeba acuminata
G. Pringle, 1960.	<i>C. fisheri tavetanus</i>
Sang
Amani, Tanganyika.	G. Pringle, 1960.

SPOROZOAIRES incertae sedis

Aegyptianella sp.
J. Schwetz, 1938. | <i>C. gracilis etiennei</i>
Sang
Bas-Congo. | J. Schwetz, 1938. |
|---|---|-------------------|

PROTISTES incertae sedis

« Dactylosoma » amaniae
(Awerinzew, 1914).	<i>C. fisheri</i>
Sang
Ouest africain.	S. Awerinzew, 1914
(<i>Lankesterella</i>).
Pirhemocytos chamaeleonis R. Rousselot, 1953.	<i>C. basiliscus</i>
Sang
Afrique occidentale.	R. Rousselot, 1953.
Toxoplasma gundii
Nicolle et Manceaux, 1908.	<i>C. vulgaris</i>
Infestation expérimentale.	G. Vermeil et J. Maurin,
1953.

Après avoir précisé nos conditions d'observation, nous suivrons l'ordre de la classification zoologique pour présenter les résultats obtenus et les comparer aux faits antérieurement acquis.

H 2. — Conditions d'études

a) Parasites sanguins.

L'examen du sang comprenait toujours, au minimum, la lecture complète au microscope d'une « goutte épaisse » et d'un frottis mince après coloration au Giemsa.

Dans la plupart des cas, cet examen du sang après coloration était précédé par

une recherche à l'état frais et complétée par l'examen des empreintes de foie, de poumon et de rate.

Pour mettre en évidence d'éventuelles Leishmanies, nous avons cultivé le sang du cœur chez des Caméléons sacrifiés en bonne santé apparente. Nous avons ainsi examiné 32 spécimens appartenant aux espèces *verrucosus*, *oustaleti* et *brevicornis*. Le sang du cœur était ensemencé en milieu de Hanks additionné de 10 p. 100 de sérum de Veau, maintenu à la température du laboratoire et observé pendant 20 jours. Aucune Leishmanie, aucun Flagellé ne fut obtenu alors que l'examen des selles montrait pour la moitié des spécimens au moins une espèce de Flagellé, le plus souvent un *Proteromonas*. Six cultures donnèrent une bactérie : 3 Protéus, 1 Paracolobactrum, 1 Pyocyanique, 1 Entérocoque. Il s'agissait soit de fautes de manipulation, soit de la traduction d'une bactériémie chez l'animal. Cinq Caméléons étaient porteurs de microfilaries de *Foleyella furcata*. Elles étaient encore très actives au 20^e jour.

b) Parasites intestinaux.

Il ne nous a pas été possible d'étudier de manière satisfaisante les Protozoaires intestinaux de tous les Caméléons disséqués. L'étude morphologique des Flagellés ne fut pratiquée que pour 219 spécimens.

Ces 219 spécimens comprenaient 13 espèces récoltées en 34 sites de 9 régions géographiques.

L'étude consistait en :

- 1) un examen à frais, en éclairage ordinaire ou au microscope à contraste de phase ;
- 2) des préparations permanentes de frottis de selles et de muqueuse intestinale :
 - fixés : au picroformol acétique de Bouin, aux vapeurs de tétraoxyde d'osmium, à l'alcool-éther ;
 - colorés : à l'hématoxyline ferrique de Harris ou à l'hématéine-éosine, au Giemsa, au bleu de toluidine ;
- 3) éventuellement, des préparations histologiques des différents segments de l'intestin.

H 3. — Les Trypanosomidés

Selon A. Laveran et F. Mesnil, on ne possédait jusqu'en 1902 aucun renseignement certain concernant les Trypanosomes de Reptiles. Les indications sur l'existence possible d'un Trypanosome chez des Tortues étaient trop vagues pour être admises sans vérification. Ces auteurs rappelaient avoir alors décrit, en 1902, *Trypanosoma damoniae* chez une Tortue asiatique, *Damonia reevesii*.

C'est ensuite G. Martin qui, en 1907, décrivit le premier Trypanosome de Saurien chez un Mabuia de Guinée.

a) *Trypanosoma chamaeleonis* Wenyon, 1909.

En 1909, C. M. Wenyon signala avoir observé un Trypanosome dans le sang d'un *Chamaeleo gracilis* de la province de Bahr-El-Ghazal au Soudan anglo-égyptien. Sur les frottis colorés il n'y avait qu'un seul spécimen utilisable, encore était-il trop intensément coloré, ce qui ne permettait de préciser ni la position du noyau, ni celle du centrosome. La longueur du corps était d'environ 40 μ . Pour cette espèce, C. M. Wenyon proposa le nom de *Trypanosoma chamaeleonis* *.

b) *Trypanosoma therezieni* **.

1. — Description.

Hôte type : *Chamaeleo brevicornis* Günther, 1879.

Localité type : Ampamaherana, 21°28 de latitude S., 47°15 de longitude E. de G., canton de Fandrandava, préfecture de Fianarantsoa.

Date de récolte : Décembre 1961.

Infestation : 2 Caméléons parasités sur 10 de la même espèce en provenance de la même localité.

Ce même Trypanosome a ensuite été retrouvé chez 6 *C. brevicornis* sur 64 examinés à Périnet.

A l'état frais, les Trypanosomes sont très actifs mais ne présentent que peu de déplacements effectifs.

Nous avons décrit les Trypanosomes tels qu'ils se présentent sur les étalements de sang, prélevés chez l'hôte type de son vivant, fixés au méthanol et colorés au Giemsa. Les parasites sont au nombre de 10 à 15 par frottis.

	Dimensions en μ	
	Moyenne	Extrêmes
Longueur totale le long de la ligne médiane, sans le flagelle libre	32	28-33
Largeur maximale comprenant la membrane ondulante	5,5	4,5-6,5
Distance entre l'extrémité postérieure et le kinétoplaste	7	5-11
Distance entre le kinétoplaste et le bord postérieur du noyau	9	7-10
Distance entre le bord antérieur du noyau et l'extrémité antérieure	11	10-12
Longueur du flagelle libre	17	15-21

* En 1926, C. M. Wenyon caractérisait ce Trypanosome comme « a broad leaflike trypanosome » et lui donnait comme hôte non plus *C. gracilis* mais *C. vulgaris*. C'est d'ailleurs à *C. vulgaris* que dès 1912 A. Laveran et F. Mesnil rapportaient *T. chamaeleonis*. Il ne semble pas que ce Trypanosome ait été revu depuis.

** Espèce décrite par nous en 1963 et dédiée à Yves Thézénien en reconnaissance de la collaboration efficace qu'il nous apporta dans la récolte des Reptiles utilisés pour cette enquête.

FIG. III-H, 3, 1. — *Trypanosoma theрезieni*

A) Infestation naturelle de *C. brevicornis* d'Ampamaherana (C. 265). - B) Infestation expérimentale de *C. lateralis* (C. 269) au 9^e jour. - C) Infestation expérimentale de *C. lateralis* (C. 269) au 15^e jour. - D) Formes du tube digestif d'une *Haemadipsa* sp. 9 jours après s'être gorgée sur C. 269. - E) Tube digestif de *Culex fatigans* 2 jours après piqure de C. 269. - Méthanol-Giemsa.

Sur les frottis, les parasites montrent une taille uniforme, sans formes de division. Ils se présentent presque tous recourbés sur eux-mêmes en boucle, parfois avec une double courbure en S.

L'aspect général est assez trapu. L'extrémité antérieure est effilée, l'extrémité pos-

térieure obtuse. Le cytoplasme ne présente ni vacuole ni inclusion, mais il existe une différence de structure nette entre la région postérieure et le reste de l'organisme. La partie postérieure est à la fois plus claire et plus granuleuse.

Le parabasal se trouve habituellement situé à la limite des deux zones protoplasmiques, ou parfois nettement engagé dans la zone postérieure. Il se présente souvent en position latérale, au contact de la paroi. Il n'y a habituellement pas de vacuole autour du kinétoplaste.

Le noyau est ovale ou quadrangulaire, déporté latéralement.

La membrane ondulante présente de quatre à six grandes ondulations.

Nous considérons cette espèce comme différente de *Trypanosoma chamaeleonis*, décrite sommairement par C.-M. Wenyon en 1909. De taille moins grande, l'espèce que nous avons observée se caractérise surtout par la séparation en deux zones de son protoplasme. Il est vrai que C.-M. Wenyon n'a disposé que d'un matériel très restreint et défectueux et que ce parasite n'a pas été revu depuis.

2. — Hôtes vertébrés expérimentaux de *T. therezieni*.

a) TRANSMISSION PAR INOCULATION PARENTÉRALE.

Nous avons essayé de transmettre *T. therezieni* à différents Vertébrés. L'inoculation intrapéritonéale de 0,2 ml de sang citraté nous a permis de faire passer ce Trypanosome régulièrement chez différentes espèces de Caméléons. Nous avons, par contre, échoué dans nos essais de transmission avec :

- deux *Phelsuma lineatum* (Geckonidés) ;
- un *Zonosaurus* sp. (Gerrhosauridés) ;
- un *Mimophis mahafalensis* (Colubridés) ;
- un *Pyxis arachnoides* (Chélonidés) ;
- cinq *Rana mascareniensis* (Batraciens).

Les Caméléons infestés expérimentalement appartenait aux espèces suivantes : *lateralis*, *oustaleti*, *verrucosus*, *parsonii* ; quatre espèces qui n'avaient pas été trouvées spontanément parasitées.

Avec *C. lateralis*, nous avons pu entretenir la souche par passages successifs pendant plus de dix passages. Ils nous ont permis d'étudier la maladie expérimentale du Caméléon. Alors qu'en effet le Trypanosome ne semble pas pathogène lorsqu'il est observé chez des sujets spontanément infestés (*C. brevicornis*), les inoculations ont toutes entraîné la mort des Caméléons mis en expérimentation. Le *C. parsonii* et deux *C. verrucosus* sont morts après une évolution de 25 à 35 jours, mais pour ces trois sujets il s'agissait de Caméléons volumineux pesant entre 100 g et 300 g. Par contre, les treize *C. lateralis* étudiés sont tous morts entre le 11^e et le 18^e jour. Le *C. lateralis* pèse rarement plus de 15 g.

La maladie expérimentale du *C. lateralis* présente régulièrement la même évolution. Pendant les quatre-cinq premiers jours, les Trypanosomes ne sont pas observés dans le sang circulant. Parfois, un examen prolongé permet de trouver quelques rares spécimens sur les lames de sang. A partir du sixième jour, les Trypanosomes font leur

apparition et leur nombre ira croissant jusqu'à la mort de l'animal. A ce stade, le sang est une culture presque pure de Trypanosomes, au milieu de quelques hématies.

La forme observée chez *C. brevicornis*, apparemment non pathogène pour cette espèce, peut être considérée comme « en équilibre » avec le milieu du Vertébré. Cette forme peut être désignée, avec G. Lavier (1943), sous le nom de Trypanosome « adulte ». Elle réunit le maximum de détails structuraux et « réalise en somme l'épanouissement morphologique de l'espèce ». Cette forme contraste avec celles que l'on observe au cours de la trypanosomiase aiguë du *C. lateralis*. Chez celui-ci, vers le sixième-septième jour, lorsque les premiers Trypanosomes apparaissent, seules se montrent des formes fines, élancées, avec un assez long flagellé libre et de multiples images de division binaire. Ces formes s'observeront jusqu'à la période agonique, mais elles seront accompagnées par de très nombreuses formes un peu plus larges, à flagelle plus court. A ce stade, il sera possible aussi d'observer des formes d'involution et de lyse, des dégénérescences vacuolaires, mais aucun Trypanosome ne réalisera la forme « adulte » décrite chez *C. brevicornis*. Telle est l'évolution rapide de la trypanosomiase mortelle chez *C. lateralis*. Par contre, chez le *C. parsonii* (poids 235 g), où la maladie dura 35 jours, il y avait au moment de la mort une majorité de Trypanosomes du type adulte.

A. Buttner et N. Bourcart (1955) ont démontré que dans le cas de *Trypanosoma inopinatum* Ed. et Et. Sergent, 1904 chez *Rana esculenta* var. *ridibunda*, on pouvait observer deux types de multiplication, l'une, binaire, dans le sang sous la forme trypanosome, l'autre, multiple, intracellulaire, dans les organes sous la forme leishmanie. Pour ces auteurs, ce dernier mode de multiplication n'interviendrait que tardivement dans le cycle. Nous avons cherché attentivement à mettre en évidence une multiplication sous la forme leishmanie, sans résultat. L'examen des empreintes de viscères et des coupes histologiques d'un *C. brevicornis* présentant une infestation spontanée fut négatif, ni Leishmanies, ni formes géantes. L'examen des empreintes de viscères et des coupes histologiques de plusieurs *C. lateralis* inoculés expérimentalement, sacrifiés, soit quelques jours après l'infestation, soit à la période agonique, fut également négatif et ne permit pas de mettre en évidence cette forme particulière de division. Par contre, les prélèvements faits sur les Caméléons à la période agonique montrent dans le foie et les poumons de véritables embols des sinus capillaires formés par des enchevêtrements de Trypanosomes typiques.

Le problème de l'anémie au cours de la trypanosomiase des animaux à sang froid est un sujet controversé. A. Buttner et N. Bourcart écrivaient en 1955, à propos de Trypanosomes de Batraciens :

« L'anémie intense signalée toujours comme un signe pathognomonique de la maladie n'est pas la conséquence directe de la pathogénicité des Trypanosomes. Elle est due à la présence des Sangsues hématophages, dont les prélèvements sanguins ne sont pas compensés par un régime alimentaire réparateur. »

Nous ne pouvons, en ce qui concerne la trypanosomiase expérimentale du Caméléon, admettre cette hypothèse puisque, dans notre expérimentation, les Sangsues n'in-

terviennent pas. Or, il existe une anémie manifeste. Les *C. lateralis* dont la numération donne de 800 à 900.000 hématies par mm^3 avant l'infestation, meurent au treizième-quatorzième jour avec 200 à 300.000 globules rouges par mm^3 . S'agit-il d'une anémie vraie ou d'une dilution du milieu interne ?

La seule numération ne permettrait pas de répondre à cette question, mais les signes cellulaires de l'anémie chez le Caméléon trypanosomé sont manifestes : anisocytose, faible charge en pigment, taches et lacunes au niveau des hématies. Par contre, chez les Caméléons présentant une infestation naturelle, par formes adultes, toujours moins intense il est vrai, l'anémie n'est pas évidente.

Ayant inoculé par voie sous-cutanée un *C. lateralis* infesté spontanément par *Pirhemocytion chamaeleonis*, nous avons vu la trypanosomiose expérimentale évoluer normalement. A la période agonique, les quelques hématies rencontrées sur les frottis étaient parasitées par *P. chamaeleonis*.

Il y a lieu de se demander si la captivité n'a pas un rôle déterminant dans cette évolution régulièrement fatale de la trypanosomiose expérimentale par *T. theezieni* chez le Caméléon. Dans des conditions naturelles, le Trypanosome aurait-il le même pouvoir pathogène pour ces espèces ? Ce n'est pas facile à démontrer. Nous avons, avec *T. theezieni*, une espèce apparemment non pathogène pour le *C. brevicornis*, même lorsque celui-ci est conservé en captivité, qui, inoculée à des individus d'autres espèces, provoque chez eux une affection mortelle. Cette différence de comportement est-elle due aux conditions différentes d'infestation, ou bien observons-nous une véritable tolérance propre à l'espèce *brevicornis* ? S'il en était ainsi, on pourrait envisager le rôle direct du Trypanosome dans la répartition géographique des espèces de Caméléons. Le Flagellé interdirait la vie des espèces sensibles dans toute la zone géographique où sa transmission serait assurée.

La transmission en série de *T. theezieni* est obtenue facilement par inoculation sous-cutanée au Caméléon sain d'un broyat de foie, ou d'une dilution de sang d'un Caméléon parasité. Mais il est possible aussi d'obtenir cette transmission par la voie orale.

b) TRANSMISSION PAR VOIE ORALE.

Le foie d'un *C. lateralis* infesté par *T. theezieni*, au sixième passage par voie parentérale, fut utilisé pour des essais d'infestations par voie orale. Broyé avec de l'eau physiologique, le foie donna une suspension qui fut administrée *per os* au compte-gouttes (0,2 ml) à trois *C. lateralis*, et par voie sous-cutanée (0,1 ml) à un quatrième. Ce dernier, servant de témoin, présenta, huit jours après l'inoculation, une infestation typique par *T. theezieni*. Les trois spécimens qui avaient reçu la suspension par voie orale furent suivis quotidiennement par examen de sang. L'un d'eux ne présenta aucune infection, malgré une observation de 60 jours ; avec les deux autres, l'infection se manifestait pour l'un au 15^e jour, et pour l'autre au 20^e jour. Pour ces deux Caméléons, l'infection suivit son évolution habituelle vers la mort.

Ceci démontre la possibilité théorique de l'infestation par voie orale. Il est peu probable que cette voie ait un rôle à jouer dans la nature, à moins que l'on n'admette

l'éventualité de la capture par un Caméléon d'un Insecte hématophage au moment où celui-ci vient de se gorger sur un Caméléon porteur de Trypanosome. Il s'agit là d'un mode théoriquement possible de fermeture du cycle, qui ne peut être exclu. Une telle hypothèse fut envisagée en 1934 par L. Parrot à propos de *Leishmania tarentolae*, de *Phlebotomus minimus* et du Gecko d'Afrique du Nord. Les stades évolutifs des Leishmanies disparaissent en effet dans les 48 heures qui suivent le repas infectant du Phlébotome.

CULTURE *in vitro* DE *Trypanosoma thezeieni*.

L'entretien pendant dix-douze jours, à la température du laboratoire, d'une culture *in vitro* de *T. thezeieni* en milieu de Hanks additionné de 10 p. 100 de sérum de Veau n'offre pas de difficulté. La culture effectuée à partir du sang du cœur d'un Caméléon parasité réussit régulièrement. Par contre, nous n'avons pas obtenu de subcultures. Il ne s'agit cependant pas d'une simple survie *in vitro*, car on observe en effet une importante activité avec nombreuses formes de multiplication. Il est remarquable que tout se passe sous la forme trypanosome et qu'aucune forte leptomonas ou même crithidia ne soit observée.

3. — Hôtes invertébrés expérimentaux de *T. thezeieni*.

a) INFESTATION D'UNE *Haemadipsa*.

Nous avons eu l'occasion de faire se gorger sur un *C. lateralis* présentant une importante infestation expérimentale par *T. thezeieni* une *Haemadipsa* sp. récoltée en forêt de Périnet. Mise au contact de la gencive du Caméléon, la Sangsue s'est gorgée sans difficulté. Elle fut ensuite observée pendant neuf jours, période pendant laquelle il fut impossible de l'amener à se gorger une nouvelle fois sur un Caméléon neuf. Sacrifiée, la Sangsue montra des Trypanosomes actifs dans son tube digestif. Sa trompe ne présentait pas d'infestation. L'inoculation du contenu digestif à deux *C. lateralis* neufs ne permit pas de transmettre la trypanosomiase.

Cette observation n'a qu'une valeur limitée. Rien ne permet d'affirmer que les Trypanosomes ne préexistaient pas dans le tube digestif de la Sangsue.

Les Flagellés observés se présentaient tous sous la forme trypanosome, mais avec de grandes variations de taille (de 13 à 26 μ de longueur totale le long de la ligne médiane, sans le flagelle libre), un flagelle libre réduit, une membrane ondulante peu importante et un parabasal punctiforme, de position assez variable.

b) INFESTATION DU *Culex fatigans*.

Les *Culex fatigans* d'élevage se gorgent facilement sur Caméléon. Il était donc possible de rechercher ce que devenait *T. thezeieni* absorbé avec un repas sanguin par des *Culex*. Nous avons procédé à plusieurs expériences, mettant en jeu plus de 100 Moustiques. Les résultats peuvent s'en résumer ainsi : les Trypanosomes absorbés par le *Culex* perdent en moins de douze heures leur forme typique pour se transformer en *Crithidia* qui se multiplient sous cette forme. Mais tous les Flagellés disparaissent entre la 48^e et la 60^e heure.

Aux derniers stades de l'infestation on peut observer, à côté des formes *Crithidia* typiques, des formes rondes pseudo-leishmaniennes que nous avons interprétées comme des formes de souffrance.

Tous les *Culex* qui se sont gorgés sur Caméléon porteur de *T. therezieni* présentaient dans leur estomac, entre la 18^e et la 48^e heure, des formes *Crithidia* typiques, avec quelques images de division.

Les dimensions de ces *Crithidia* étaient les suivantes :

	Dimensions en μ Moyenne sur 10 mesures
Longueur totale le long de la ligne médiane sans le flagelle libre	16,6
Largeur maximale	1,3
Distance entre l'extrémité postérieure et le bord postérieur du noyau	6,3
Distance entre le bord postérieur du noyau et le kinétoplaste	4
Distance entre le kinétoplaste et l'extrémité antérieure	6,3
Longueur du flagelle libre	14,3

Après la 60^e heure, il n'était plus possible d'observer un seul Flagellé dans le tube digestif du Moustique. Des coupes histologiques pratiquées sur des *Culex* à la 36^e heure après ce repas infestant permettaient de contrôler la présence de *Crithidia* au niveau de la lumière intestinale et l'absence de tout envahissement de l'épithélium digestif.

Cette évolution chez le *Culex*, avec multiplication sous la forme *Crithidia* suivie d'une destruction complète, est, si l'on se place d'un point de vue finaliste, engagée dans une impasse, puisqu'il semble qu'elle aboutisse à l'élimination complète de la population de Flagellés. Ceci posait cependant le problème du rôle éventuel des Moustiques comme vecteurs du Trypanosome du Caméléon.

Nous avons inoculé des lots de *Culex* gorgés et porteurs de Trypanosomes à différents stades d'évolution. L'inoculation, moins de six heures après le repas, permet le passage de la trypanosomiase ; par contre, toutes les tentatives faites pour transmettre cette affection en inoculant des Moustiques ayant piqué depuis plus de 24 heures ont échoué, alors même que l'examen direct montrait la présence de nombreuses formes *Crithidia*. De même, furent sans résultat les essais avec des Moustiques ayant piqué depuis plus longtemps. Des essais de transmission naturelle échouèrent également.

La survie et le développement de différentes espèces de Trypanosomes chez le Moustique ont déjà été signalés par de nombreux observateurs (cf. G. Lavier, 1921). Le point intéressant est ici cette infestation particulière de *T. therezieni*, qui, après une multiplication importante sous la forme *Crithidia*, s'autostérilise brusquement.

De telles évolutions abortives sont connues. Nous rappelions plus haut celle décrite par L. Parrot pour *Leishmania tarentolae* chez *Phlebotomus minimus*.

c) Autres observations de Trypanosomes de Caméléons malgaches.

Si nous avons créé une espèce nouvelle pour *Trypanosoma therezieni*, c'est que nous avons pu examiner de nombreux sujets parasités en procédant avec ce Flagellé

FIG. III-H, 3, 2. — Trypanosomes de Caméléons malgaches. Fixation Méthanol.
Coloration Giemsa

C. 61 : *C. nasutus* d'Ampamaherana

C. 95 : *C. willsii* d'Ambavaniasy

à toute une expérimentation. Il n'en est pas de même avec les Trypanosomes que nous allons décrire maintenant et pour lesquels nous ne possédons que des données mor-

phologiques incomplètes *. Il n'est d'ailleurs pas exclu qu'il s'agisse d'avatars de *T. the-rezieni*. Les espèces hôtes n'étaient pas favorables à une expérimentation au laboratoire.

1. — Les hôtes.

- *C. nasutus* de Ampamaherana, Centre, janvier 1961 ;
- *C. willsii* de Ambavaniasy, Est, février 1961.

2. — Description du Trypanosome de *C. nasutus* (cf. fig. n° III-H3, 2).

La description est basée sur l'examen des formes rencontrées dans trois étalements de sang séchés à l'air, fixés à l'alcool méthylique, colorés au Giemsa. La très petite taille du *C. nasutus* ne fournit qu'un matériel restreint. Chacun des frottis contenait de 15 à 20 Trypanosomes.

FORMES GÉNÉRALES.

Le Trypanosome se présente sous un aspect trapu, foliacé, quelques formes arquées, de nombreuses formes rectangulaires ou trapézoïdales. L'extrémité antérieure est cependant toujours plus ou moins effilée. Membrane ondulante bien visible, une portion de flagelle est libre.

DIMENSIONS.

La longueur varie de 30 à 37 μ , la largeur maximale de 9 à 16 μ .

TABLEAU III-H 3, c
DIMENSIONS (EN μ) DE 10 FORMES TRYPANOSOMES CHEZ *C. nasutus*

Longueur	Largeur maximale	Deux axes du noyau	Profondeur de la surface granuleuse	Distances		
				Kinétoplaste, extrémité postérieure	Kinétoplaste, membrane nucléaire	Membrane nucléaire, extrémité antérieure
37	9	6 - 4	3	11	10	16
33	13	9 - 4	3	6	8	15
32	16	9 - 4	4	10	4	15
30	15	7 - 4	3	6	11	14
31	13	8 - 4	3	13	10	11
30	13	7 - 5	3	10	9	10
30	15	7 - 5	4	8	8	11
33	11	7 - 5	5	11	7	15
35	14	8 - 4	5	10	8	18
36	11	8 - 4	3	10	8	20

* A. Grjebine nous a déclaré (communication personnelle) avoir observé dans le sang d'un Caméléon sp., en captivité au Parc de Tsimbazaza, en 1952 ou 1953, un Trypanosome. Le frottis de sang correspondant semble en avoir été égaré.

PROTOPLASME.

Le protoplasme est assez fortement coloré en bleu par le Giemsa. Il existe une différence de structure entre la plus grande partie du corps assez homogène et l'extrémité postérieure, plus claire, de structure granuleuse. Cette partie postérieure se présente parfois comme un talon, ou un appendice accolé au reste du corps. Cette portion granuleuse a une largeur de 3 à 5 μ . Elle ne représente donc toujours qu'une faible partie du protoplasme total.

La plupart des spécimens laissent deviner une structure intra-protoplasmique sous forme de stries longitudinales comparables à celles observées chez *T. rotatorium*. Ni vacuole, ni inclusion ne sont visibles.

NOYAU.

Le noyau est peu apparent, mais cependant toujours discernable. Il a le plus souvent une forme quadrangulaire. Les dimensions de ses deux grands axes varient de 6 à 9 μ et de 4 à 5 μ . Sa position, par rapport aux deux extrémités, est sensiblement médiane. Mais il se trouve le plus souvent au bord de celui des flancs que souligne la membrane ondulante.

APPAREIL MOTEUR.

Le kinétoplaste est petit. Il mesure environ 1 μ de diamètre, et se présente comme un point sphérique, fortement coloré. Il se trouve situé à peu près à mi-distance entre l'extrémité postérieure et le bord postérieur du noyau. Ce fait mérite d'être souligné puisque, chez les Trypanosomes de Sauriens, le kinétoplaste se tient en général au contact du noyau.

Le départ du flagelle est parfois marqué par une zone non colorée piriforme, en bordure de laquelle se trouve le kinétoplaste.

Après un court parcours intra-protoplasmique, le flagelle, très mince, longe un des flancs du Trypanosome pour venir se terminer par une extrémité libre de 10 à 20 μ au niveau de l'extrémité antérieure. Il soulève une membrane ondulante délicate, dont le nombre de festons est le plus souvent supérieur à dix.

3. — Le Trypanosome de *C. willsii* (cf. fig. n° III-H3, 2).

Le Trypanosome observé chez *C. willsii* présentait les mêmes caractéristiques que celui de *C. nasutus*. Malgré l'absence de toute expérimentation, nous nous croyons autorisés, sur ces seuls critères morphologiques, à considérer ces deux formes comme appartenant à une même espèce.

d) Intérêt des Trypanosomes des Caméléons malgaches.

La mise en évidence d'un Trypanosome chez un Caméléon revêt un intérêt certain à plusieurs points de vue.

Il est d'abord remarquable que, depuis la description de *C. M. Wenyon*, il y a plus de 50 ans, aucun autre Trypanosome n'ait été signalé chez un Caméléon et que même *T. chamaeleonis* n'ait pas été retrouvé. Les Trypanosomes décrits chez les Reptiles sont cependant nombreux et, dès 1912, la liste proposée par A. Laveran et F. Mesnil ne contenait pas moins de 10 noms de Trypanosomes de Sauriens.

A Madagascar même, ce n'est qu'après avoir examiné plusieurs centaines de Caméléons que nous avons pu mettre en évidence ces parasites. Il s'agit vraisemblablement d'une ou de plusieurs espèces différentes de celle observée par C.-M. Wenyon.

L'aire de répartition de ces parasites est actuellement assez limitée puisque nous n'avons que trois localités : Ampamaherana (lisière Est de la région du Centre), Périnet et Ambavaniasy.

A Ampamaherana et à Périnet, fut identifié *T. therezieni* sur *C. brevicornis*.

A Ampamaherana et à Ambavaniasy, les autres formes, sur *C. nasutus* et *C. willsii*. Dans ces trois localités, nous avons examiné 81 *C. brevicornis*, 32 *C. nasutus* et 6 *C. willsii*, pour ne trouver porteurs de Trypanosomes que 8 *C. brevicornis*, 1 *C. nasutus* et 1 *C. willsii*.

Ce nouveau Trypanosome de Caméléon pourrait trouver assez facilement sa place dans l'essai de filiation morphologique proposé en 1943 par G. Lavier. Il se situerait parmi les Trypanosomes de Sauriens entre *T. varani* Wenyon, 1909, de *Varanus niloticus*, qui a encore une forme assez svelte, et le point final de l'évolution vers le type *rotatorium* : aspect foliacé, disparition du flagelle libre.

On retiendra cependant que, chez le Trypanosome des Caméléons malgaches, d'une part la position du noyau et du kinétoplaste sont proches de celles observées dans les formes primitives et que, d'autre part, la présence d'une différenciation morphologique du protoplasme en deux zones distinctes est un caractère dont la signification phylogénique reste à préciser. Il est donc sans doute préférable d'attendre la description de formes voisines avant de déterminer les affinités morphologiques de ce Trypanosome.

e) Les Trypanosomes de Reptiles malgaches.

De nombreux Trypanosomes furent décrits en Afrique * chez des Reptiles, mais aucun, semble-t-il, n'a encore été observé à Madagascar.

Si les Amphibiens malgaches hébergent fréquemment, outre *T. rotatorium*, au moins deux autres espèces de Trypanosomes, ces Flagellés sont beaucoup moins bien représentés chez les Reptiles. Nous n'avons, au cours de notre enquête, rencontré que trois espèces de Trypanosomes chez des Reptiles autres que les Caméléons, deux chez des Geckonidés et un chez une Tortue, avec seulement quatre spécimens parasités. Par contre, l'examen du sang de 76 Ophidiens, 8 Crocodiliens, 22 Scincidés, 34 Gerrhosauridés, 13 Iguanidés, ne nous a montré aucun Trypanosome.

La Tortue parasitée était une *Pelomedusa galatea*. Nous ne faisons que mentionner ce Trypanosome de Chélonien pour nous étendre un peu plus longuement sur les Trypanosomes de Geckonidés.

Les trois Geckonidés positifs appartenaient à une série de 104 spécimens répartis entre sept espèces :

— *Phelsuma lineatum* Gray, 1831 ;

* Parmi les plus récemment décrits, nous citerons, en raison de leur localisation géographique, ceux signalés au Mozambique par J. A. Dias en 1951. Cet auteur observa en effet deux espèces nouvelles dans le sang de la Tortue d'eau douce *Pelusio sinuatus zuluensis* Hewitt, 1927.

- *Phelsuma mutabilis* (Grandidier, 1869) ;
- *Phyllodactylus bastardi* Mocquard, 1900 ;
- *Hemidactylus mabouia* (Mor. de Jonn., 1818) ;
- *Hemidactylus frenatus* Schlegel (in Dum. et Bib., 1836) ;
- *Uroplatus fimbriatus* (Schneider, 1797) ;
- *Lygodactylus* sp.

Les 76 *Phelsuma lineatum* provenaient des sites suivants : Manakara, Ambavaniasy, Périnet, Tsinjoarivo.

Les trois *P. lineatum* porteurs de Trypanosomes avaient été récoltés, l'un à Ambavaniasy (un positif sur 25 examinés), les deux autres à Périnet (2 positifs sur 10 examinés).

Il s'agissait de Trypanosomes morphologiquement très différents de ceux observés chez les Caméléons et représentant deux espèces distinctes, bien qu'elles aient toutes deux été observées chez le Geckonidé *Phelsuma lineatum*.

1. — Description du Trypanosome de *P. lineatum* d'Ambavaniasy (R. 45) (cf. fig. n° III-H3, 3).

Ce Trypanosome se présente sous un aspect trapu, foliacé, peu de formes arquées, des formes presque circulaires. L'extrémité antérieure n'est marquée que par la présence d'un petit flagelle libre et court, lorsqu'il existe.

Les dimensions, sur des frottis préparés comme pour le Trypanosome de Caméléon, sont : 27 μ de longueur moyenne sur 14 μ de largeur moyenne, avec des variations de 31 à 23 pour la longueur et de 16 à 10 pour la largeur.

Le protoplasme se colore en bleu clair par le Giemsa. Il présente d'assez grandes différences dans sa colorabilité, la partie centrale étant souvent plus sombre. Mais on ne note pas la différence de structure, si nette chez le Trypanosome du Caméléon.

Nous n'avons pas observé de stries protoplasmiques.

Le noyau manque parfois complètement. Parfois, il reste une masse chromatique dense, sans structure discernable, violet sombre, de forme massive et de 1 à 2 mm de diamètre. Il s'agit probablement d'un reste nucléaire. Certaines formes présentent des semis de fines taches chromatiques éparses dans le protoplasme ou groupées en un nuage. Ces formations ne sont pas constantes, leur interprétation est difficile.

Appareil moteur : Le kinétoplaste est petit, il a moins d'un micron de diamètre, il se présente comme un point sphérique dense. Ce kinétoplaste est le plus souvent en bordure du protoplasme, à une grande distance de la masse chromatique, lorsqu'elle existe. Une zone claire, moins fréquente que chez le Trypanosome du Caméléon, se voit parfois à côté du kinétoplaste.

Après un court parcours intra-protoplasmique, le flagelle, très mince, longe le bord du cytoplasme en une série de festons, variables en nombre et dimension. Le parcours libre est toujours restreint. La membrane ondulante est le plus souvent bien visible.

Le parasitisme était, dans le seul cas observé, peu abondant, cinq à six parasites par étalement.

FIG. III-H, 3, 3. — Trypanosomes de *Phelsuma lineatum*. Fixation alcool méthylique.
 Coloration Giemsa
 R. 45 : d'Ambavaniasy
 R. 59 : de Périnet

Ce Trypanosome n'est pas sans analogie morphologique avec celui qu'ont figuré H. E. Shortt et C. S. Swaminath en 1928, pour l'avoir observé chez un Gecko aux Indes, et qu'ils rapportent avec quelque doute à *Trypanosoma hemidactyli* Mackie, Gupta et Swaminath, 1923.

2. — Description du Trypanosome de *P. lineatum* de Périnet (R. 59 et R. 111)
(cf. fig. n° III-H3, 3).

Les caractéristiques morphologiques de ce Trypanosome, observé chez deux *Phelsuma lineatum* de Périnet, sont remarquables et permettent de le séparer sans difficulté aussi bien des Trypanosomes observés chez les Caméléons que de l'espèce vue chez un *P. lineatum* d'Ambavaniasy, bien qu'il s'agisse du même hôte et de deux localités distantes seulement de 30 km.

Les infestations étaient particulièrement riches et les étalements contenaient plus de 100 Flagellés, mais, du fait de leur grande fragilité, de nombreux spécimens se trouvaient très altérés.

Ce Trypanosome se présente avec un aspect lancéolé, effilé aux deux extrémités. Il se caractérise par une séparation nette du protoplasme en une zone centrale plus sombre et en une périphérie claire.

La région centrale montre une zone circulaire plus pâle qui correspond peut-être à un noyau. Le cinétonucléus se trouve à la limite des deux zones protoplasmiques. Le flagelle gagne l'extrémité antérieure, après avoir soulevé un nombre variable d'ondulations. L'extrémité opposée se termine également en pointe avec une frange protoplasmique.

Les dimensions de ce Trypanosome sont beaucoup plus modestes que celles des précédents : 21 μ de long sur 4,9 de large. Les variations individuelles sont ici peu marquées.

3. — Le problème de la transmission des Trypanosomes de Reptiles.

Nous n'avons pu qu'à peine effleurer, avec *T. theezieni*, le problème de la transmission des Trypanosomes de Reptiles. Dans le cas particulier des Caméléons, il convient d'abord de noter un point remarquable pour ces espèces, que l'on serait tenté de considérer comme exclusivement arboricoles, c'est l'attrait qu'exercent pour elles les collections d'eau. Nous ne prétendons pas faire du Caméléon un animal aquatique, mais nous avons à plusieurs reprises observé des individus appartenant à des espèces différentes prenant des bains volontaires et prolongés, s'immergeant à moitié dans les bacs mis à leur disposition. Ceci pourrait être éventuellement une occasion de contact avec une Hirudinée vectrice ou hôte intermédiaire. Dans les forêts de la Côte Est, l'abondance des *Hemadipsa* doit faire également envisager leur rôle. Nous avons montré qu'une telle Sangsue pouvait se gorger sur Caméléon. Mais il est évident que l'on pense d'abord aux Arthropodes piqueurs. Et si les Phlébotomes ne sont pas donnés comme abondants à Madagascar, la forêt recèle suffisamment de Moustiques pour que l'une ou l'autre espèce puisse être un vecteur efficace.

f) *Leptomonas chamaeleonis* (Wenyon, 1920) nov. comb. chez les Caméléons de Madagascar (cf. fig. n° III-H3, 3 et 4).

FIG. III-H, 3, 4. — LEPTOMONAS DE REPTILES

Fixation acide osmique, coloration Giemsa

A. C. 82 : *C. brevicornis* de la Mandraka

B. C. 97 : *C. oustaleti* de Diégo-Suarez

C. C. 154 : *C. lateralis* de Tananarive

D. B. 91 : *Brookesia superciliaris* d'Ambavaniasy

E. R. 85 : *Phelsuma lineatum* d'Ambavaniasy

1. — Description d'un *Leptomonas* observé chez *C. verrucosus*.

Espèce hôte : *Chamaeleo verrucosus*.

Origine géographique : Mandritsara.

Date de capture : Août 1960.

Localisation du Protozoaire : Ampoule rectale. Infestation massive, mais localisée à l'ampoule rectale et ne remontant pas dans l'intestin postérieur. Cette infestation était monomorphe. Il n'y avait pas d'autre Protozoaire.

Description et mensurations furent effectuées d'après les dessins à la chambre claire de 30 exemplaires examinés sur frottis mince, coloré au Giemsa, après fixation à l'alcool méthylique.

— Longueur du corps : de 13,2 à 18 μ , moyenne : 15,6.

— Largeur : de 1,2 à 1,8 μ ; moyenne : 1,4.

Les flancs sont parallèles sur la plus grande partie de la longueur du corps.

L'extrémité postérieure est arrondie, elle n'est pas précédée par un amincissement notable. L'extrémité antérieure est effilée, elle se prolonge par le flagelle, sans que l'on puisse noter de limite nette.

Le flagelle présente des courbes régulières, sa longueur varie de 24 à 30 μ .

Le blépharoplaste, bien visible, se trouve situé à mi-distance entre l'extrémité antérieure et le bord antérieur du noyau. De forme ovulaire, il a son grand axe perpendiculaire à celui du corps. D'aspect homogène, il mesure, dans sa plus grande dimension, de 0,4 à 0,6 μ .

Le noyau, régulièrement ovulaire, sans structure décelable, a son grand axe confondu avec celui du protoplasme. Il occupe presque toute la largeur du corps, mais ne fait jamais hernie. Il mesure de 2,4 à 3 μ . Son bord antérieur est situé à une distance variant de 4,8 à 6 μ de l'extrémité antérieure du corps.

2. — Les différents Caméléons porteurs de *Leptomonas*.

— *C. pardalis*, de Maroantsetra ;

— *C. oustaleti*, de Maroantsetra, Mandritsara, Ikalamavony ;

— *C. verrucosus*, de Mandritsara ;

— *C. lateralis*, de Tananarive ;

— *C. brevicornis*, de Mandraka, Ampamaherana, Ambavaniasy.

3. — Les variations morphologiques des *Leptomonas* de Caméléon.

Nous avons étudié la morphologie des *Leptomonas* par différentes techniques après fixation : vapeur de tétraoxyde d'osmium, liquide de Bouin, alcool méthylique, et après différentes colorations. Dans le plus grand nombre de cas, l'aspect est remarquablement monomorphe, et, lorsque les *Leptomonas* sont isolés, ils se présentent avec l'aspect typique que nous avons décrit chez le *C. verrucosus* de Mandritsara. Parfois, lorsque l'infestation est massive et que les frottis présentent un tapis de *Leptomonas* plus ou moins enserrés dans le revêtement muqueux intestinal, des formes assez atypiques peuvent s'observer, mais la structure générale du Flagellé est conservée.

Dans quelques cas, par contre, sans doute dans des conditions spéciales de fixation, mais que nous n'avons pas su déterminer, les *Leptomonas*, même fixés aux vapeurs d'acide osmique, se présentent sous une forme absolument atypique, globuleuse. L'aspect est monomorphe sur l'ensemble du frottis. Un autre frottis, fait avec le même matériel, permet cependant de retrouver l'aspect classique du *Leptomonas*, démontrant ainsi qu'il

s'agit bien d'une altération morphologique d'ensemble due à la fixation. Ces formes globuleuses ne sont pas sans analogie avec les *Agamomonas* (= *Pyramidomonas*) *agamae*. Cependant leur structure interne, chaque fois que le frottis permet son étude, les rattache aux Trypanosomidés, alors que les *Agamomonas* se rattacheraient aux Bodonidés par leur parabasal.

FIG. III-H, 3, 5. — LEPTOMONAS DE CAMELEONS

C. 63 : *C. brevicornis* d'Ampamaherana, Infestation naturelle

A) Fixation acide osmique, coloration Giemsa. - B) Fixation Bouin, coloration hématoxyline-éosine.

C. 70 : *C. lateralis* de Tananarive, Infestation expérimentale

C) Contenu rectal, fixation acide osmique, coloration Giemsa. D) Frottis de muqueuse, fixation Bouin, coloration hématoxyline-éosine.

Rappelons que P.-P. Grassé se demandait si les *Leptomonas* intestinaux des Reptiles ne se rapportaient pas en fait à ce genre *Agamomonas*, genre qui n'a jamais été retrouvé. On peut se demander maintenant si, au contraire, les *Agamomonas*, observés par S. Awerinzew en 1916 dans le rectum d'*Agama mossambica*, ne sont pas en fait des *Leptomonas* fixés dans des conditions défectueuses.

4. — Rapport avec *Leishmania chamaeleonis* Wenyon, 1920. Position systématique.

Rien dans les observations faites jusqu'à présent ne nous permet de différencier l'espèce observée chez les Caméléons malgaches de l'espèce des Caméléons africains. Certes, les dimensions ne sont pas exactement superposables. C. M. Wenyon donne une largeur moyenne de 3 μ alors que dans la description type que nous avons retenue, cette largeur moyenne n'est que de 1,4 μ . Mais nous venons d'insister sur les grandes variations morphologiques que peuvent imprimer à ce Flagellé les conditions de fixation. Aucun élément morphologique ne nous permet actuellement de séparer ces espèces. Seule une étude comparée des souches pourra, un jour, régler cette question.

Il nous a semblé nécessaire de conserver le nom d'espèce proposé par C. M. Wenyon. Le nom d'*Herpetomonas mansonii* créé par H. P. Bayon en 1926, sans diagnostic spécifique avec l'espèce de C. M. Wenyon, ne peut être retenu.

Un des principaux arguments de C. M. Wenyon (1920) *, pour placer ce Flagellé dans le genre *Leishmania*, était qu'« il avait sans aucun doute un insecte comme hôte intermédiaire ». Nous avons démontré (cf. § 7) que l'existence de cet Arthropode n'est pas nécessaire à la conservation de l'espèce. Un autre argument, pour ne pas le placer dans le genre *Leptomonas*, était que ce genre devait être réservé pour les formes ne se rencontrant que chez les Insectes. La définition du genre *Leptomonas* S. Kent donnée par P.-P. Grassé en 1952 n'est nullement restrictive quant aux hôtes : « Flagelle à insertion antérieure, blépharoplaste situé très en avant du noyau. Parasites de Nématodes, de Rotifères, de Mollusques, d'Insectes, de plantes à latex et de certains Vertébrés ». Il n'y a donc plus aucune objection empêchant de placer le parasite du tube digestif des Caméléons dans le genre *Leptomonas* et l'espèce devient ainsi *Leptomonas chamaeleonis* (Wenyon, 1920).

5. — Fréquence et répartition de *Leptomonas chamaeleonis* chez les Caméléons malgaches.

Nous avons observé le parasitisme par *L. chamaeleonis* ** :

- chez 23 Caméléons sur 219 examinés ;
- chez 6 espèces sur les 13 observées ;

* P. 357 : « The flagellate of the chamaelon occupies an intermediate position. It undoubtedly has an insect host but, unlike the parasite of the Gecko, it is not a tissue parasite and as far as my investigations go it appears to be confined to the intestine and cloaca. However, it comes within the definition as having both hosts and it will therefore become *Leishmania chamaeleonis*. »

** La présence de *Leptomonas* n'avait, semble-t-il, pas encore été signalée à Madagascar, du moins chez des Animaux. Par contre O. Tuzet et Y. Cabanis décrivaient récemment quelques *Leptomonas* d'euphorbes à Madagascar (1961).

En 1937, P. Le Gac avait observé, à l'examen microscopique du rectum de *Triatoma rubrofasciata* (de Geer, 1773) de Diégo-Suarez, «...la présence dans 70 % des cas d'un flagellé du type *Crithidia* ».

TABLEAU III-H 3, f, 5

	Exa- minés	Néga- tifs	Positifs pour				
			L	P	M	T	H
NORD :							
Diégo-Suarez							
<i>C. pardalis</i>	2	—	—	1	1	—	—
<i>C. oustaleti</i>	4	—	—	2	4	1	—
NORD-EST :							
Maroantsetra							
<i>C. pardalis</i>	3	1	1	1	1	—	—
<i>C. guentheri</i>	1	—	—	1	1	1	—
NORD-OUEST :							
Mandritsara							
<i>C. oustaleti</i>	1	—	—	1	1	—	—
<i>C. verrucosus</i>	2	1	1	—	—	—	—
Mitsinjo							
<i>C. oustaleti</i>	1	—	—	1	1	—	—
Ampijoroa							
<i>C. oustaleti</i>	8	1	—	5	6	4	—
OUEST :							
Besalampy							
<i>C. oustaleti</i>	1	1	—	—	—	—	—
Maintirano							
<i>C. oustaleti</i>	1	1	—	—	—	—	—
Antsalova							
<i>C. oustaleti</i>	22	4	—	14	13	2	1
Miandrivazo							
<i>C. oustaleti</i>	2	—	—	1	2	—	—
Masoarivo							
<i>C. oustaleti</i>	1	—	1	—	—	—	—
SUD-OUEST :							
Tuléar							
<i>C. verrucosus</i>	1	—	—	—	1	1	—
SUD :							
Ejeda							
<i>C. verrucosus</i>	2	1	—	1	1	1	—
Ampanihy							
<i>C. verrucosus</i>	2	1	—	—	—	1	—
Manombo							
<i>C. verrucosus</i>	3	—	1	2	2	3	—
CENTRE-SUD :							
Ihosy							
<i>C. verrucosus</i>	1	—	—	1	—	1	—
Ranohira							
<i>C. verrucosus</i>	1	—	—	1	1	—	—
CENTRE :							
Maevatanàna							
<i>C. oustaleti</i>	1	—	—	1	1	—	—

	Exa- minés	Néga- tifs	Positifs pour				
			L	P	M	T	H
Andriba							
<i>C. oustaleti</i>	1	—	—	1	—	—	—
Mandraka							
<i>C. brevicornis</i>	1	—	1	1	1	—	—
<i>C. lateralis</i>	4	2	—	2	—	—	—
Tananarive							
<i>C. lateralis</i>	38	27	11	—	—	—	—
Ikalavavony							
<i>C. oustaleti</i>	4	—	1	2	3	1	—
Ampamaherana							
<i>C. lateralis</i>	6	1	—	5	—	2	—
<i>C. brevicornis</i>	7	3	1	2	2	1	—
Ankaramena							
<i>C. oustaleti</i>	3	—	—	3	3	2	—
EST :							
Manompana							
<i>C. pardalis</i>	1	—	—	1	—	—	—
Fandrazana							
<i>C. pardalis</i>	1	—	—	—	1	—	—
Soanierana Ivongo							
<i>C. pardalis</i>	2	1	—	1	1	—	—
Ambodifototra							
<i>C. pardalis</i>	14	3	—	4	6	6	2
<i>C. guentheri</i>	2	—	—	1	1	—	—
<i>C. parsonii</i>	1	—	—	1	1	1	—
Foulpointe							
<i>C. pardalis</i>	3	1	—	—	2	—	—
Fiherenana							
<i>C. brevicornis</i>	8	5	—	3	1	1	—
Périnet							
<i>C. brevicornis</i>	24	11	1	7	8	4	—
<i>C. parsonii</i>	1	1	—	—	—	—	—
Fanovana							
<i>C. parsonii</i>	1	—	—	1	1	—	—
<i>C. nasutus</i>	1	1	—	—	—	—	—
Ambavaniasy							
<i>C. nasutus</i>	22	19	3	—	—	—	—
<i>C. gallus</i>	2	2	—	—	—	—	—
<i>C. willsii</i>	5	2	—	2	—	2	1
<i>C. parsonii</i>	1	—	—	1	—	1	—
<i>C. bifidus</i>	1	1	—	—	—	—	—
<i>C. cucullatus</i>	1	1	—	—	—	—	—
<i>C. brevicornis</i>	3	1	1	1	1	1	—
Moramanga							
<i>C. brevicornis</i>	1	—	—	—	1	—	—
Ifanadiana							
<i>C. oshaughnessii</i>	1	1	—	—	—	—	—

L : *Leptomonas*.P : *Proteromonas*.M : *Monocercomonas*.T : *Trichomonas*.H : *Hexamita*.

— dans 6 des 9 régions géographiques prospectées, mais pour les 3 régions « négatives », nous n'avons examiné que 6 spécimens du Nord, 2 du Centre-Sud et 1 du Sud-Ouest.

Ce Flagellé est le seul à avoir été observé chez *C. nasutus*. Sur 22 spécimens de cette espèce en provenance d'Ambavaniasy, 3 sujets étaient parasités. C'est également le seul Flagellé observé chez le *C. lateralis* de Tananarive : 11 porteurs sur 38 examinés. Mais, en d'autres régions, ce Caméléon héberge d'autres Protozoaires.

6. — Localisation chez l'hôte. Influence sur l'hôte.

C'est toujours au niveau du cloaque et du rectum que se localise l'infestation maximale. Lorsque celle-ci était particulièrement intense, on pouvait parfois observer un certain nombre de Flagellés au niveau de l'intestin moyen, rarement plus haut.

Nous avons effectué des préparations histologiques avec les rectums des quatre Caméléons les plus fortement infestés. Les *Leptomonas*, ainsi que l'avait signalé C. M. Wenyon en 1920, ne franchissent jamais la muqueuse intestinale, ils restent localisés dans la lumière. Nous n'avons pas retrouvé les formations intra-cellulaires signalées par J. Frenkel en 1941.

7. — Expérimentation avec *Leptomonas chamaeleonis*.

Dans le but d'une part de contrôler les expériences de G. Franchini et, d'autre part, de démontrer que les *Leptomonas* étaient bien des inquilins habituels des Caméléons et non des hôtes de passage, nous avons procédé à différentes expériences :

1° Une suspension en eau physiologique de *Leptomonas* prélevés dans le rectum d'un *C. lateralis* de Tananarive fut additionnée de pénicilline et de streptomycine, antibiotiques dont la présence ne modifie pas la vitalité apparente des Flagellés, puis inoculée par voie intrapéritonéale d'une part à deux Souris et, d'autre part, à deux *C. lateralis*. L'examen de la sérosité péritonéale et du sang des Souris pendant huit jours consécutifs ne montra aucune forme leishmanienne. La nécropsie complète des deux Rongeurs fut entièrement négative. Les deux Caméléons inoculés en même temps que les Souris ne présentèrent dans le sang aucune forme leishmanienne ou trypanosome.

2° Deux Souris blanches qui avaient reçu, *per os*, une suspension de *Leptomonas* ne présentèrent aucun parasite dans le sang, la vérification nécropsique au huitième jour fut négative.

Ces résultats infirment les observations de G. Franchini (1921).

3° Trois *C. lateralis* de Tananarive, qu'un examen préliminaire de selles montrait exempts de *Leptomonas*, furent isolés en terrarium et nourris pendant trois semaines avec des Criquets. Ceux-ci ne présentent pas de *Leptomonas*, du moins à Tananarive. Un contrôle permit de vérifier que les trois Caméléons restaient bien exempts de Flagellés rectaux. Ils reçurent, *per os*, une suspension en eau physiologique d'une selle d'un *C. lateralis* riche en *Leptomonas*. Les Caméléons restèrent isolés avec une alimentation contrôlée. Douze jours après, les trois Caméléons furent sacrifiés. L'un d'eux fut négatif. Les deux autres présentaient une infestation riche en *Leptomonas*. A partir de l'une de

ces infestations, un passage fut essayé sur deux autres Caméléons également isolés. Quinze jours après, ces deux Caméléons furent trouvés porteurs de *Leptomonas*. Nous avons effectué de la sorte cinq passages successifs. Les infestations obtenues étaient toujours très abondantes, démontrant l'existence d'une infestation réelle. Nous croyons avoir démontré que *Leptomonas chamaeleonis* est un inquilin fréquent et naturel des Caméléons de Madagascar. Ces résultats expérimentaux confirment ceux de J. Frenkel, 1941.

8. — *Leptomonas* chez d'autres Reptiles malgaches.

Nous avons observé :

- chez *Phelsuma lineatum* Gray, 1831 de Ambavaniasy,
- chez *Brookesia superciliaris* (Kuhl, 1820) de Ambavaniasy,

des infestations par des *Leptomonas* qui, morphologiquement, nous semblent identiques à *L. chamaeleonis*. Il s'agit probablement de la même espèce. Nous n'avons pas eu la possibilité d'essayer la transmission de ces *Leptomonas* à des Caméléons.

9. — Hypothèses sur le mode de transmission.

Le fait que ce *Leptomonas* doive être considéré comme un hôte normal du rectum des Caméléons et l'absence de formes de résistance amènent à examiner quelles sont les possibilités naturelles d'infestation.

Nous avons expérimentalement démontré que la voie orale permettait une infestation facile du rectum. Les Caméléons ont l'habitude de lécher la rosée qui se trouve sur les feuilles le matin. Il n'est pas rare par ailleurs de les voir s'immerger partiellement dans les collections d'eau mises à leur disposition. Ce sont là autant d'occasions d'infestation même pour un Flagellé sans forme de résistance.

10. — Intérêt des *Leptomonas* de Caméléons.

Nous venons d'établir que des *Leptomonas*

- s'observent fréquemment dans le rectum des Caméléons,
- qu'ils peuvent être considérés comme des constituants normaux de la faune rectale de ces Reptiles et non comme des hôtes de passage,
- que leur présence ne s'accompagne d'aucun stade tissulaire,
- et, enfin, que la contamination par l'intermédiaire du milieu extérieur est possible.

Ces faits ont une certaine importance car ils nous amènent à reconsidérer, au moins partiellement, les hypothèses habituellement retenues concernant l'évolution ayant abouti aux Flagellés hémoparasites.

Pendant quelques décades, deux hypothèses s'opposèrent. En 1904, L. Léger rappelait, en la développant, une opinion qu'il avait émise en 1902 concernant l'existence d'une relation ontogénique possible entre les Flagellés parasites des Insectes piqueurs et les Hémoflagellés du sang des Vertébrés. En 1907, F. G. Novy, W. J. MacNeal et H. N. Torrey, puis, en 1908, E. Brumpt d'une part, E. Roubaud de l'autre, se déclarèrent partisans de cette hypothèse et admirèrent que l'origine des Trypanosomes devait

être recherchée parmi les Flagellés intestinaux des Insectes. Cependant, en 1908, E. A. Minchin proposait une hypothèse exactement opposée, se déclarant convaincu que les Trypanosomes étaient primitivement de simples parasites de l'intestin des Vertébrés ayant passé dans leur sang, puis en dernier lieu dans le tube digestif de l'Invertébré suceur de sang. Ce sont ces opinions que A. Laveran et F. Mesnil exposaient en 1912 dans un paragraphe spécial intitulé : « L'hôte primaire est-il l'invertébré ou le vertébré ? » Ils concluaient prudemment :

« On voit en définitive combien il est difficile de faire cadrer, même dans un groupe restreint, les théories phylogéniques avec la complexité des faits. »

En 1921, F. Mesnil soulignait le fait que dans une même classe de Vertébrés, les Trypanosomes ont un faciès commun alors que les hôtes vecteurs peuvent appartenir à des classes très éloignées d'Invertébrés. Il ajoutait :

« Il est difficile de penser qu'il n'y a pas là autre chose que de la convergence.

Aucun argument n'est, j'en conviens, entièrement probant. Mais j'avoue que leur ensemble me fait pencher de plus en plus vers la théorie du Vertébré, hôte primitif. »

En 1933 S. Adler, après avoir rappelé que par la suite E. A. Minchin accepta la théorie de L. Léger, écrivait :

« Actuellement, ces deux théories ne sont pas mutuellement exclusives puisqu'il y a des *Leishmania* parasites de l'intestin des lézards... La forme la plus primitive du parasitisme, celle de la voie alimentaire, est apparue probablement chez les insectivores (tels que les lézards). Avec la transition au parasitisme du sang se présentait la possibilité d'adaptation aux invertébrés hématophages, non nécessairement de la même espèce qui fut l'origine de l'infection. »

A la suite de la présentation du rapport dans lequel S. Adler exprimait ces idées, F. Mesnil prenait nettement position en faveur des premières théories de E. A. Minchin, tandis que E. Brumpt restait d'accord avec L. Léger.

L'hypothèse de E. A. Minchin semble cependant ne plus guère avoir aujourd'hui de partisan puisque A. C. Chandler (1958) estime que l'on peut admettre comme à peu près acquis que les Flagellés hématoparasites sont des parasites d'Arthropodes hématophages secondairement adaptés aux Vertébrés :

« There is little room for doubt that the leishmanias and trypanosomes of vertebrates arose in this manner ».

L'une des étapes, pour A. C. Chandler, est l'entraînement au milieu que subissent les Flagellés dans le tube digestif des Insectes hématophages.

Cette hypothèse repose en partie sur le fait que l'on ne connaissait guère les *Leptomonas* hôtes habituels de Vertébrés, ou que les espèces signalées étaient considérées

soit comme des hôtes accidentels de passage (H. P. Bayon), soit comme des stades flagellés d'un parasite intratissulaire du Vertébré.

L'hypothèse séduisante des Flagellés sanguins, parasites primitifs d'Insectes hématophages, reposait en grande partie sur le postulat que les *Leptomonas* étaient exclusivement des parasites du tube digestif des Arthropodes. Nous démontrons qu'il n'en est rien et que des *Leptomonas* sont des hôtes normaux du tube digestif de certains Reptiles et en particulier des Caméléons.

L'étape intermédiaire proposée par A. C. Chandler, d'un entraînement au milieu sanguin dans le tube digestif de l'Arthropode, n'est en aucune façon nécessaire ainsi que le prouve l'adaptation immédiate à ce milieu de Flagellés aussi complexes que les *Trichomonas* et les *Hexamitus*, genres pour lesquels l'hypothèse d'un passage par Arthropode n'a évidemment pas pu être envisagée.

Nous ne prétendons pas que le fait que les *Leptomonas* soient, actuellement, des hôtes normaux du rectum des Caméléons et de certains autres Reptiles, suffit à ruiner l'hypothèse généralement admise. Nous pensons cependant que ceci doit laisser place à un peu plus de doute que ne l'écrit A. C. Chandler sur la valeur de cette hypothèse * et nous oblige à ne pas exclure définitivement celle proposée par E. A. Minchin en 1908.

H 4. — Les Protéromonadidés

Protéromonadidés observés à Madagascar.

Le seul travail signalant des Protéromonadidés à Madagascar est, croyons-nous, celui de O. Tuzet et J. Manier qui, en 1958, décrivent des Flagellés se rencontrant dans l'intestin postérieur d'un Myriapode Diplopode, Spirostreptidé : *S. madagascariensis* Gerv. de la région Ouest de Madagascar.

L'absence d'anneau chromatique, la présence d'un axostyle fibrillaire, la position systématique de l'hôte ont conduit les auteurs à créer un nouveau genre, *Pseudoproteromonas*, voisin des *Proteromonas*, pour l'espèce nouvelle : *Pseudoproteromonas pauliani*.

Proteromonas Kunstler, 1883

En 1883, J. Kunstler créa le genre *Proteromonas* pour l'espèce *P. regnarde* observée chez un Chélonien **. Cinq autres espèces furent décrites depuis :

— *P. longifila* (Lemmermann, 1913) Grassé, 1926 chez des Salamandres ;

* En 1962, J. R. Baker écrit : « It is generally believed that digenetic trypanosomid parasites of vertebrate evolved from monogenetic parasites of invertebrates, and this view is accepted by the author. »

** L'un des caractères différentiels entre les genres *Bodo* et *Proteromonas* consiste dans la structure des deux flagelles. Chez *Bodo* les deux flagelles sont d'épaisseur égale alors que chez *Proteromonas* l'un d'eux est nettement plus puissant. Aussi est-il permis de se demander s'il n'y a pas eu erreur lorsque S. Prowazek assimila au *Bodo lacertae* de B. Grassi, 1863, le parasite qu'il venait d'observer. En effet, B. Grassi écrivait : « ...Chez les individus tués au moyen de l'iode, on peut voir deux flagellums..., l'un d'eux a plus que trois fois la longueur du corps étant plus gros que l'autre... ». Il s'agissait donc probablement d'un authentique *Proteromonas*, et, donc, du premier décrit. Tandis que l'espèce observée par S. Prowazek est ainsi décrite : « Der *Bodo lacertae* besitzt zwei gleichmässig dicke, etwas lichtbrechende homogene Geisseln, die am Vorderende entspringen. »

- *P. lacertae-viridis* (Grassi, 1879) Grassé, 1926 chez des Reptiles ;
- *P. brevifila* Alexeieff, 1946 chez des Cobayes ;
- *P. (= Prowazekella) hareni* (Ray, 1950) chez divers Mammifères ;
- *P. uromastixi* Janakidevi, 1962 chez un Reptile.

a) *Proteromonas lacertae-viridis* (Grassi, 1879) Grassé, 1926.

En 1951, N. Moskowitz signala avoir observé ce *Proteromonas* chez *C. jacksoni*

FIG. III-H, 4, 1. — *Proteromonas* sp. de *Chamaelo oustaleti* C. 57 d'Andriba
A) Fixation acide osmique, coloration Giemsa. - B) Fixation Bouin, coloration
hématoxyline-éosine.

en captivité au Zoo de Philadelphie. Ce Flagellé aurait un très grand nombre d'espèces hôtes. C. M. Wenyon (1920) l'avait déjà signalé chez *Agama stellio* en Afrique.

b) *Proteromonas* sp. des Caméléons malgaches.

Nous avons assez fréquemment observé dans le rectum et le cloaque des Caméléons malgaches un Flagellé que ses caractéristiques morphologiques permettaient de rattacher sans difficulté au genre *Proteromonas*.

1. — DESCRIPTION DU *Proteromonas* DE *C. oustaleti*.

(cf. fig. III-H4, 1).

Nous prenons comme type de description des *Proteromonas* observés en grand nombre dans le rectum d'un *C. oustaleti* en provenance de Diégo-Suarez. La description est faite d'après des frottis fixés aux vapeurs d'acide osmique et colorés au Giemsa. Des renseignements complémentaires nous ont été fournis par l'observation de frottis fixés au Bouin et colorés à l'hématéine-éosine.

Même sur les frottis fixés dans de bonnes conditions, ce *Proteromonas* peut se présenter sous des formes assez différentes. L'aspect « en navette » où les deux extrémités s'amincissent en pointes à peu près symétriques est le plus fréquent. Parfois, à une extrémité antérieure amincie s'oppose une extrémité postérieure ventrue. D'autres se présentent sous une forme globuleuse.

Les dimensions sont les suivantes :

	Moyennes	Extrêmes
— Largeur	11,4 μ	8-13 μ
— Longueur	4,4 μ	3- 7 μ
— Flagelle principal	32 μ	36-28 μ
— Flagelle secondaire	24 μ	21-28 μ

Le complexe blépharoplastique, volumineux, sphérique est placé à l'extrémité antérieure. Il est toujours bien visible.

Les deux flagelles qui en partent indépendamment présentent une nette différence de structure. Cette différence est toujours bien visible sur les frottis colorés au Giemsa, elle est moins nette sur ceux colorés à l'hématéine-éosine.

Le rhizoplaste qui unit le complexe blépharoplastique à l'ensemble nucléaire est souvent bien distinct.

L'ensemble nucléaire, par contre, est souvent réduit à une masse dense, homogène, sans structure distincte. Parfois, le centrosome est identifiable. Par contre, le corps paranucléaire n'a pas été nettement distingué.

Le paracentrosome se matérialise souvent comme une formation située entre le complexe blépharoplastique et le noyau, masse prenant mal les colorants et affectant parfois la forme d'une coupole enserrant le blépharoplaste.

Nous n'avons observé ni grains frontaux ni vacuole parabasale.

L'appareil parabasal est rarement bien visible sur les frottis colorés au Giemsa,

par contre la fixation au Bouin et la coloration à l'hématéine-éosine le mettent bien en évidence. Il se présente comme une formation éosinophile ayant souvent un aspect sinueux s'étendant en arrière du noyau. Parfois, cependant, il ne s'agit que d'une masse paranucléaire.

L'extrémité postérieure est fréquemment occupée par des vacuoles et des inclusions.

FIG. III-H, 4, 2. — PROTEROMONAS DE CAMELEONS

Fixation acide osmique, coloration Giemsa

A. C. 74 : *C. oustaleti* de Diégo-Suarez

B. C. 152 : *C. lateralis* de Tananarive

C. C. 155 : *C. pardalis* de Sainte-Marie

2. — *Proteromonas* CHEZ D'AUTRES CAMÉLÉONS (cf. fig. n° III-H4, 2 et 3).

L'observation de *Proteromonas* chez d'autres espèces de Caméléons ne nous a pas permis de mettre en évidence des différences significatives. Chez un *C. lateralis* présentant une infestation massive, nous avons pu observer des formes prékystiques correspondant aux descriptions classiques.

FIG. III-H, 4, 4. — PROTEROMONAS DE REPTILES

- A. R. 40 chez *Zonosaurus madagascariensis* d'Ambavaniasy. Fixation acide osmique, coloration Giemsa.
 B. R. 40 chez *Zonosaurus madagascariensis* d'Ambavaniasy. Fixation Bouin, coloration hémateïne.
 C. R. 85 chez *Phelsuma lineatum* d'Ambavaniasy. Fixation acide osmique, coloration Giemsa.

LES HÔTES.

Nous avons observé ces *Proteromonas* chez *C. pardalis*, *C. verrucosus*, *C. oustaleti*, *C. lateralis*, *C. brevicornis*, *C. guentheri*, *C. parsonii*, *C. willsii*.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE.

Les Caméléons parasités provenaient de toutes les régions prospectées.

FRÉQUENCE DU PARASITISME.

Des *Proteromonas* se trouvaient chez 72 des 219 Caméléons examinés. C'est donc le Flagellé rencontré avec la plus grande fréquence.

LOCALISATION. INTENSITÉ DU PARASITISME.

Ce Flagellé était toujours de localisation rectale ou cloacale. Il n'a jamais été observé au niveau de l'intestin.

Parfois, lorsque l'infestation est très intense, l'examen à l'état frais donne l'image d'une culture pure et riche en Flagellés.

3. — AUTRES *Proteromonas* DE REPTILES MALGACHES.

Nous avons observé des *Proteromonas* (cf. fig. n° III-H4, 4) :

— chez un *Phelsuma lineatum* d'Ambavaniasy,

— chez un *Zonosaurus ornatus* de Tananarive.

L'étude de la morphologie de ces deux Flagellés ne nous a pas montré de différences significatives avec le *Proteromonas* observé chez les Caméléons.

Le parasitisme du *Zonosaurus* était particulièrement intense. Sur les frottis fixés à l'acide osmique et colorés au Giemsa, nous avons observé un monomorphisme remarquable, tous les Flagellés se présentant sous une forme globuleuse, avec un rhizoplaste particulièrement net et sans paracentrosome. Nous envisagions l'hypothèse d'un type morphologique distinct, peut-être proche de celui décrit par O. Tuzet et J. Manier. Mais l'examen des frottis fixés au Bouin et colorés à l'hématéine-éosine nous permettait de retrouver les différents éléments typiques du *Proteromonas* des Caméléons.

Ces différents *Proteromonas* nous paraissent très proches de *P. lacertae-viridis*, étudié en détail en 1926, puis en 1929, par P.-P. Grassé, et nous les aurions volontiers identifiés à cette espèce, mais la récente description (1962) par K. Janakidevi d'une espèce nouvelle *P. uromastixi* est venue compliquer le problème. La comparaison directe de ces différentes souches entre elles nous semble indispensable avant de conclure à leur valeur spécifique.

H 5. — Les *Trichomonadidés*

MONOCERCOMONADINAE P.-P. Grassé, 1952

Monocercomonas Grassi, 1879

a) *Monocercomonas colubrorum* (Hammerschmidt, 1844).

Ce Flagellé, le premier à avoir été observé chez un Reptile, fut retrouvé en 1951

par N. Moskowitz chez *C. jacksoni* du jardin zoologique de Philadelphie. Mais on connaît depuis longtemps d'autres *Monocercomonas* parasites de Reptiles. Ainsi, *Trichomastix lacertae* O. Bütschli, 1887, redécrit en 1904 par S. Prowazek.

b) *Monocercomonas* sp. des Caméléons malgaches.

Nous avons souvent rencontré, à l'examen du contenu rectal des Caméléons, des *Monocercomonas* typiques.

FIG. III-H, 5, 1. — *Monocercomonas* sp. de Caméléons
Fixation acide osmique, coloration Giemsa
A) *C. pardalis* C. 143. - B) *C. pardalis* C. 164

1. — Description du *Monocercomonas* des Caméléons malgaches (cf. fig. n° III-H5, 1 et 2).

Nous prenons comme type de description les *Monocercomonas* prélevés dans le rectum d'un *C. pardalis* de Diégo-Suarez, examinés sur frottis fixés aux vapeurs d'acide osmique et colorés au Giemsa :

— longueur (saillie de l'axostyle non comprise) moyenne : 9,8 μ ; extrêmes : 7-18 μ ;

FIG. III-H, 5, 2. — *Monocercomonas*
Fixation acide osmique, coloration Giemsa
C. 21 : *Chamaeleo oustaleti*
C. 93 : *Chamaeleo parsonii*

- largeur maximale : moyenne : 7 μ ; extrêmes : 5,3-11 μ ;
- longueur moyenne des flagelles antérieurs : 17 μ ;
- longueur moyenne du flagelle postérieur : 34 μ .

L'extrémité antérieure de l'axostyle, ou capitulum, ne forme souvent qu'une masse chromatinienne commune avec le noyau, l'appareil parabasal et le centroblépharoplaste. De cette masse semblent se détacher deux racines distinctes pour les flagelles. L'une, antérieure, groupe les trois flagelles qui sont dirigés vers l'avant ; l'autre, postérieure, ne donne que le flagelle arrière, plus long que les flagelles antérieurs.

L'axostyle ne présente aucune différenciation morphologique, il se termine en une pointe effilée qui, le plus souvent, dépasse de plusieurs μ le protoplasme.

Le protoplasme contient fréquemment des vacuoles et des inclusions sidérophiles. Celles-ci ne semblent pas avoir de position fixe.

2. — Les hôtes.

Nous avons observé des *Monocercomonas* morphologiquement semblables chez les Caméléons suivants : *C. pardalis*, *C. oustaleti*, *C. brevicornis*, *C. parsonii*.

3. — Répartition géographique.

Ces Caméléons provenaient de presque toutes les régions géographiques prospectées.

4. — Fréquence du parasitisme.

Le *Monocercomonas* fut fréquemment rencontré dans la série de 219 Caméléons examinés : 69 examens positifs. Dans certains lots, le pourcentage d'infestation était encore plus important. C'est ainsi qu'à Antsalova 13 *C. oustaleti* sur 22, et à Périnet 8 *C. brevicornis* sur 24 examinés, hébergeaient un *Monocercomonas*.

5. — Localisation. Intensité du parasitisme.

Avec les *Monocercomonas*, la pullulation n'est jamais aussi importante que celle que l'on peut parfois constater avec les *Leptomonas* ou les *Proteromonas*.

Même dans les infestations fortes, les *Monocercomonas* n'étaient jamais observés en dehors du rectum et du cloaque.

c) Autres *Monocercomonas* de Reptiles.

Nous avons constaté l'existence de *Monocercomonas* morphologiquement identiques à ceux des Caméléons chez les Reptiles suivants (cf. fig. III-H5, 3 à 5) :

- *Phelsuma lineatum* d'Ambavaniasy,
- *Scelotes trilineatum* d'Etrobeka,
- *Madagascarophis colubrina* de Tongobory,
- *Lioheterodon modestus* d'Etrobeka.

Mais chez *Lioheterodon modestus* d'Etrobeka, à côté de la forme commune, on pouvait observer, sur les mêmes frottis, des *Monocercomonas* présentant une taille moyenne plus importante : 13 μ de long au lieu de 9,8 et surtout une différence de structure du protoplasme. Une zone granuleuse entoure le noyau et se colore en rose

au Giemsa, tranchant ainsi sur le fond bleu du reste du corps. Le flagelle postérieur, plus long que les trois antérieurs, soulève parfois une ébauche de membrane ondulante avec une ou deux ondulations, sans cependant que l'on puisse observer de costa. Nous n'avons vu ces formes qu'une seule fois, chez cet Ophidien, en infestation mixte avec la forme commune des Caméléons*.

FIG. III-H 5, 3. — MONOCERCOMONAS DE REPTILES

Fixation acide osmique, coloration Giemsa

A. R. 26: *Phelsuma lineatum* d'Ambavaniasy

B. R. 65: *Madagascarophis colubrina* de Tongobory

C. R. 69: *Scelotes trilineatum* d'Erobeka

* Peut-être s'agit-il, non d'un *Monocercomonas*, mais d'un *Hypotrichomonas*. J.J. Lee a créé ce nouveau genre en 1960 pour y placer *T. acosta* de N. Moskowitz, espèce se rencontrant chez de nombreux Serpents dans le monde entier. Le genre se caractérise par la présence d'une faible membrane ondulante, de 3 flagelles antérieurs et d'un flagelle récurrent et l'absence de costa.

FIG. III-H, 5, 4. — MONOCERCOMONAS de *Lioheterodon modestus*
 Fixation acide osmique, coloration Giemsa
 R. 64 de Etrobeka. Formes A et B

Tous les *Monocercomonas* que nous venons de signaler se caractérisent par trois flagelles antérieurs et un flagelle postérieur. Nous avons eu l'occasion d'observer une fois une espèce différente chez un *Oplurus* sp. de la région Centre-Sud (PK. 556). L'infestation peu importante ne nous a pas permis une étude complète de sa morphologie. Cette espèce se caractérise par une taille de 10 à 12 μ de long, 5 flagelles de longueur égale qui semblent partir en un seul faisceau du kinétonucléus, un axostyle mince et sans formation auxiliaire, un cytoplasme hyalin sans inclusion, un noyau ovalaire, régulier, avec une formation paranucléaire inconstante.

R.68 O.G.

FIG. III-H, 5, 5. — *Monocercomonas* sp.
Fixation acide osmique, coloration Giemsa
De *Oplurus* sp. R. 68

La position systématique de cette espèce serait intéressante à préciser, mais il sera nécessaire de pouvoir disposer d'un matériel plus abondant. En effet, la présence de quatre flagelles antérieurs n'est pas en accord avec la diagnose du genre *Monocercomonas* Grassi, 1879 *sensu stricto* qui n'a que trois flagelles antérieurs. Il existe bien un sous-genre *Tetratrichomastix* Mackinnon avec quatre flagelles antérieurs mais sa valeur n'est pas certaine, selon P.-P. Grassé, 1952.

TRICHOMONADINAE Chalmers et Pekkola, 1917

Trichomonas Donné

d) *Trichomonas* de Reptiles.

D'assez nombreuses espèces de *Trichomonas* de Reptiles ont déjà été décrites de par le monde. Pour ne retenir que les travaux les plus récents, nous pouvons citer, entre autres, l'étude détaillée de *Trichomonas natricis*, de *Natrix natrix* et de *Natrix viperinus* par F. Coutelen et G. Cochet en 1948, les recherches de N. Moskowitz en 1951 et

celles de J. Kulda en 1957 sur les *Trichomonas* de Lézards. Ce dernier établit que *Tritrichomonas augusta* (Alexeieff, 1911), parasite de Batraciens, peut s'observer chez des Reptiles et en particulier chez *Lacerta agilis* et *Lacerta vivipara* et que ce Flagellé a été confondu par de nombreux auteurs avec *T. lacertae* (Prowazek, 1904). J. Kulda donne ensuite un tableau des caractères différentiels entre *lacertae* et *augusta* *.

Tritrichomonas Kofoid, 1920

e) *Trichomonas dispar* N. Moskowitz, 1951.

Chez un *C. jacksoni* du jardin zoologique de Philadelphie, N. Moskowitz observa en 1951 une espèce de *Trichomonas* qui se distingue de toutes les autres espèces du genre par sa courte membrane ondulante et une costa beaucoup plus longue. L'espèce n'a été rencontrée que chez son hôte type.

f) Les *Trichomonas* des Caméléons malgaches.

1. — Le parasitisme.

Nous avons observé, dans le rectum et le cloaque de 37 Caméléons, des *Trichomonas* typiques. Les hôtes appartenaient aux espèces suivantes : *C. verrucosus*, *C. oustaleti*, *C. guentheri*, *C. pardalis*, *C. parsonii*, *C. brevicornis*, *C. willsii* et *C. lateralis*. Ils provenaient de toutes les régions géographiques.

Il apparut assez rapidement que nous nous trouvions en présence de deux espèces de *Trichomonas*. Alors que l'une n'était observée que chez des Caméléons, l'autre se rencontrait également chez des Geckos *Phelsuma lineatum*, chez lesquelles elle semblait même plus abondante et plus fréquente.

2. — Description du *Trichomonas* de *C. oustaleti* (cf. fig. III-H5, 6).

Nous prenons comme type de description des *Trichomonas* observés dans le rectum d'un *C. oustaleti* en provenance d'Antsalova.

La taille, mesurée sur des spécimens fixés aux vapeurs de tétraoxyde d'osmium et colorés au Giemsa, varie de :

- 8,4 à 11,4 μ pour le grand axe antéro-postérieur (saillie de l'axostyle non comprise) ;
- 6,1 à 11 μ pour la plus grande largeur.

A la partie antérieure du *Trichomonas* se trouve un blépharoplaste unique, sphérique, d'où partent les quatre flagelles et la côte. Ce blépharoplaste, habituellement bien visible, ne mesure cependant pas 1 μ de diamètre. Souvent, les flagelles qui en partent forment deux groupes donnant l'aspect de deux racines, l'une commune au flagelle de la membrane ondulante et à un des flagelles antérieurs, la seconde pour les deux autres flagelles antérieurs.

* Une erreur typographique a cependant interverti dans ce tableau les noms des *Trichomonas* ce qui met son contenu en opposition complète avec le texte.

Les trois flagelles libres ont des dimensions inégales, les moyennes sont de 10,2, 13,8 et 16,5 μ . L'extrémité libre du flagelle postérieur, après avoir bordé la membrane ondulante, mesure en moyenne 8,4 μ mais peut atteindre 15 μ .

La membrane ondulante présente de trois à cinq ondulations bien marquées.

La côte est toujours bien visible.

FIG. III-H, 5, 6. — TRICHOMONAS DE CAMELEONS

Fixation acide osmique, coloration Giemsa

A. C. 21 : *C. oustaleti* d'Antsalova

B. C. 154 : *C. lateralis* de Tananarive

C. C. 166 : *C. pardalis* de Sainte-Marie

L'axostyle prend naissance à proximité du blépharoblaste, son capitulum n'est pas volumineux. Sa forme présente d'assez grandes variations. Parfois il se recourbe à l'intérieur du protoplasme, vers l'extrémité postérieure, parfois il fait une saillie nette hors du cytoplasme. Il se termine généralement en pointe effilée.

Le noyau se trouve situé dans la partie antérieure du corps du Flagellé. Il est ovale et mesure en moyenne 3,7 sur 2,8 μ .

FIG. III-H, 5, 7. — TRICHOMONAS DE REPTILES

Fixation acide osmique, coloration Giemsa

A. R. 26 : *Phelsuma lineatum* d'Ambavaniasy

B. R. 56 : *Zonosaurus madagascariensis* d'Ambavaniasy

Sa constitution interne n'a pas été étudiée. Le noyau apparaît comme homogène et dense après coloration au Romanowsky.

Il n'a été observé dans le protoplasme ni grains frontaux, ni grains paracostaux. Nous n'avons mis en évidence ni corps parabasal, ni formation auxiliaire de l'axostyle. L'emplacement du cytostome n'a pas été repéré.

Le cytoplasme contient souvent des vacuoles alimentaires, de taille et de position variables, et diverses inclusions chromatophiles.

3. — Description du *Trichomonas de Phelsuma lineatum* (cf. fig. III-H5, 7).

Nous prenons comme type de description des *Trichomonas* observés dans le rectum d'un *Phelsuma lineatum* en provenance d'Ambavaniasy.

La taille, mesurée sur des spécimens fixés aux vapeurs de tétraoxyde d'osmium et colorés selon Giemsa, est de :

- 21 à 26 μ pour le grand axe antéro-postérieur (saillie de l'axostyle non comprise) ;
- 9 à 15 μ pour la plus grande largeur.

La forme générale est allongée, piriforme. Les formes circulaires sont peu nombreuses.

Le blépharoplaste se présente souvent sous la forme d'un semis de granulations chromatiques. Parfois, cependant, il s'agit d'une masse unique d'où partent ensemble les trois flagelles antérieurs, de dimensions égales, puis séparément le flagelle plus long de la membrane ondulante et la costa.

La membrane ondulante, bien marquée, présente de six à huit ondulations. Le flagelle qui la soulève est mince, grêle, la membrane mince et fine, elle se prolonge en général jusqu'au bout de l'axostyle et parfois le dépasse.

La côte est peu visible, elle se présente le plus souvent comme une différence de colorabilité qui sous-tend la membrane ondulante.

L'axostyle est volumineux, peu chromophile, il se termine en pointe et dépasse largement le corps. Sa partie antérieure, son capitulum, enserre le noyau et se résout dans l'amas de granulations qui représente probablement le blépharoplaste.

Il n'a pas été observé de formations auxiliaires de l'axostyle.

Le cytoplasme contient parfois de grandes vacuoles et diverses inclusions chromatophiles.

4. — Rapports des *Trichomonas* de Caméléon et de Gecko avec *T. lacertae* (Prowazek, 1904) et *T. augusta* (Alexeieff, 1911).

La comparaison des caractéristiques des deux *Trichomonas* malgaches avec les données précisées récemment par J. Kulda montre que les quatre espèces sont différentes. Le *Trichomonas* du Caméléon se rapproche de *T. lacertae*, mais s'en distingue par l'absence de granules subcostaux et le plus grand nombre d'ondulations de la membrane ondulante ainsi que par la structure du protoplasme. Le *Trichomonas* du Gecko se rapproche de *T. augusta* mais s'en distingue par la minceur de la costa et par l'absence de formations auxiliaires dans l'axostyle.

TABLEAU III-H 5, h

Espèces	<i>T. augusta</i>	<i>T. lacertae</i>	<i>Trichomonas</i> de Caméléon	<i>Trichomonas</i> de Gecko
Corps	allongé, en poire	trapu	trapu	allongé en poire
Costa	forte, sans granule	mince, bordée de granules, subcostaux	mince, sans granule	mince, sans granule
Membrane ondulante	toujours étendue, 6 à 8 ondulations, dépasse parfois la longueur du corps	peu étendue, 2 à 3 ondulations, souvent n'atteint pas l'extrémité du corps	étendue, 3 à 5 ondulations, atteint mais ne dépasse pas l'extrémité du corps	toujours étendue, 6 à 8 ondulations, dépasse parfois la longueur du corps
Axostyle	fort, contient des granules endoaxostyliques	très mince, sans granule	mince, sans granule	fort, peu chromatophile, sans granule
Anneaux péri- axostyliques	présents	absents	absents	absents
Cytoplasme	structure fine, petites vacuoles, pas de particules alimentaires	très granuleux, grandes vacuoles, des particules alimentaires	structure fine, parfois de grandes vacuoles et des particules alimentaires	structure fine, parfois de grandes vacuoles

Cependant, la position systématique de ces différentes formes, et surtout leur valeur en tant qu'espèces, ne pourront être précisées que lorsque les études morphologiques pourrons s'accompagner d'une expérimentation rigoureuse avec, en particulier, des essais d'infestation croisée. Il y aura alors lieu d'étudier des espèces décrites voici déjà de nombreuses années et qui ne semblent pas avoir été revues depuis, tels l'*Eutrichomastix saurii* (Fonseca, 1917), Fonseca, 1920 de l'*Amphisbaena* d'Amérique du Sud, les *Trichomonas* et *Trichomastix* de l'*Agama stellio* de l'Égypte, observés par C. M. Wenyon en 1921 et surtout certains *Trichomonas* de Batraciens tel le *Tritrichomonas batrachorum* (Perty, 1852), Honigberg, 1953.

FIG. III-H, 5, 8. — *Trichomonas* sp. dans le sang de *Zonosaurus madagascariensis* R. 58. Fixation alcool méthylique, coloration Giemsa.

g) Présence d'un *Trichomonas* dans le sang d'un *Zonosaurus madagascariensis* en provenance d'Ambavaniasy.

Nous avons eu la possibilité d'observer un *Trichomonas* absolument typique et morphologiquement comparable à ceux du rectum des *Phelsuma lineatum* dans le sang d'un *Zonosaurus madagascariensis* (cf. fig. III-H5, 8).

La seule différence notable était sa forme régulièrement arrondie, mais ceci peut, sans doute, être considéré comme la conséquence du changement de milieu.

Nous avons examiné trois frottis de sang faits au moment de la nécropsie du *Zonosaurus*. Chaque étalement contenait de 10 à 12 *Trichomonas*.

La présence d'un tel Flagellé dans le sang d'un Reptile est intéressante à noter bien qu'il ne s'agisse pas d'un fait exceptionnel.

La première observation est probablement celle de B. Danilewsky qui, en 1889, rapportait la présence d'un *Hexamitus* dans le sang d'une Tortue. Mais dès 1894, A. Labbé pouvait écrire :

« Chez les Lézards anémiés par une longue captivité, nous avons pu voir passer dans les vaisseaux sanguins où ils étaient très nombreux des *Bodo*, des *Hexamitus* et autres Flagellés, parasites ordinaires du rectum de ces animaux. »

En 1912, H. G. Plimmer signalait avoir observé des *Trichomonas* et des *Hexamitus* dans le sang de Serpents du jardin zoologique de Londres. En 1917, F. Martoglio, ayant vu, dans le sang d'une Poule, un Flagellé qui avait tous les caractères des *Trichomonas*, créa un genre nouveau : *Haemotrichomonas* pour son *H. gallinarum* et pour le *H. ophidium* trouvé par H. G. Plimmer. F. Mesnil, en analysant ce travail, se demandait s'il n'y avait pas plutôt lieu de soupçonner dans tous les cas une origine intestinale. En 1918, E. Chatton signalait la présence d'un *Trichomastix* dans le sang et dans les organes du Gecko *Tarentola mauritanica*. Ce Flagellé était observé dans le sang de quatre Geckos sur 1.093 examens. L'auteur admettait qu'il s'agissait du *Trichomastix* trouvé dans le rectum du Reptile.

En 1920, rapportant deux observations d'*Eutrichomastix lacertae* dans le sang de Lézards de Madrid, E. Reichenow donnait une liste des 24 hôtes ayant montré des Flagellés intestinaux dans leur sang. Cette liste comprenait 14 espèces de Reptiles.

En 1925, c'est un *Hexamitus* que G. Lavie et H. Galliard observent dans le sang du Crapaud *Bufo calamita*.

En 1961, F. L. Andersen et N. D. Levine signalaient avoir obtenu par culture du foie et du rein d'un Ophidien *Heterodon platyrhinos* Latreille, de l'Illinois, un *Trichomonas* qu'ils rapportèrent à l'espèce *Tritrichomonas batrachorum* (Perty, 1852) Honigberg, 1953. L'hypothèse d'une contamination fécale pouvait être éliminée car il s'agissait d'un prélèvement effectué stérilement au cours d'une enquête sur les Leptospires des Animaux sauvages de l'Illinois.

Le fait de trouver un *Trichomonas* du tube digestif dans le sang d'un Reptile montre combien ce Flagellé est apte à survivre — sinon à se développer — dans des milieux différents. Ceci est un argument de poids, nous semble-t-il, en faveur d'une

absence de spécificité. Il doit, en effet, y avoir plus de différence entre le contenu rectal et le sang d'un Reptile qu'entre deux contenus rectaux de Reptiles ayant des régimes alimentaires comparables. Dès 1942, G. Lavier soulignait déjà que la spécificité parasitaire est en général faible dans le genre *Trichomonas*, dont certaines espèces paraissent susceptibles d'infester des Animaux zoologiquement très éloignés. Nous pouvons donc nous attendre à ce que les deux *Trichomonas* que nous venons de décrire se retrouvent chez d'autres hôtes. L'examen des Batraciens à Tananarive ne nous a cependant donné que des résultats négatifs.

H 6. — Retortamonadidae

Retortamonas Grassi

En 1953, G. Franchini signala avoir trouvé dans les selles de cinq Caméléons, *C. vulgaris* de Tripolitaine, des Flagellés du type *Waskia* en même temps que des Flagellés du type *Herpetomonas*.

En 1952, Pierre-P. Grassé notait : « J'ai trouvé des *Retortamonas* dans le rectum de plusieurs Sauriens. »

A Madagascar, nous n'avons observé de *Retortamonas* ni chez les Caméléons, ni chez les différents Sauriens que nous avons pu examiner.

H 7. — Diplomastigines

a) Diplomastigines de Reptiles.

A Madagascar, aucun Diplomastigine ne semble avoir encore été décrit. Mais dans le monde, un certain nombre ont été observés comme parasites ou inquilins de Reptiles.

En 1912, A. Alexeieff signala l'existence, dans l'intestin d'une Tortue aquatique de Ceylan, *Nicoria trijuga*, d'une *Hexamita*, pour laquelle il créa l'espèce *H. parva*. En 1924, P.-P. Grassé observa une *Hexamita* localisée uniquement à la vessie d'*Emys orbicularis* L., il la rapporta d'abord à *H. parva* (*Octomastix parvus*) pour, en 1933 avec O. Duboscq, en faire une espèce nouvelle : *H. decipiens*. Ce parasite, avec sa localisation si particulière, fut retrouvé, chez le même hôte, en 1942, par G. Lavier. Cet auteur signalait en même temps avoir observé une *Hexamita*, « qui m'a paru d'ailleurs appartenir à une autre espèce que la précédente », chez une autre Tortue : *Clemmys leprosa* de Tunisie.

En dehors de ce parasitisme des Tortues par des *Hexamita*, on connaît également une espèce de *Giardia* : *G. varani* décrite chez le Varan, *Varanus niloticus* de Dakar, par G. Lavier en 1923. C'est la seule espèce observée chez un Reptile selon M. Ansari (1951). De même la liste des hôtes donnée par P.-P. Grassé (1952) pour les Diplozoaires de genre non précisé, ne contient pas de Reptiles.

Hexamita Dujardin**b) *Hexamita* du Caméléon malgache.**

Nous avons observé dans le rectum d'un *Chamaeleo oustaleti* d'Antsalova des *Hexamita* (cf. fig. n° III-H7, 1).

1. — Description de l'*Hexamita* du *C. oustaleti*.

La taille, mesurée sur des spécimens fixés aux vapeurs de tétraoxyde d'osmium et colorés au Giemsa, varie de :

- 7,4 à 9,6 μ (moyenne 8 μ) dans son grand axe antéro-postérieur ;
- 5,3 à 7,4 μ (moyenne 6,6 μ) dans sa plus grande largeur.

C 21 Q.G.

FIG. III-H, 7, 1. — *Hexamita* sp. de *Chamaeleo oustaleti* C.21
Fixation acide osmique, coloration Giemsa

L'aspect général est piriforme, l'extrémité antérieure est occupée par le complexe chromatinien, d'où partent les deux flagelles internes symétriques par rapport à un plan sagittal et les six flagelles externes.

Le complexe nucléaire forme une masse homogène où les structures ne sont pas décelables. Il est situé immédiatement à la partie antérieure du corps sans qu'une bordure de protoplasme visible le sépare du milieu extérieur. Sa forme, assez complexe, varie d'un spécimen à l'autre.

Les deux flagelles internes se détachent de la tête et gagnent l'extrémité posté-

FIG. III-H, 7, 2. — *Octomitus* sp. de *Phelsuma lineatum*

Fixation acide osmique, coloration Giemsa

A. R. 26 d'Ambavaniasy

B. R. 85 d'Ambavaniasy

rière en laissant entre eux un espace de forme variable. Parfois, il s'agit d'une étroite bande à bords parallèles, parfois l'espace s'élargit en une ellipse régulière. Dans ce cas, il est parfois permis d'observer à l'extrémité postérieure, au point de « sortie » des flagelles, une différenciation du protoplasme, qui forme des fossettes autour de l'orifice de sortie : les cytotomes. Cet aspect n'est pas constant. Pendant leur parcours intra-cytoplasmique, les flagelles se présentent comme deux filaments épais, très basophiles.

Trois flagelles partent de chaque côté de la masse céphalique. Il est fréquent qu'un flagelle borde le protoplasme latéral, de chaque côté, au moins sur une certaine longueur. Les dimensions des flagelles sont, sur les préparations fixées, assez variables. Elles dépassent rarement 20 μ .

2. — Fréquence du parasitisme.

Nous avons observé ce Flagellé dans quatre cas sur 219 observations de rectum de Caméléon. Outre le *C. oustaleti* d'Antsalova, étaient porteurs d'*Hexamita* deux *C. pardalis* d'Ambodifototra (Ile Sainte-Marie) et un *C. willsii* d'Ambavaniasy.

Octomitus Prowazek (= *Syndomita* Lavier, 1936)

c) *Octomitus* de *Phelsuma lineatum* (cf. fig. n° III-H7, 2).

Nous avons, à deux reprises, observé dans le rectum d'un *Phelsuma lineatum*, en provenance d'Ambavaniasy, des Diplozoaires différents de l'*Hexamita* du Caméléon, et que nous rattachons au genre *Octomitus*.

La taille, mesurée sur des spécimens fixés aux vapeurs d'acide osmique et colorés au Giemsa, varie de :

- 8 à 17 μ (moyenne 12 μ) dans son grand axe antéro-postérieur ;
- 6 à 9,5 μ (moyenne 6 μ) dans sa plus grande largeur.

La forme générale est ellipsoïde. L'extrémité antérieure est occupée par le complexe chromatinien, d'où partent les deux groupes de quatre flagelles.

Le complexe nucléaire forme une masse où ne se distinguent que difficilement différents amas chromatiniens. Cette masse se présente souvent avec une incisure qui la divise en deux lobes. La situation de cette masse chromatinienne est moins constamment antérieure que chez l'*Hexamita*. La forme générale est d'ailleurs beaucoup moins régulière. Le corps de ce Flagellé est particulièrement fragile. Il est difficile d'obtenir un pourcentage important de Protozoaires intacts dans les préparations.

Les flagelles sont également beaucoup moins puissants que ceux de l'*Hexamita*.

Les deux flagelles internes gagnent l'extrémité postérieure du corps dans un tunnel protoplasmique peu chromatophile, qui ne se termine pas par un cytotome.

Les flagelles antérieurs prennent des dispositions variées mal systématisables.

Chez l'un des deux *Phelsuma* porteurs d'*Octomitus*, nous avons constaté la présence de ce Flagellé dans la vésicule biliaire. Les spécimens y étaient peu abondants *.

FIG. III-H, 8. — Ciliés du contenu rectal
A. : Chez *C. pardalis* de Maroantsetra, Etat frais
B. : Chez *Mimophis mahafalensis* (R. 145) de Zampongotra
Fixation acide osmique. Coloration Giemsa

* A deux reprises nous avons observé, à l'état frais, dans le rectum de Caméléons, des infestations par des Flagellés que nous avons rapportés au genre *Monocercomonoides* Travis. Mais l'infestation était peu importante et nous n'avons pu procéder à une étude cytologique suffisante pour en donner une description correcte. On connaît dans ce genre *M. lacertae* (Tanabe, 1933), observé au Japon chez *Erimyas argus* Peters.

H 8. — Ciliés

Nyctotherus sp.

Chez un *Chamaeleo pardalis* de Maroantsetra, nous avons observé une infestation par un gros Cilié hétéotriche. L'examen à l'état frais et sur frottis coloré à l'hématoxyline ferrique, après fixation au Bouin (cf. fig. n° III-H8), nous a permis de le rattacher au genre *Nyctotherus*.

On connaît actuellement plus de 60 espèces de *Nyctotherus*. Elles ont été observées chez des Arthropodes divers et chez des Vertébrés à sang froid : Amphibiens, Reptiles, Poisson d'eau douce.

Pour Madagascar, O. Tuzet et J.-F. Manier ont, en 1954, décrit deux espèces de *Nyctotherus* parasites de Myriapodes diplopoïdes, toutes deux observées chez des spécimens capturés dans la Mandraka :

- *N. mandrakae* chez un Spirostreptidé ;
- *N. madagascari* chez un Sphaerotheriidé.

Les espèces parasites de Reptiles sont au nombre de trois pour les Chéloniens, 4 pour les Ophidiens et 6 pour les Lacertiliens. La première espèce de Lacertilien, *N. haranti* ** de *Tarentola mauritanica*, fut signalée en 1926 par P.-P. Grassé et étudiée par lui en 1928. La dernière, *Nyctotherus hardwickii*, a été décrite par K. Janakidevi, en 1961, aux Indes, chez *Uromastix hardwickii*.

Bien que le *Nyctotherus* observé chez notre Caméléon soit probablement le premier Cilié à être signalé chez un Reptile de ce genre, il ne nous a pas semblé possible de créer pour cette forme une espèce nouvelle. Elle était en effet apparemment semblable aux *Nyctotherus* observés d'une part chez deux *Mimophis mahafalensis* (R. 145 et R. 147) de Zampongotra (S. 4) et chez un *Zonosaurus maximus* (R. 179) de Imouti (S. 3). Ici aussi, seules des expériences d'infestations croisées permettront de mettre de l'ordre dans une systématique déjà fort complexe.

H 9. — Considérations générales sur la faune du rectum
des Caméléons malgaches

L'examen du contenu rectal de 219 Caméléons malgaches nous a montré six espèces de Flagellés appartenant à quatre familles différentes et une espèce de Cilié.

La présence de *Leptomonas*, *Proteromonas*, *Monocercomonas*, *Trichomonas* avait déjà été signalée dans ce milieu. La signification de la présence des *Leptomonas* était discutée. Nous avons pu démontrer qu'à Madagascar les *Leptomonas* étaient des inquilins fréquents sinon « normaux » du rectum des Caméléons. Nous avons constaté leur présence chez 23 Caméléons sur 219.

** T.H. Johnston (1932) écrit : « Doflein (1928, 1.187) mentions one species, *N. harani* Grassi, as occurring in a Reptile, a Gecko, but... » Il s'agit probablement d'une double erreur.

TABLEAU III-H 8
Nyctotherus OBSERVÉS CHEZ DES LACERTILIENS

<i>Nyctotherus</i>	Hôte	Fréquence	Origine géographique	Auteurs
<i>haranti</i> n. sp.	<i>Tarentola mauritanica</i>	1 sur 400	Tunisie	P. P. Grassé, 1926 et 1928.
<i>trachysauri</i> n. sp.	<i>Trachydosaurus</i> (= <i>Trachysaurus</i>) <i>rugosus</i>	Plusieurs	Australie méridionale	T. H. Johnston, 1932.
<i>beltrani</i> n. sp.	<i>Ctenosaura acanthura</i> Iguane mexicain	2 sur 11	Mexique	R. W. Hegner, 1940.
<i>sokoloffi</i> n. sp.	<i>Amphisbaena albocingulata</i>	1	Asuncion, Paraguay	G. B. Shouten, 1940.
sp.	<i>Xanthusa vigilis</i> <i>Sauromalus obesus</i>	Plusieurs 1	Californie	N. F. Wood, 1935.
<i>woodi</i> n. sp.	<i>Xanthusa vigilis</i> , <i>X. henshawi</i> , <i>Dipsosaurus dorsalis</i> <i>Sauromalus obesus</i>	60 % moins fréquent	Californie	Y. U. Amrein, 1935.
<i>hardwickii</i> n. sp.	<i>Uromastix hardwickii</i>	11 sur 15	Indes Etat de Bombay	K. Janakidevi, 1961.
sp.	<i>Chamaeleo pardalis</i> <i>Zonosaurus maximus</i>	1 sur 26 1	Madagascar	Ce travail.

Proteromonas et *Monocercomonas* sont, à Madagascar, les deux Flagellés les plus fréquemment rencontrés (environ 1/3 des cas). Le *Trichomonas* n'a été observé que chez 37 sujets. *Hexamita* et *Nyctotherus* sont beaucoup plus rares.

74 examens furent entièrement négatifs, ce qui donne une idée de la fréquence des associations puisque, pour les 145 Caméléons « positifs », nous avons 205 identifications de Flagellés dont 73 monoinfestations et 72 polyinfestations (doubles ou triples). Nous n'avons mis en évidence ni association particulièrement fréquente, ni exclusion.

Si au lieu de considérer les résultats d'ensemble pour les 219 examens, la variété des origines géographiques risquant de masquer des aspects caractéristiques, nous considérons des lots plus homogènes, nous voyons que sur vingt-deux *C. oustaleti* d'Antsalova, quatre étaient négatifs, quatre hébergeaient un *Proteromonas* seul, cinq un *Monocercomonas* seul, neuf une association *Proteromonas* × *Monocercomonas*, un une association *Proteromonas* × *Trichomonas*, et enfin un, une infestation triple par *Proteromonas*, *Trichomonas* et *Hexamita*.

Les enquêtes portant sur l'étude globale de la faune des Protozoaires rectaux des Reptiles ne semblent pas nombreuses, aussi les comparaisons sont-elles difficiles. En 1935, W. F. Wood examina en Californie le contenu rectal de 120 Lézards appartenant à seize espèces différentes. Il identifia neuf espèces de Protozoaires intestinaux, dont six Flagellés (*Proteromonas*, *Chilomastix*, deux *Trichomonas*, *Eutrichomastix* et *Retortamonas*), deux Amibes et un Cilié du genre *Nyctotherus*. Il concluait à l'absence de spécificité étroite « hôte-parasite » pour les Protozoaires intestinaux. Dans cet ordre d'idées, nous avons procédé à une expérimentation restreinte avec le *C. lateralis* de Tananarive, que nous n'avons trouvé naturellement porteur que de *Leptomonas*. C'est sans difficulté que nous avons régulièrement obtenu son infestation par voie orale avec des *Proteromonas* et des *Monocercomonas* de Caméléons d'autres régions géographiques.

Il n'est peut-être pas sans intérêt de souligner ici que nous n'avons rencontré aucune infestation du contenu rectal par des Rhizopodes, que ce soit chez les Caméléons ou chez les différents Lacertiliens*.

Les Lézards sont cependant parfois les hôtes d'Amoebiens nus particulièrement intéressants, telle cette *Hartmannina diploidea* observée d'abord par M. Hartmann et K. Nägler en 1908 dans le rectum d'un *Lacerta agilis* puis retrouvée par P.-P. Grassé dans le rectum d'un Gecko. Ce dernier (1953) estime nécessaire de créer pour cette espèce un genre indépendant, encore *incertae sedis*.

Mais les Lézards hébergent aussi des Amibes de formes plus classiques. En 1907, M. Hartmann et S. von Prowazek décrivaient *Amoeba lacertae* n. sp. Elle fut revue en 1914 par C. Dobell dans l'intestin d'un *Lacerta muralis*. C'est probablement la même espèce que C. M. Wenyon retrouva en 1920 en Egypte chez *Lacerta agilis* et *Agama*

* Par contre, chez un Ophidien, *Mimophis mahafalensis* de Manombo (R. 141), nous avons observé d'assez nombreuses formes végétatives d'Amibes. Le noyau, après coloration à l'hématéine ferrique, montrait un gros centrosome central, irrégulier, et une membrane nucléaire fine sans amas chromatiniens.

stellio. Cette Amibe est très voisine de *E. coli*. Son kyste à huit noyaux ne peut, ni par sa taille, ni par ses caractères morphologiques, se différencier de celui de l'Amibe de l'Homme. En 1926, C. M. McFall décrivait *Endolimax reynoldsi* de *Sceloporus undulatus*.

H 10. — Hémogregarinidés

a) Les Hémogregarines de Reptiles.

Dans la revue des Reptiles dont les globules sanguins renferment des Hématozoaires, P. L. Simond, en 1901, ne signalait aucun Caméléon. Il rappelait que B. Danilewsky avait fait connaître, en 1883, l'existence d'Hématozoaires endoglobulaires chez une Tortue d'eau douce *Emys orbicularis* (*E. lutaria*) et chez deux Lézards, *Lacerta muralis* et *L. agilis*, et créé pour eux le nouveau genre *Haemogregarina*.

Les formes endoglobulaires que l'on rapporte habituellement au genre *Haemogregarina*, alors que l'on ne connaît rien de leur cycle, si ce n'est leur présence dans le sang circulant, peuvent appartenir en fait à quatre genres placés dans deux ordres différents de la classe des *Coccidiomorpha* Doflein, 1901, sous-classe des *Eucoccidia* Léger et Duboscq. 1910.

Ordre des ADELEIDEA Léger, 1911

Famille des HAEMOGREGARINIDAE Léger, 1911

Genre *Haemogregarina* Danilewsky, 1885,

Genre *Karyolysus* Labbé, 1894,

Genre *Hepatozoon* Miller, 1908.

Ordre des EIMERIIDEA Léger, 1911

Sous-ordre des HOLOEIMERIIDEA P.-P. Grassé, 1953

Famille des SCHELLACKIIDAE P.-P. Grassé, 1953

Genre *Schellackia* Reichenow, 1920.

Le genre *Haemogregarina* a pour type *H. stepanowi* Danilewsky, de la Tortue européenne, *Emys orbicularis*, transmise par la Sangsue, *Placobdella catenigera*. On observe dans le sang circulant : trophozoïtes, schizontes et gamétocytes.

Le genre *Karyolysus* a pour type *K. lacertarum* (Danilewsky, 1886) du Lézard européen. *Lacerta muralis*, transmis par l'Acaré *Liponyssus saurorum*. A. Labbé proposa le nom de *Karyolysus* en raison de l'action destructrice du parasite sur le noyau de la cellule hôte. E. Reichenow (1913) décrivit le cycle avec deux types de schizontes dans le foie du Lézard, l'un produisant des macromérozoïtes pénétrant dans les cellules endothéliales, et l'autre des micromérozoïtes se développant en gamétocytes dans les hématies. Dans ce genre, il n'y a pas de schizogonie dans le sang circulant, on y observe par contre des gamétocytes.

Le genre *Hepatozoon*, qui a pour type *H. muris*, est fréquent chez les Rongeurs,

on en connaît également une espèce chez le Chien. En 1925, S. Adler et O. Theodor ayant observé un cycle sporogonique d'*Hepatozoon* chez un Phlébotome supposèrent que l'hôte définitif était un Léopard. En 1932, C. A. Hoare montra que l'éventail des espèces hôtes d'*Hepatozoon* débordait effectivement les Mammifères, en rattachant à ce genre un parasite des Crocodiles, *H. petiti* (Thiroux), évoluant chez *Glossina palpalis* *.

On connaît plus ou moins complètement un certain nombre de cycles d'*Hepatozoon*. En 1946, E. Brumpt, à propos d'expériences personnelles avec *H. muris*, donna une bibliographie complète (à la date de 1942) des *Hepatozoon* de Rongeurs. On peut citer entre autres les travaux ayant porté sur les parasites des Reptiles : *H. burneti* observé chez *Tarentola mauritanica* par G. Lavie et J. Callot (1938) et *H. minchini* par P. C. C. Garnham (1950) chez un Serpent des marais, au Kenya. En 1954, P. C. C. Garnham créa l'espèce *Hepatozoon argenti* pour des stades intermédiaires trouvés chez des Tiques *Argas brumpti*, du Kenya et d'Egypte, naturellement infectées et dont l'hôte était probablement *Agama mossambica* ou un autre Léopard.

Mais il n'y a que deux cycles de décrits pour les *Hepatozoon* des Léopards **. C'est d'abord la démonstration par L. A. Robin (1936) de l'évolution de *H. mesnili* (Robin, 1936) du *Gecko verticillatus* (Laurenti) chez *Culex fatigans* et chez *Stegomyia albopicta*. C'est ensuite, tout récemment, le travail de M. J. Mackerras (1962) qui réalisa le cycle complet d'*Hepatozoon breinli* (Mackerras, 1961) de différentes espèces de *Varanus* d'Australie, avec *Culex fatigans*.

Les formes sanguines des parasites du genre *Hepatozoon* ne sont jamais des schizontes, on y observe des gamétocytes qui, mûrs, sont encapsulés.

Le genre *Schellackia* a pour type *S. bolivari* parasite d'*Acanthodactylus vulgaris* et *Psammodromus hispanicus*. Il se caractérise par le fait que tout le développement a lieu chez l'hôte Vertébré, schizogonie et sporogonie ayant lieu dans l'intestin, l'Acare n'intervenant que comme hôte transmetteur passif. Le Vertébré s'infecte en consommant l'Acare. On n'observe dans le sang circulant que des sporozoïtes, ni schizonte, ni gamétocyte mûr.

D'un point de vue pratique, il est relativement facile, lorsque l'on peut examiner un matériel suffisamment abondant, de différencier, d'une part les *Haemogregarina*, *stricto sensu*, qui se caractérisent par la présence de schizontes dans le sang circulant,

* E. Chatton et E. Roubaud avaient, en 1913, décrit des oocystes d'*Hepatozoon* chez une Glossine. Ils avaient été revus en 1916 par J. W. S. Macfie.

** En dehors des Reptiles, les cycles plus ou moins complètement connus d'*Hepatozoon* sont :

- *H. muris* (Balfour) du Rat chez l'Acarien *Laelaps echidninus*, décrit par W. Miller en 1908 ;
- *H. canis* (James) du Chien chez *Rhipicephalus sanguineus*, décrit par S. R. Christophers en 1907, C. M. Wenyon en 1911 ;
- *H. criceti* (Nöller) du Hamster chez *Liponyssus arcuatus*, sporogonie décrite par W. Nöller en 1912 ;
- *H. gerbilli* (Christophers) chez un *Haematopinus*, observé par S. R. Christophers en 1905 ;
- *H. griseisciuri* (Clark, 1958) chez *Sciurus carolinensis* Gmelin, 1788, par G. M. Clark, 1958 ;
- *H. sciuri* (Coles, 1914), de différents *Sciurus* qui, pour G. Das-Gupta et K. Meedeniya, 1958, évoluerait chez les puces *Orchopeas wickhami* ;
- *H. balfouri* (Laveran, 1905), chez *Jaculus jaculus* et *J. orientalis* d'Egypte qui, selon H. Hoogstraal (1960), évolue chez *Haemolaelaps aegyptius* sans que l'on puisse affirmer qu'il s'agisse du vecteur naturel.

et d'autre part les *Schellackia*, qui ne donnent dans le sang que des sporozoïtes, jamais encapsulés *. Il reste le groupe *Karyolysus Hepatozoon*. Or, il existe deux types bien définis de parasites. Dans l'un, les hématies s'hypertrophient considérablement, beaucoup plus que n'en demanderait le développement du parasite. Le cytoplasme devient très pâle, le noyau est altéré, parfois hypertrophié, parfois fragmenté. Le parasite apparaît souvent comme étroitement appliqué au noyau de la cellule hôte. Dans l'autre type, les cellules ne sont que légèrement hypertrophiées lorsqu'elles le sont. L'agrandissement se fait alors surtout dans le grand axe et apparaît comme la conséquence de l'effet mécanique d'un parasite relativement gros. Le cytoplasme se colore normalement, le noyau n'est pas altéré bien qu'il puisse se trouver déplacé. Il serait tentant de répartir les parasites observés entre les genres *Hepatozoon* et *Karyolysus* d'après cette différence d'action sur la cellule hôte. Cependant C. M. Wenyon (1926) ne reconnaissait pas à l'action karyolytique une valeur de diagnose générique.

Le problème est, en fait, complexe, et dans le très important travail de M. J. Mackerras sur les Hématozoaires des Reptiles australiens (1961) celle-ci préfère ne pas prendre parti et placer toutes les espèces observées dans le genre *Haemogregarina lato sensu*.

On ne peut qu'être frappé par le très grand nombre d'infestations mixtes admises par les auteurs qui décrivent des Hémogregarines. Dans le travail de M. J. Mackerras (1961), nombreux sont les Ophidiens qui sont donnés comme parasités par deux quand ce n'est pas par trois espèces différentes. Il est alors très difficile de savoir à quelle espèce rattacher une forme de division donnée, et si l'on n'accepte pas cette pulvérisation des espèces, il faudrait admettre un très grand polymorphisme des formes sanguines, ce qui rendrait impraticable toute systématique basée sur la seule morphologie.

Deux points sont particulièrement controversés, celui des formes de multiplication et celui de la valeur des éléments observés dans le sang circulant. En 1909, indépendamment, C. M. Wenyon d'une part, A. Laveran et A. Pettit de l'autre, signalèrent deux types différents de schizontes chez des Reptiles porteurs d'Hémogregarines. C. M. Wenyon distinguait de grands schizontes donnant des micromérozoïtes destinés à infester les hématies et à devenir les gamétocytes et de petits schizontes ovales produisant un petit nombre de macromérozoïtes. Ces derniers entretiendraient un cycle schizogonique sans passage dans le sang circulant, mais pouvant donner naissance à de petits schizontes.

Ces deux types de schizontes avaient déjà été vus par A. Labbé en 1894 ; ils furent ensuite retrouvés par E. Reichenow (1913), S. B. Wolbach (1914), H. E. Shortt (1917, 1922), M. J. Mackerras (1962).

* La présence de sporozoïtes de *Schellackia* dans les globules du sang périphérique des Reptiles ne fut pas toujours interprétée correctement et si parfois ces formations furent considérées comme des stades d'évolution d'Hémogregarines *stricto sensu*, parfois aussi elles furent à l'origine des « Toxoplasmes » de Reptiles. C'est ainsi qu'il est difficile de ne pas envisager l'hypothèse d'un parasitisme par *Schellackia* pour les petites formes décrites et figurées par H.-E. Shortt en 1917 comme une Hémogregarine parasitant *Agama tuberculata* aux Indes ainsi que pour le Toxoplasme décrit comme *Toxoplasma brumpti* chez *Iguana tuberculata* par F. Coutelen en 1932.

Dans le sang périphérique, on peut observer deux formes, figurées dès 1909 par A. Laveran et A. Pettit. Le type le plus fréquent est constitué par des parasites allongés, minces ou larges, mais avec une capsule définie limitant le parasite. L'épaisseur de la capsule varie suivant les espèces. Parfois son épaisseur, ou son imperméabilité, empêche le parasite de prendre les colorants. L'extrémité la plus étroite du parasite forme fréquemment une espèce de queue repliée dans la capsule. Le noyau est habituellement de moyen à petit dans un cytoplasme souvent homogène avec parfois des granules chromatiques. Ces formes peuvent être libérées au moment du prélèvement de sang et l'on observe alors, à l'état frais, des vermicules mobiles qui progressent avec l'extrémité la plus large en avant : ce sont les gamétocytes mûrs.

L'autre type de formation intraglobulaire est relativement court avec un noyau important, central, et un cytoplasme fréquemment vacuolaire. Il n'y a pas trace de capsule. Cette forme peut être considérée comme un trophozoïte (M. J. Mackerras, 1961).

Il est difficile d'intégrer les différents faits d'observations dans un cycle qui satisfasse l'esprit. M. J. Mackerras (1961) proposa, à titre d'hypothèse de travail, le schéma suivant. Les sporozoïtes injectés par l'Arthropode pénètrent dans des cellules fixes, endothéliales ou autres (foie, poumon...). Ils y donnent des grands schizontes (schizontes X de M. J. M.), ceux-ci libèrent des micromérozoïtes qui peuvent, soit gagner directement des cellules fixes, soit pénétrer dans des hématies, ils y représenteraient les trophozoïtes à protoplasme vacuolaire ; après développement, ces trophozoïtes du sang circulant seraient phagocytés et subiraient le même sort que les micromérozoïtes ayant gagné les cellules fixes : la transformation en petits schizontes (schizontes Y de M. J. M.) donnant des macromérozoïtes, qui pénétreraient dans des hématies pour y devenir des gamétocytes.

M. J. Mackerras insiste sur le caractère d'hypothèse de ce cycle et reconnaît qu'il ne rend pas compte de tous les faits observés et que d'autres possibilités existent.

Enfin, cet auteur estime que le vermicule intracellulaire pleinement développé est un stade relativement stable du cycle et qu'il est en conséquence raisonnable d'accepter les différences morphologiques entre les vermicules mûrs et leurs effets sur les cellules parasitées comme de bons caractères spécifiques. Il reconnaît toutefois que si ceci est exact, la variété des espèces rencontrées est surprenante et les infestations mixtes fréquentes.

b) *Haemogregarina chamaeleonis* R. Rousselot, 1953.

En 1953, G. Franchini signala avoir trouvé chez trois *C. vulgaris* de Tripolitaine, sur cinq examinés, des Hémogrégarines qu'il décrit comme petites, semi-lunaires, libres, ou adhérentes à des globules rouges, parfois incluses dans des hématies. Sur les formes petites le noyau faisait hernie, les dimensions étaient de 4 à 7 μ de long sur 1 à 1,5 μ de large. Des essais d'inoculation à deux Caméléons et à une Souris blanche ne donnèrent pas de résultat.

En 1933, R. Rousselot créa *Haemogregarina chamaeleonis* pour une « hémogrégarine rare, déplaçant le noyau des érythrocytes, chez *Chamaeleo basiliscus*. La

morphologie ne présente rien de spécial ». Cet auteur semble avoir ignoré le travail de G. Franchini.

c) Les Hémogrégarines des Caméléons malgaches.

A plusieurs reprises, à l'examen du sang de nos Caméléons, nous avons observé

FIG. III-H, 10, 1. — « Hémogrégarines » de Caméléons.

Etalements de sang périphérique, fixés au méthanol, colorés au Giemsa.

A) *Chamaeleo brevicornis* de Périnet (C. 284); hôte type d'*Hepatozoon chamaelei*. - B) *C. brevicornis* de Périnet (C. 125). - C) Sporozoïtes de *Schellackia* sp. chez *C. brevicornis* d'Ampamaherana (C. 390).

des Hémogrégaires. Elles appartenait à deux types différents. Il nous a semblé possible de placer les unes parmi les *Hepatozoon*, les autres, beaucoup plus rares, parmi les *Schellackia*.

1. — *Hepatozoon chabaudi* *.

HÔTES. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET FRÉQUENCE.

- 13 *Chamaeleo brevicornis* Günther, 1879, de Périnet, mars et mai 1961 ; janvier 1962, sur 64 examinés ; hôte et localité types ;
- 2 *C. brevicornis* de Fiherenana, août 1961, sur 9 examinés ;
- ? 2 *C. pardalis* de Maroantsetra, février 1961, sur 10 examinés ;
- ? 1 *C. oustaleti* de Marovoay, août 1958, sur 9 examinés ;
- 1 *C. oustaleti* de Maintirano, novembre 1957, sur 11 examinés.

MORPHOLOGIE (cf. fig. n° III-H10, 1 et 2).

Nous avons pris comme matériel de description des prélèvements effectués sur un *C. brevicornis* (n° C. 284) capturé à Périnet en mai 1961.

a) Les formes intra-globulaires.

Les formes intra-globulaires sont décrites d'après des observations faites sur des frottis minces de sang, prélevés du vivant de l'animal, fixés au méthanol, colorés au Giemsa.

Les gamétocytes présents dans le sang circulant du Caméléon n° 284 n'étaient pas très abondants : 4 à 6 par étalement mince. Leur aspect était assez homogène, en saucisse non repliée sur elle-même, avec un protoplasme finement granuleux. Le noyau central est formé de plusieurs masses de chromatine, indépendantes, souvent réparties en deux massifs latéraux.

Ce gamétocyte mesure de 12 à 14,5 μ de long sur 3,5 à 4,5 μ de large. Il est indépendant du noyau de l'hématie et occupe par rapport à lui une place variable.

Si la capsule existe à ce stade, elle n'est pas mise en évidence par la coloration.

Nous avons retenu comme type de description le Caméléon n° 284 parce qu'il associait à ces formes sanguines d'assez nombreuses formes de division intra-pulmonaires, mais les formes sanguines ne représentaient pas, chez ce spécimen, le stade le plus évolué du gamétocyte. En effet, chez d'autres Caméléons de la même espèce et provenant de la même localité, on pouvait observer, dans les érythrocytes, des gamétocytes « mûrs », que nous rattachons à la même espèce d'*Hepatozoon*. Nous les décrivons d'après des étalements effectués chez un Caméléon n° 125.

Les gamétocytes, assez abondants dans le sang circulant du spécimen examiné, mesuraient 16 μ de long sur 3 de large, en moyenne, ce qui leur donnait une allure assez grêle. Le noyau, formé d'une masse dense, n'occupant pas toute la largeur du corps du parasite, se trouve souvent légèrement plus près de l'extrémité la moins large. Ces vermicules présentaient différentes sinuosités sans être jamais régulièrement repliés sur eux-

* Espèce décrite en 1963 et dédiée à notre ami A.-G. Chabaud.

mêmes. La capsule n'était que difficilement visible, elle doit être assez mince et lâche, car les formes observées, bien qu'apparaissant immobiles à l'examen à l'état frais, se présentaient comme des corps sans rigidité.

Ces deux aspects des gamétocytes sont ceux que nous avons régulièrement ren-

FIG. III-H, 10, 2. — Formes évolutives d'*Hepatozoon chabaudi*
Préparations histologiques, fixées au Bouin, colorées à l'hématéine-éosine
A) Formes intrapulmonaires chez *Chamaeleo brevicornis* de Périnet (C. 348). -
B) Formes intrapulmonaires chez *C. brevicornis* de Périnet (C. 284). - C) For-
mes intrahépatiques chez *C. brevicornis* de Périnet (C. 348).

contrés chez les autres *C. brevicornis* de la même localité porteurs d'Hémogrégaires. Ce n'est que très exceptionnellement que nous avons pu observer des vermicules libérés par le prélèvement.

b) La cellule hôte.

La cellule hôte est toujours un érythrocyte mûr.

L'hématie n'est que modérément augmentée de volume ; son cytoplasme ne présente ni granulation particulière, ni modification de sa colorabilité. Le noyau n'est pas altéré. Il se trouve tout au plus déplacé latéralement.

Les dimensions des hématies non parasitées sont de $16,6 \times 9 \mu$ (extrêmes : $15-20 \times 8,3-10,6$).

Les dimensions des hématies parasitées par des gamétocytes immatures (C. 284) sont de $18 \times 10,3 \mu$ (extrêmes : $15,6-20,6 \times 9,6-11,6$).

Les dimensions des hématies parasitées par des gamétocytes mûrs (C. 125) sont de $16,6 \times 11 \mu$ (extrêmes : $15-17,6 \times 10,6-11,6$).

Il existe donc une certaine hypertrophie de l'érythrocyte parasité qui porte sur la longueur avec les formes immatures et sur la largeur avec les formes mûres.

c) Formes de multiplication.

L'examen histologique des viscères de l'hôte type, C. 284, permet d'observer, au niveau du poumon et là seulement, d'assez nombreuses formes de divisions que nous rattachons au cycle de l'*Hepatozoon chabaudi*. On peut ainsi observer, sur les coupes de poumon (fixation au Bouin, inclusion à la paraffine, coloration à l'hématéine-éosine), et sans que nous ayons pu mettre en évidence avec certitude le type de cellule hôte, des schizontes de 15 à 18μ de diamètre qui se présentent sous deux formes. Les uns contiennent en général huit masses nucléaires avec parfois individualisation d'un protoplasme fusiforme. Ces formations pourraient correspondre aux macromérozoïtes des auteurs. Les autres formes, de dimensions extérieures comparables, présentaient un beaucoup plus grand nombre de noyaux. Nous en avons compté jusqu'à 20. Ces noyaux, plus petits, homogènes, prenaient parfois une disposition périphérique, laissant une masse de protoplasme granuleux en leur centre.

L'examen histologique, avec la même technique, des viscères du Caméléon n° 125 nous permet d'observer, dans le foie, un schizonte à huit noyaux, mesurant 16μ de diamètre et, dans le parenchyme pulmonaire, une autre formation composée d'au moins sept éléments juxtaposés côte à côte, mesurant chacun 9 sur 13μ .

Chez un autre *C. brevicornis* de Périnet (C. 348), présentant des formes sanguines typiques, nous avons retrouvé ces grands schizontes dans le parenchyme hépatique (cf. fig. n° III-H10). L'examen histologique ne permet d'observer qu'une partie des noyaux de cette formation.

d) Formes sanguines observées chez d'autres Caméléons.

Nous rapportons à *Hepatozoon chabaudi* les formes sanguines d'Hémogrégaires observées chez *C. pardalis* et *C. oustaleti*, mais pour lesquelles nous n'avons pu trouver les formes de multiplication. Il existe bien certaines différences dans la taille des vermi-

cules ($11 \times 2,5 \mu$ chez *C. oustaleti* de Marovoay) ou dans la structure même du gamétocyte (présence de fines granulations chromatiques à l'une des extrémités du croissant chez *C. pardalis* de Maroantsetra), mais elles ne nous semblent pas justifier la création d'espèces particulières. Il s'agit manifestement de formes très voisines qui se caractérisent par une indépendance complète du gamétocyte et du noyau de l'érythrocyte, ainsi que par le peu de modification de la structure de la cellule hôte.

H. chabaudi N'ÉVOLUE PAS CHEZ *Culex fatigans*.

L.-A. Robin en 1936, M.-J. Mackerras en 1962 ont obtenu le cycle complet de deux *Hepatozoon* de Saurien chez *Culex fatigans*.

Nous avons fait se gorger 50 *Culex fatigans* sur le *C. brevicornis* n° 125, dont le sang contenait des gamétocytes mûrs. Nous les avons sacrifiés après les avoir maintenus 25 et 35 jours à 23°. Leur dissection ne montra ni oocyste, ni sporocyste. Rappelons que L.-A. Robin avait observé des oocystes mesurant de 170 à 450 μ et constaté que ceux-ci pouvaient rester plus de deux mois dans l'organisme du Moustique, tandis que M.-J. Mackerras notait que les oocystes atteignent 40 à 70 μ dès le 12^e jour et que certains d'entre eux continuent de grossir jusqu'à devenir presque visibles à l'œil nu. L'infestation de l'hôte intermédiaire ne risque donc pas de passer inaperçue.

L'échec de la transmission par *Culex* rejoint cette observation de M.-J. Mackerras qui signalait qu'alors qu'elle obtenait facilement l'évolution chez le Moustique de *H. breinli*, par contre deux autres Hémogrégarines, *sensu lato*, observées chez le même hôte, *Hg. varanicolae* et *Hg. sp.*, ne se développaient absolument pas chez cet Arthropode.

Les seuls ectoparasites observés sur les Caméléons malgaches sont, ainsi que nous l'avons déjà signalé, des *Schongastia* et des *Trombiculini*. Nous avons à plusieurs reprises vérifié qu'ils ne présentaient pas de stades intermédiaires d'Hémogrégarinidés. Mais ces constatations n'ont qu'une portée limitée, car les hôtes sur lesquels nous les avons récoltés n'étaient pas parasités.

POSITION SYSTÉMATIQUE.

Les caractères morphologiques de l'Hémogrégarine du Caméléon malgache permettent de la placer dans le genre *Hepatozoon*. L'Hémogrégarine observée par G. Franchini, en 1933, n'a pas reçu de nom. Il s'agissait très probablement d'ailleurs d'une espèce différente en raison :

- de la taille des gamétocytes, moitié de celle de ceux de *H. chabaudi* ;
- de la fréquence des formes extra-cellulaires ;
- de la forme du noyau faisant hernie.

Quant à *Haemogregarina chamaeleonis*, l'absence de toute description : « La morphologie ne présente rien de spécial », rend toute discussion impossible.

2. — *Schellackia* sp.

HÔTES, RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE ET FRÉQUENCE.

Un *Chamaeleo brevicornis*, d'Ampamaherana (C. 390), avril 1962, sur 10 examinés. Hôte et localité types.

Un *C. brevicornis*, de Périnet, mars 1962, sur 64 examinés, infestation mixte avec *Hepatozoon chabaudi*.

Types : Des lames types, prélevées chez le Caméléon n° 390, *C. brevicornis*, d'Amamaherana, sont déposées au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, Laboratoire des Vers.

MORPHOLOGIE.

a) Les formes intra-globulaires.

Les sporozoïtes se présentent sous la forme de corps en fuseau, plus ou moins régulier, à cytoplasme bleu pâle (au Giemsa), portant une formation nucléaire paracentrale, formée de petites masses de chromatine. Le centre même du fuseau est occupé par une formation sphérique d'un bleu plus clair. A chaque extrémité du fuseau, quelques fines granulations ayant les affinités tinctoriales de la chromatine. Elles sont plus nombreuses à l'extrémité opposée au noyau par rapport au globoïde central (cf. fig. n° III-H10, 1).

Les sporozoïtes mesurent de 10 à 13 μ le long de leur grand axe et de 2,6 à 4 μ au maximum de leur largeur.

Ces formations n'évoluent pas, du moins dans le sang périphérique. Nous avons pu contrôler l'infestation du Caméléon pendant trois mois, sans voir se modifier l'aspect des formes intra-globulaires.

b) Les cellules parasitées.

Contrairement à ce que l'on observe avec l'*Hepatozoon*, les sporozoïtes ne se trouvent jamais dans des érythrocytes mûrs. On les observe fréquemment dans des érythroblastes, parfois dans des lymphocytes, quelquefois même dans des polynucléaires (phagocytose secondaire ?). Les cellules hôtes ne semblent pas altérées. Il y a indépendance complète entre la formation parasitaire et le noyau de la cellule hôte.

c) Formes de division.

L'examen histologique des différents viscères du Caméléon C. 390 : poumon, foie, vésicule biliaire, intestin (antérieur, moyen, postérieur), rectum, rein, rate, ne montra aucun kyste de Coccidie, alors que le sang périphérique contenait des sporozoïtes. Ce Caméléon, reconnu porteur de sporozoïtes en avril 1962, avait été régulièrement trouvé positif jusqu'à la date du sacrifice : juin 1962.

ABSENCE D'ÉVOLUTION CHEZ *Culex fatigans*.

Avant d'identifier les formations que nous considérons aujourd'hui comme des sporozoïtes de *Schellackia*, nous avons envisagé l'hypothèse qu'il pouvait s'agir d'un stade évolutif d'une Hémogrégarine et nous avons fait piquer le Caméléon parasité par 30 *Culex fatigans* qui furent maintenus à 26-28° avec une humidité de 70 à 80 p. 100 et disséqués entre le 7° et le 52° jour. Aucune forme évolutive ne fut observée.

TRANSMISSION EXPÉRIMENTALE.

En mars 1962, un broyat du foie du *C. brevicornis* (C. 348), de Périnet, porteur de *Schellackia*, fut inoculé par voie intrapéritonéale à deux *C. brevicornis* négatifs à

l'examen sanguin. Le contrôle du sang fut négatif pendant les trois mois qui suivirent l'inoculation. Celle-ci fut considérée comme un échec. En juillet 1962, l'un des Caméléons mourut. Il existait un léger exsudat péritonéal. Son examen après coloration montrait des formes d'interprétation difficile, mais qui pouvaient appartenir à un Sporozoaire. Le second Caméléon mourut en janvier 1963. Il présentait de très nombreuses formes sanguines de *Schellackia*. Par suite d'une erreur, il ne fut pratiqué ni examen histologique des viscères, ni essai de transmission. Cette expérience incomplète nous semble cependant prouver la possibilité de transmettre, à la seringue, l'infection par

FIG. III-H, 10, 3. — « Hémogrégarines » de Reptiles malgaches
A) de *Sanzinia madagascariensis*. - B) de *Mimophis madagascariensis*. -
C) de *Sthernothaerus nigricans*.

Schellackia ; de plus, elle souligne la nécessité de pouvoir suivre les animaux en expérience pendant de nombreux mois.

d) Les Hémogregarines des Reptiles malgaches.

1. — *Haemogregarina*, *Hepatozoon* et *Karyolysus* (fig. III-H10, 3 à 7).

Nous avons reconnu l'existence de gamétocytes d'Hémogregarinidés chez 11 espè-

FIG. III-H, 10, 4. — HEPATOZOON
A) de *Acrantophis dumerili* R. 67. - B) de *Acrantophis dumerili* B. 159 S.
Fixation alcool méthylique, coloration Giemsa

ces différentes des Reptiles malgaches en dehors des Caméléons. Ces Hémogregarinidés sont les premiers à être signalés chez des Reptiles malgaches. Ils parasitaient :

— Deux Tortues d'eau douce :

- un *Sternothaerus nigricans*, dont la localité d'origine n'était pas précisée ;
- un *Pelomedusa galatea* de Betioky.

FIG. III-H, 10, 5. — HEMOGREGARINES DE LIOHETERODON

Fixation méthanol, coloration Giemsa

A) R. 63 chez *Lioheterodon modestus* d'Ejeda

B) 204 S. chez *Lioheterodon geaydi* de Vohimotsy

— Neuf Ophidiens :

— Deux Boidés boinés :

- *Sanzinia madagascariensis* (Duméril et Bibron, 1844) ; deux exemplaires positifs, l'un de Moramanga, l'autre de Périnet ;

FIG. III-H, 10, 6. — *Karyolysus* ? sp. de *Madagascarophis colubrina* R. 65
 Origine : Tongobory (Sud). - Fixation alcool méthylique, coloration Giemsa

- *Acrantophis dumerili* Jan, 1860 ; quatre exemplaires positifs, tous originaux du Sud.
- Quatre Colubridés aglyphes :
- *Pseudoxyrhopus* sp. ; deux exemplaires du Sud ;

FIG. III-H, 10, 7. — KARYOLYSUS D'OPHIDIENS. - Fixation méthanol, coloration Giemsa
 A) 143 S : *Ithycyphus miniatus* d'Ejeda. - B) 154 S : *Pseudoxyrhopus* sp. d'Andreoka.

- *Lioheterodon madagascariensis* D. et B., 1854 ; un exemplaire positif de Egogo (S.) ;
- *Lioheterodon modestus* (Günther, 1863) ; deux exemplaires positifs d'Etrobeka (S.) et de Ejeda (S.) ;
- *Lioheterodon geayi* Mocquard, 1905 ; un exemplaire positif du Sud.
- Trois Colubridés opisthoglyphes :
- *Ithycephalus miniatus* (Schlegel, 1837) ; un exemplaire positif de Ambatro (S.) ;
- *Madagascarophis colubrina* (S., 1837) ; un exemplaire positif de Tongobory (S.) ;
- *Mimophis mahafalensis* (Grandidier, 1867) ; trois exemplaires positifs du Sud.

L'Hémogrégarinidé de la Tortue *Sternothaerus nigricans* a une grande taille ($15,5 \times 7 \mu$) ; les formes les plus nombreuses sont dissymétriques avec une extrémité effilée repliée. Mais il existe des éléments plus trapus ($10 \times 7 \mu$). Il existe souvent des granules intra-protoplasmiques. Cette forme est indépendante du noyau.

Nous n'avons pas observé de schizontes dans le sang circulant. Il s'agit probablement d'une espèce d'*Hepatozoon* *.

Les Hémogrégarinidés des Ophidiens de Madagascar appartiennent au moins à cinq types morphologiques différents, que des études ultérieures devront s'attacher à définir.

Cette fréquence du parasitisme par Hémogrégarinidés chez les Ophidiens malgaches mérite d'être soulignée. Elle s'oppose à la rareté de ce parasitisme chez les Caméléons et chez les autres Reptiles examinés. Vingt-deux Scincidés, 34 Gerrhosauridés, 13 Iguanidés et 104 Geckonidés ne nous ont donné aucun résultat positif.

2. — *Schellackia*.

Ce n'est que chez un seul Reptile, chez un Iguanidé, *Oplurus cyclurus* (R. 180), capturé dans la Réserve naturelle n° 9, au Nord d'Amboasary, que nous avons trouvé des formes sanguines se présentant comme des sporozoïtes de *Schellackia*. Les parasites étaient particulièrement fréquents dans les lymphocytes. Il n'a pas été possible de procéder à une étude histologique des viscères de ce spécimen.

* En 1951, J. Dias et J. Junior décrivent *Haemogregarina maputensis* sur les formes intra-globulaires observées dans le sang d'une Tortue : *Pelusios sinuatus zuluensis* Hewitt, 1927. La seule différence notable entre les formes observées par ces auteurs et celles de *Sternothaerus nigricans* sont les dimensions relatives du parasite et de l'hématie. L'Hémogregarine de la Tortue malgache augmente presque constamment le volume des hématies parasitées alors que celle du Mozambique ne le modifierait pas. Cette différence ne suffirait pas pour distinguer deux espèces mais il ne semble guère possible d'aborder le problème de la systématique des Hémogregarines avec la seule morphologie des éléments endoglobulaires.

En 1953, J. Dias décrit dans les hématies de la Tortue terrestre *Kinixys belliana zuluensis* Hewitt, 1930, *Haemogregarina fitzsimonsi* et *Haemogregarina parvula*. Le parasitisme touchait pour la première, deux, et pour la seconde une Tortue sur huit examinées. Ces Reptiles étaient porteurs de la Tique *Amblyomma nuttali* Donitz, 1909.

Le même auteur en 1954, décrit : *Haemogregarina camarai* et *Haemogregarina paradoxa* chacune chez un spécimen de *Varanus albigularis* (Daudin, 1802) sur un lot d'une vingtaine examinés.

3. — Rapport avec les Hémogrégarines des Caméléons malgaches.

Aucune des Hémogrégarines rencontrées chez les différents Reptiles reconnus parasites ne peut être confondue avec *Hepatozoon chabaudi*. Quant aux deux *Schellackia* observées chez deux Caméléons et chez un Iguane, les données dont nous disposons ne permettent ni de les différencier, ni de les considérer comme identiques.

H 11. — Coccidies

a) *Diplospora mesnili* (Ed. Sergent, 1902).

En 1902, Ed. Sergent décrit une Coccidie observée dans l'intestin de quelques Caméléons d'Algérie, *Chamaeleo vulgaris* :

« Nous y avons trouvé une Coccidie nouvelle du genre *Isospora* Schn. (*Diplospora* Labbé) qui se caractérise par la grande taille de ses kystes, disporocystes, tétrazoïques et son habitat exclusivement intranucléaire. »

L'auteur nomma ce parasite *Isospora mesnili*. En 1926, A. Henry et Ch. Leblois, au cours d'une révision de la famille des *Diplosporidae*, maintenaient cette espèce dans le genre *Isospora* A. Schneider, 1881. Mais P.-P. Grassé la considère (1953) comme appartenant au genre *Diplospora*.

Cette Coccidie ne semble pas avoir été revue depuis. Elle présentait les caractéristiques suivantes :

- les kystes mûrs, de 30 μ , dans l'intestin, ont une membrane épaisse à double contour, avec deux sporocystes piriformes de 16 $\times$ 100 μ , contenant chacun quatre sporozoïtes ;
- schizogonie et gamontogonie ont lieu dans les noyaux des cellules épithéliales de tout l'intestin grêle ;
- les schizontes mesurent moins de 20 μ , ils ont de 10 à 30 mérozoïtes fusiformes ;
- le macrogamète mesure de 25 à 30 μ ;
- le gamonte mâle (microgamétoïste), de 20 à 25 μ ;
- les microgamètes ont une partie chromatique trapue qui mesure moins de 3 μ .

b) *Lankesterella amania* Awerinzew, 1914.

Selon C.-M. Wenyon (1926) et R. Poisson (1953), le parasite étudié sous ce nom par S. Awerinzew, dans le sang d'un *Chamaeleo fisheri* de l'Ouest Africain, appartiendrait probablement au genre *Dactylosoma* Labbé, 1894. Nous reviendrons plus loin sur ce sujet.

c) *Eimeria* de Caméléons.

Nous avons observé chez les Caméléons malgaches deux espèces de Coccidies à tétraspores dizoïques, ce qui permet de les placer dans la sous-famille des *Eimeriinae* Wenyon, 1926.

Le tableau périodique, proposé en 1956 par C.-A. Hoare pour la classification des Coccidies Eimeriidés, donne, dans la case des Tétraspores octozoïques, deux genres : *Eimeria* A. Schneider et *Globidium* Flesch. Les caractères particuliers du genre *Globidium* : développement dans le tissu sous-épithélial, héliospores, très gros oocystes, permettent de l'éliminer pour les deux Coccidies observées chez les Caméléons malgaches. Celles-ci, par contre, se rangent facilement dans le genre *Eimeria*.

Selon C.-M. Wenyon (1926), c'est à T. Eimer que l'on devrait la première description d'une Coccidie tétrasporée octozoïque, observée chez un *Lacerta* sp. Ce parasite ne reçut pas de nom spécifique, pas plus que celui signalé en 1888 par B. Grassi chez un Serpent, *Coronella austriaca*. La première espèce linnéenne fut créée en 1893 par A. Labbé pour *Coccidium delagei*, parasite de *Cistudo europaea*.

Les espèces du genre *Eimeria* sont actuellement fort nombreuses. En 1933, N.-D. Levine et E.-R. Becker ne relevaient pas moins de 220 espèces réparties chez 133 hôtes. Dans cette liste, les Reptiles intervenaient pour 31 espèces (et 31 hôtes) : 20 *Eimeria* d'Ophidiens, 5 de Lézards *sensu lato*, 4 de Chéloniens et 2 de Crocodiliens. On retiendra que, dans cette liste, ne figurait aucun Caméléon et qu'il n'y avait qu'un seul Agame, *A. colonorum*, de signalé comme hôte d'une *Eimeria*.

Depuis 1933, de nombreuses descriptions d'espèces nouvelles sont intervenues. Il est difficile aujourd'hui de se faire une idée de la valeur de ces espèces, souvent créées après une observation partielle et presque toujours sans aucune expérimentation.

d) *Eimeria* sp. de la vésicule biliaire des Caméléons de Madagascar.

Nous avons eu assez souvent l'occasion d'observer la présence, dans les matières fécales des Caméléons, de kystes de Coccidies, ovales, porteurs de quatre sporocystes. L'autopsie montrait qu'il s'agissait d'une coccidiose vésiculaire, dont l'intensité d'infestation pouvait être considérable.

1. — Espèces hôtes et répartition géographique.

Région		Localité	Espèce hôte	Nombre de sujets parasités
N.-O.	7	Ampijoroa	<i>oustaleti</i>	4
O.	4	Antsalova	<i>oustaleti</i>	1
S.	3	Imouti	<i>verrucosus</i>	1
S.	5	Manombo	<i>verrucosus</i>	1
C.	8	Ampamaherana	<i>lateralis</i>	2
E.	13	Moramanga	<i>brevicornis</i>	1
E.	9	Fiherenana	<i>brevicornis</i>	1
E.	11	Périnet	<i>brevicornis</i>	4
E.	12	Ambavaniasy	<i>willsii</i>	1

Cette vaste répartition géographique s'allie à une grande variété des espèces hôtes. Il ne nous a pas été possible de mettre en évidence de différence morphologique entre les parasites de diverses origines.

FIG. III-H, 11, 1. — *Eimeria* vésiculaire du Caméléon
Hôte : *C. oustaleti* C. 75. - Diégo-Suarez (N.). - Préparation histologique de l'in-
la vésicule biliaire. - Fixation Bouin, coloration hématoxyline-éosine

2. — Description de l'*Eimeria* vésiculaire de *C. brevicornis*.

Nous prenons comme types de description les formes parasites observées chez un *C. brevicornis* de Périnet (cf. fig. n° III-H11, 1 et 2).

Les kystes étaient particulièrement abondants dans la vésicule biliaire. Dans la bile, ou dans les selles, leur forme était régulièrement ovale, avec une double paroi, sans que les pôles se signalent par un relief particulier. Ils mesuraient de 24 à 26 μ dans leur

grand axe sur 11 à 12 μ de longueur et contenaient quatre sporocystes, légèrement ovales, d'environ 7 sur 6 μ , sans corps oocystique résiduel.

On pouvait observer, dans la bile, des kystes mûrs et même des sporozoïtes libres.

Chaque sporocyste mûr contenait deux sporozoïtes avec un reliquat central granuleux.

Les sporozoïtes libres dans la bile mesuraient de 15 à 16 μ de long sur 1 à 2 de

FIG. III-H, 11, 2. — *Eimeria* vésiculaire du Caméléon
Hôte : *C. brevicornis* C. 124 de Périnet. - A et B : dans l'épithélium de la vésicule.
Fixation Bouin, coloration hématoxyline-éosine. - C et D : Sporozoïtes et sporocyste dans
la bile. - C) Fixation méthanol, coloration Giemsa, D) Etat frais

large. Ils étaient animés de mouvements assez lents. Après coloration au Romanowsky, se différenciaient une zone nucléaire centrale et quelques granulations chromatiques.

L'étude histologique des parois de la vésicule biliaire et du parenchyme hépatique montrait que cette infestation, malgré son intensité, se limitait à l'épithélium de la vésicule et ne touchait pas les parois des canaux intra-hépatiques.

Il est possible de reconnaître sur coupes histologiques les différents stades d'une schizogonie et de la formation des gamontes. Ils correspondent aux descriptions classiques. La paroi des kystes mûrs est acido-alcool-résistante.

3. — Infestation expérimentale avec l'*Eimeria* vésiculaire du Caméléon.

Le *C. lateralis* des environs de Tananarive n'ayant jamais été trouvé porteur spontané de kystes de coccidiose vésiculaire, il devenait possible d'essayer de fermer le cycle par des infestations expérimentales.

Cinq *C. lateralis* de Tananarive furent isolés et leurs déjections contrôlées pendant 15 jours. Puis, ils furent inoculés par voie orale avec de la bile d'un *C. oustaleti* d'Am-pijoroa, particulièrement riche en kystes d'*Eimeria*. Le contrôle des selles montra la présence de kystes d'*Eimeria* 30 jours après l'infestation chez deux sujets, 40 à 45 jours après chez les trois autres. L'examen nécropsique permit de contrôler l'existence d'une infestation vésiculaire ne présentant pas de caractère particulier, indiscernable de l'infestation naturelle. Cette expérience démontre la possibilité de l'infestation directe sans phase d'attente obligée dans le milieu extérieur. La contamination naturelle peut facilement se faire lorsque le Caméléon boit l'eau de pluie ou de rosée déposée sur les feuilles souillées par des déjections. Il est très vraisemblable que, chez l'hôte, les sporozoïtes libérés sont capables d'infester directement l'épithélium vésiculaire ; cette auto-infestation entretenue rendrait compte de certains parasitismes massifs, où plus une seule cellule de l'épithélium vésiculaire n'est indemne.

4. — *Eimeria* vésiculaire chez d'autres Reptiles malgaches.

Nous avons observé un parasitisme par une *Eimeria* vésiculaire morphologiquement voisine chez :

— Deux Geckonidés :

- un *Uroplatus fimbriatus* de Nosy-Mangabe, près de Maroantsetra (N.-E.) ;
- un *Phelsuma lineatum* de la Mandraka (C.).

— Trois Scincidés :

- trois *Mabuya* sp. (sur trois examinés) de l'île Europa.

— Deux Ophidiens :

- un *Madagascarophis colubrina* de Manombo (S.) ;
- un *Mimophis mahafalensis* de Zampongotra (S.).

Les mensurations des kystes ne montrent pas de différence caractéristique. Les seuls critères morphologiques nous semblent insuffisants pour différencier ces parasites. Seule, une expérimentation permettra de savoir s'il s'agit d'une même espèce à large spectre d'hôtes, ou si la spécificité est étroite. Les circonstances ne nous ont pas permis de tenter cette expérimentation.

5. — *Eimeria* vésiculaire des Reptiles en dehors de Madagascar.

C'est probablement la première fois que l'on observe une Coccidie dans la vésicule biliaire d'un Caméléon, mais ce parasitisme est déjà bien connu chez d'autres Reptiles. P.-P. Grassé, en 1953, rappelait que :

« Plusieurs *Eimeria* (*E. legeri*, *E. agamae*, *E. scinsi*, *E. flaviviridis*) vivent dans l'épithélium de la vésicule biliaire et des canaux hépatiques de Reptiles. »

Dans le cas de *Eimeria legeri* (Simond, 1901), parasite d'une Tortue de l'Inde, *Cryptopus granosus*, il ne s'agit pas d'une véritable infestation de la vésicule biliaire. En effet, l'infestation est localisée au foie et les kystes, sphériques, tombent dans les canaux biliaires.

La première coccidiose de la vésicule biliaire d'un Saurien est sans doute *E. agamae*, décrite par A. Laveran et A. Pettit en 1910 chez *Agama colonorum*. Elle présente pour nous un double intérêt : d'une part, les dimensions des kystes (20-25 sur 12-14 μ) sont superposables à celles que nous avons observées, et, d'autre part, il s'agit d'un Agame, Lézard zoologiquement proche des Caméléons.

Ce furent ensuite, en 1912, les observations de E. Chatton qui lui permirent de décrire *Coccidium cerastis*, trouvé dans la vésicule biliaire de *Cerastes vipera* et de *C. cornutus* provenant d'Afrique du Nord. L'ookyste ellipsoïdal mesurait 40 $\times$ 20 μ avec des spores de 12 $\times$ 6 μ et un volumineux reliquat central. Malgré l'abondance des kystes dans la bile, aucune forme évolutive ne fut observée, ni dans l'épithélium vésiculaire, ni dans le parenchyme hépatique.

La troisième *Eimeria* vésiculaire, observée également chez un Reptile, fut décrite en 1914 par P. Debaisieux sous le nom de *Eimeria cysti-felleae* chez *Tropidonotus natrix* de Prusse orientale. Les kystes, ovales, mesuraient 30-35 μ dans leur grand axe sur 20-25 μ pour la largeur.

La description que donnait en 1921 M. Phisalix de *Eimeria zamenis*, observée dans la vésicule biliaire d'un Serpent, pourrait presque s'appliquer exactement, au moins pour les caractères des ookystes, à l'*Eimeria* du Caméléon malgache. Cette Coccidie a été retrouvée par R.-L. Roudabush en 1937 en Amérique du Nord. Seules, les comparaisons précises des formes parasitaires et des expériences d'infestations croisées permettront d'établir la valeur spécifique de toutes les espèces décrites.

En 1923, M. Phisalix proposait le nom de *Coccidium scinci* pour une *Eimeria* trouvée chez 2 Scinques sur 10 en provenance de Tunisie. Le parasitisme était localisé aux voies biliaires. Les dimensions des kystes (31-35 sur 18-20 μ) sont plus importantes que celles de l'*Eimeria* du Caméléon.

En 1935, S.-B. Setna et R.-H. Bana décrivirent *Eimeria flaviviridis* de la vésicule biliaire de *Hemidactylus flaviviridis*. Ici aussi, leur description s'accorde bien avec ce que nous avons observé chez le Caméléon et chez les autres Reptiles malgaches.

Si aucune *Eimeria* vésiculaire de Reptile n'avait encore été observée à Madagascar, en 1932, H.-B. Fantham décrivait *Eimeria bitis* chez *Bitis arietans* d'Afrique du Sud.

FIG. III-H. 11, 3. — *Eimeria* intestinale du Caméléon
Hôte : *C. oustaleti* C. 75. - Diégo-Suarez (N.). Préparation histologique de l'intestin antérieur. Fixation Bouin, coloration hématoxyline-éosine.

e) *Eimeria* intestinale des Caméléons de Madagascar.

1. — Description de l'*Eimeria* intestinale de *C. oustaleti* (cf. fig. n° III-H11, 3 à 5).

Nous prenons comme type de description les formes parasites chez un *C. oustaleti* de Diégo-Suarez.

H.E.

0 30 μ

FIG. III-H, 11, 4. — *Eimeria* intestinale du Caméléon
Hôte : *C. oustaleti* C. 75. - Diégo-Suarez (N.). - Préparation histologique de l'intestin antérieur. - Fixation Bouin, coloration hématoxyline-éosine.

Les kystes, observés dans les selles, se présentent sous la forme de sphères régulières, ayant en moyenne de 25 à 26 μ de diamètre. Ils ont une paroi épaisse de 1 μ de large, qui s'interrompt en un point. Le pore ainsi délimité a de 2 à 3 μ de large. Il est obstrué par un bouchon qui débord de chaque côté de la capsule. Le contenu du kyste, dans les selles, est homogène ; les sporocystes ne sont pas visibles.

Dans les coprocultures laissées à la température du laboratoire, après une à deux semaines, se forment quatre sporocystes sphériques, sans corps oocystique résiduel.

Ce n'est qu'après un nouveau laps de temps de 15 jours, trois semaines, que l'on voit s'individualiser, dans chaque sporocyste, deux sporozoïtes séparés par un reliquat central granuleux.

L'étude histologique des parois intestinales du Caméléon, chez lequel nous venons

C 63

FIG. III-H, 11, 5. — *Eimera intestinalis* du Caméléon
C. brevicornis C. 63. - Ampamaherana (C.). - A et B) kystes dans
 les selles. Etat frais. - C, D, E, F) Frottis de muqueuse intestinale. -
 Fixation alcool méthylique, coloration Giemsa.

de décrire les kystes, montre, dans les cellules de la muqueuse, les différents stades de la gamontogonie. Celle-ci a lieu dans les grandes cellules de la muqueuse ; les gamontes se développent au contact du noyau de la cellule hôte. L'infestation est maximale au

niveau de l'intestin antérieur. Il semble qu'intervienne également, au niveau de cette couche cellulaire, au moins une schizogonie. Sur les préparations histologiques, il nous a semblé difficile de faire la différence entre un blastophore plurinucléé et un gamonte mâle immature.

Nous avons, chez un *C. brevicornis*, complété en partie l'étude de ce cycle avec des empreintes et des frottis effectués au niveau de la muqueuse de l'intestin antérieur, frottis fixés aux vapeurs d'acide osmique et colorés selon Giemsa. Ceci nous a permis d'observer (cf. fig. n° III-H11, 5) :

- des schizontes jeunes formés de six à huit masses nucléaires dans des cellules hôtes, jeunes, n'ayant pas la différenciation des cellules sécrétantes ;
- des blastophores sphériques de 15 à 16 μ de diamètre, contenant de 50 à 100 masses nucléaires. Parfois, sur les stades âgés, on observe un bourgeonnement périphérique ;
- des schizozoïtes en croissant, de 5 à 6 μ de long sur 2 à 3 de large. Ceux-ci peuvent être en nombre considérable sur les frottis.

2. — Fréquence de l'infestation.

Sur 219 contenus intestinaux de Caméléons, nous avons observé 22 fois un parasitisme par une *Eimeria* intestinale :

- chez neuf *C. brevicornis* : six de Périnet, un de chacune des trois localités de la Mandraka, de Fiherenana et d'Ambavaniasy ;
- chez quatre *C. pardalis* : l'un de Fandarazana, les trois autres d'Ambodifototra ;
- chez trois *C. lateralis* : l'un d'Ampamaherana, les deux autres de la Mandraka ;
- chez deux *C. oustaleti* : l'un de Diégo-Suarez, l'autre d'Antsalova ;
- chez deux *C. parsonii* : l'un d'Ambodifototra, l'autre de Fanovana ;
- chez un *C. willsii* d'Ambavaniasy et chez un *C. verrucosus* d'Ampanihy.

Cette *Eimeria* n'a été retrouvée chez aucun des autres Reptiles examinés *.

H 12. — Hémosporidies

Le parasitisme des Reptiles par Hémoprotéidés fut signalé d'abord chez des Tortues : *H. metchnikovi*, par P.-L. Simond en 1901, puis chez des Geckos : *H. simondi* (Castellani et Willey, 1904). C'est en 1909 que G. Bouet décrivit le premier *Haemoproteus* dans le sang de Serpents du genre *Naja*, en Afrique Occidentale Française, sous le nom de *Plasmodium mesnili*. C.-M. Wenyon retrouva ce parasite en 1909 au Soudan, il le plaça dans le genre *Haemocystidium*. Différents auteurs le signalèrent ensuite au Sénégal, au Niger, en Erythrée, et récemment au Katanga (C. Huygelen et J. Mortelmans, 1958).

* Chez un *C. brevicornis* d'Ampamaherana nous avons observé une fois dans les selles, une infestation par un Coccidie différente de l'*Eimeria*. Les kystes étaient nettement plus volumineux, l'un d'eux, apparemment mûr, semblait contenir au moins huit sporocystes. L'infestation était peu importante, l'étude ne put être poussée plus avant.

TABLEAU III-H12

LES HÉMATOZOAIRES PIGMENTÉS OBSERVÉS CHEZ LES AGAMES ET LES CAMÉLÉONS

Genre Espèce	Hôte	Localisation géographique	Publication, Auteur Date	Remarques sur l'infestation
A. — Chez les Agames.				
<i>Haemoproteus agamae</i> n. sp.	<i>Agama colonorum</i>	a) Wau Prov. Bahr el Ghazal Soudan b) Dem Beshir Wood Station Soudan	C. M. Wenyon, 1909	plusieurs Lézards parasités un Lézard parasité
<i>Hemocytozoa</i>	<i>Agama colonorum</i>	Gambie	J. L. Todd et S. B. Wolbach, 1912	un parasite sur 19
<i>Haemocystidium</i> = <i>H. agamae</i> Wenyon.	<i>Agama colonorum</i>	Nigéria	J. W. S. Macfie, 1914	3 parasites sur 38
<i>Plasmodium agamae</i> n. comb.	<i>Agama colonorum</i>	Soudan	C. M. Wenyon, 1915	Redescription
<i>Haemoproteus grahami</i> n. sp.	<i>Agama nupta</i> var. <i>fusca</i>	Iran occidental	H. E. Shortt, 1912	Pas de précision
<i>Plasmodium agamae</i> Wenyon.	<i>Agama colonorum</i>	Sierra Leone	S. Adler, 1924	1 sujet parasité
<i>Plasmodium agamae</i> Wenyon.	<i>Agama colonorum</i>	Soudan	C. M. Wenyon, 1926	Redescription
<i>Plasmodium agamae</i> Wenyon.	<i>Agama colonorum</i>	Gbanga Libéria	M. Theiler, 1930	environ 50 % des sujets examinés
<i>Plasmodium giganteum</i> n. sp.	<i>Agama colonorum</i>	Libéria	M. Theiler, 1930	Beaucoup plus rare que le précédent
<i>Plasmodium agamae</i> Wenyon.	<i>Agama colonorum</i>	Djugu Lac Albert Congo ex-Belge	J. Schwetz, 1931	7 parasites sur 14
<i>Plasmodium agamae</i> Wenyon.	<i>Agama agama</i>	Gambie	P.C.C. Garnham et B. O. L. Duke, 1951	1 parasite ?
<i>Plasmodium agamae</i> (Wenyon)	<i>Agama agama</i>	Afrique occidentale	R. Rousselot, 1953	1 parasite ?
<i>Haemamoeba agamae</i> (Wenyon)	<i>Agama agama</i>	Liberian Institute Libéria	R. S. Bray, 1959	3 sur 21

Genre Espèce	Hôte	Localisation géographique	Publication, Auteur Date	Remarques sur l'infestation
<i>Haemamoeba giganteum</i> (Theiler)	<i>Agama agama agama</i>	Liberian Institute Libéria	R. S. Bray, 1959	6 sur 21
<i>Haemoproteus grahami</i> Shortt ?	<i>Agama agama agama</i>	Liberian Institute Libéria	R. S. Bray, 1959	3 sur 21
<i>Plasmodium giganteum</i> (Theiler)	<i>Amphibolurus barbatus</i>	Deception Bay Queensland Australie	M. J. Mackerras, 1961	3 sur 72
B. — Chez les Caméléons.				
<i>Plasmodium agamiae</i> Wenyon.	<i>Chamaeleo basiliscus</i>	Afrique occidentale	R. Rousselot, 1953	Le fait n'est pas rapporté avec toutes les garanties désirables
<i>Haemamoeba acuminata</i> n. sp.	<i>Chamaeleo fisheri tavetanus</i>	Amani Eastern Usambara Moutains Afrique occidentale	G. Pringle, 1960	2 sur 7 + 1
<i>Haemamoeba robinsoni</i> n. sp.	<i>Chamaeleo brevicornis</i>	Fiherenana Moramanga Madagascar Périnet Moramanga Madagascar	E. R. Brygoo, 1962	3 sur 7 2 sur 47

La liste des *Haemoproteus* de Reptiles donnée par R. Poisson, en 1953, est fort longue. Nous n'y ajouterons ici qu'une espèce décrite au Mozambique. En 1953, J. Dias signala en effet l'existence d'une nouvelle espèce d'*Haemoproteus*, *H. balazuei*, chez la Tortue terrestre, *Kinixys belliana zuluensis* Hewitt, 1930, un exemplaire parasité sur huit examinés.

Bien que nous ayons assez fréquemment rencontré des *Haemoproteidae* chez des Oiseaux malgaches, nous n'avons jusqu'à présent observé aucun parasite de cette famille chez les Reptiles.

PLASMODIIDES

Les *Plasmodium* de Reptiles sont déjà nombreux. G.-R. Coatney et R.-L. Roudabush, en 1949, dans leur catalogue des espèces du genre *Plasmodium* et de leurs hôtes, ne citent pas moins de 48 espèces de Reptiles, avec un très large éventail de Sauriens. Les genres *Agama*, *Anolis*, *Basiliscus*, *Hemidactylus*, *Iguana*, *Mabuya*, *Sceloporus*, sont représentés. La liste, non critique, donnée par R. Poisson, en 1953, ainsi que le travail de M.-J. Mackerras (1961) sur les Hématozoaires de Reptiles australiens, permettent

d'y ajouter les genres de Lézards suivants : *Cnemidophorus*, *Diploglossus*, *Sceloporus*, *Stenocercus*, *Tropidurus*, *Amphibolurus*, ainsi que les Scinques : *Leilopisma*, *Lygosoma*, *Egernia*.

En 1957, R.-S. Bray proposa de placer, dans le genre *Haemamoeba* Feletti et Grassi, 1889, les hémoparasites pigmentés des Oiseaux et des Sauriens. Il utilisait, comme principal caractère morphologique pour séparer ces espèces de celles du genre *Plasmodium*, le nombre des mérozoïtes formés au stade exoérythrocytique.

a) *Haemamoeba agamae* (Wenyon, 1909).

En 1909, C.-M. Wenyon décrivit chez un Agame *Haemoproteus agamae*, mais, en 1915, il reconnut que ce parasite ne pouvait appartenir à la famille des *Haemoproteidae* et le nomma *Plasmodium agamae*.

La première mention d'un *Plasmodium* chez un Caméléon est, croyons-nous, celle de R. Rousselot, 1953. On y trouve en effet signalé, dans une liste des « Hôtes des Hémocytozoaires de l'A.O.F. », page 22, pour *Chamaeleo basiliscus*, le parasitisme par *Plasmodium agamae*. Mais il est à noter que, dans la « Liste des espèces dont l'existence a été contrôlée en Afrique Occidentale Française », page 12, *Plasmodium agamae* n'est donné que de *Agama colonorum*. Par ailleurs, R.-S. Bray (1959), après avoir étudié comparativement *Haemamoeba agamae* et *Haemamoeba giganteum*, estime que l'identification de R. Rousselot chez l'Agame est erronée et qu'il s'agissait, non de *H. agamae*, mais de *H. giganteum*. On peut supposer en conséquence que, s'il y a eu observation d'un *Plasmodium* chez *C. basiliscus*, il s'agissait également de *H. giganteum*.

b) *Haemamoeba acuminata* G. Pringle, 1960.

En 1960, G. Pringle décrivit chez trois *C. fisheri tavetanus* de Amani, localité située dans les Eastern Usambara Moutains, sur huit examinés, un parasite pigmenté qu'il nomma *Haemamoeba acuminata*.

Cette espèce se caractérise par la forme particulière de ses gamétocytes, dont les extrémités sont effilées. Les schizontes ont de six à neuf masses chromatiques.

c) *Haemamoeba robinsoni* *.

1. — Description (cf. fig. n° III-H12).

Hôte type : *Chamaeleo brevicornis* Günther, 1879.

Localité type : Fiherenana, Sous-Préfecture de Moramanga, Madagascar.

Période de récolte : Août 1961.

Le parasite fut observé pour la première fois chez trois Caméléons sur neuf, en provenance de la localité type. Le parasitisme était intense, nombreux trophozoïtes et gamétocytes, chez deux sujets, faible chez le troisième.

Le trophozoïte jeune se présente comme une petite masse bleutée, de 3 à 4 μ , de forme variable, mais où l'on distingue dès le plus jeune stade, à côté de la masse chro-

* Nous avons décrit et dédié cette espèce, en 1962, à la mémoire du regretté Andria Robinson, récolteur de classe, qui avait bien voulu se charger de ramasser des Caméléons à notre intention.

matique du noyau, un grain de pigment foncé et une ou deux vacuoles claires. Le trophozoïte plus âgé ne présente pas d'amœboïsme notable et garde une forme plus ou moins sphérique, où s'individualisent des masses chromatinienues.

Le schizonte mûr contient de 50 à 70 noyaux.

Les gamétocytes jeunes sont de forme subsphérique et leur détermination sexuelle n'apparaît pas nettement.

FIG. III-H, 12. — *PLASMODIUM* DE CAMELEONS. - Fixation méthanol, coloration Giemsa. A) Trophozoïte jeune. - B) Prérosace. - C) Prégamontes. - D) Rosace. - E) Gamonte mâle. - F) Gamonte femelle.

Les microgamétocytes sont à protoplasme clair, les macrogamétocytes à protoplasme foncé. La forme des gamétocytes mûrs est assez variable, parfois ellipsoïde, parfois en haltère contournant le noyau, parfois avec un prolongement leur donnant un aspect « en raquette ». La longueur du gamétocyte mûr atteint et dépasse fréquemment les $3/4$ de la longueur de la cellule hôte.

Les cellules hôtes sont des normocytes. Une hypertrophie importante intervient lorsque la cellule héberge un schizonte ou un gamétocyte mûr. Il n'a pas été observé de modification de la structure de l'hématie en dehors du parasite.

L'examen histologique du foie et de la rate de deux des Caméléons les plus parasités n'a pas permis de mettre en évidence de forme exoérythrocytique.

DIAGNOSE.

Ce parasite endoglobulaire, pigmenté, des hématies du *C. brevicornis* de Madagascar, dont la schizogonie a lieu dans les cellules du sang périphérique, appartient au groupe *Plasmodium* - *Haemamoeba*. Suivant R.-S. Bray (1957), nous le plaçons dans le genre *Haemamoeba*.

Cette espèce, pour laquelle nous avons proposé en 1962 le nom d'*Haemamoeba robinsoni*, se distingue des trois espèces d'*Haemamoeba* déjà décrites chez des Agames ou des Caméléons par les caractères suivants :

- le nombre élevé de masses chromatiques permet d'éliminer *H. agamae* et *H. acuminata* qui ont chacun, au maximum, une rosace de neuf mérozoïtes ;
- le nombre des masses chromatiques, la taille des gamétocytes rapprochent cette espèce de *H. giganteum*. Elle s'en distingue par la présence d'une vacuole bien visible même chez les formes jeunes, vacuole qui fait défaut chez *giganteum*, et par l'âge de la cellule hôte, toujours immature chez *giganteum*, toujours normocyte chez cette nouvelle espèce. Pour ce qui est de ce dernier caractère, notons cependant que M.-J. Mackerras (1961) n'a pas hésité à rapporter, au genre *H. giganteum* Theiler, un hématozoaire observé chez l'Agamidé, *Amphibolurus barbatus* Cuvier, 1829, du Queensland (Australie), bien que le parasitisme n'intéressât que les hématies mûres.

2. — Fréquence du parasitisme.

En mars 1962, nous avons eu l'occasion de retrouver cet hématozoaire chez son hôte type, *C. brevicornis*, mais dans une autre localité de la Côte Est, à Périnet. Nous avons trouvé deux spécimens parasités sur un total de 47 Caméléons de la même espèce, en provenance de la même localité, dont 20 examinés en même temps que les deux sujets porteurs de *Haemamoeba robinsoni*. La fréquence du parasitisme est donc faible. Son aire de répartition géographique semble localisée à quelques points de la région Est.

3. — Essai de transmission de *H. robinsoni*.

Avec le sang du cœur d'un des *C. brevicornis* présentant une infestation forte par *H. robinsoni*, nous avons inoculé par voie sous-cutanée deux *Chamaeleo lateralis* (0,15 ml) et un *Chamaeleo verrucosus* (0,50 ml), sans voir se développer chez eux de parasitisme.

TABLEAU III-H12
CARACTÈRES DIFFÉRENTIELS DES ESPÈCES D'*Haemamoeba* OBSERVÉES CHEZ DES AGAMES ET CHEZ DES CAMÉLÉONS

	<i>H. agamae</i> (Weyon, 1909) d'après R. S. Bray, 1959	<i>H. giganteum</i> (Theiler, 1930) d'après R. S. Bray, 1959	<i>H. acuminata</i> Pringle, 1960	<i>H. robinsoni</i> E. R. Brygoo, 1962
Hôte	<i>Agama agama agama</i>	<i>Agama agama agama</i>	<i>Chamaeleo fisheri tavatus</i>	<i>Chamaeleo brevicornis</i>
Origine géographique	Libéria	Libéria	Afrique orientale	Madagascar
Jeune trophozoïte	en triangle avec vacuole et grain de pigment.	un noyau avec peu de cytoplasme, ni vacuole, ni pigment	présente une vacuole et du pigment, souvent un prolongement angulaire	présente une vacuole et un grain de pigment
Trophozoïte âgé	Forme amœboïde avec plusieurs grains de pigment	Il y a souvent 2 noyaux avant qu'apparaisse le pigment. La vacuole n'est pas visible	L'aspect anguleux s'accroît. Noyau au bord de la vacuole. Plusieurs grains de pigment	Pas d'amœboïsme. Persistance d'une vacuole
Schizonte	de 4 à 8 mérozoïtes habituellement 6. 2 ou 3 gros grains de pigment	On observe les stades successifs qui mènent de 8 à 44 ou 96 noyaux	6 à 9 masses de chromatine	50 à 70 masses de chromatine
Gamétocytes	Le gamétocyte mûr n'occupe que la moitié ou le 1/3 de la longueur de l'hématie et le 1/3 de sa largeur	Arrondis, de grande taille, refoulent le noyau sur le côté.	Jeunes, ils ont des extrémités effilées. Celles-ci s'émoussent ensuite	Formes assez irrégulières refoulent le noyau sur le côté, occupent plus de la moitié de la longueur de l'hématie
Hématie hôte	toujours un normocyte Pas de modification de la structure ni de la forme de l'hématie	n'est jamais un érythrocyte mûr, fortement déformée par les stades âgés	non modifiée par les stades jeunes, s'hypertrophie et se déforme avec les stades âgés, en particulier les schizontes	toujours un normocyte fortement déformée par les stades âgés

Avec un broyat de foie et de rate du second *C. brevicornis* fortement infesté par *H. robinsoni*, nous avons inoculé par voie sous-cutanée un autre *C. verrucosus* et deux autres *C. lateralis*, sans plus de succès.

L'un des *C. brevicornis*, particulièrement riche en gamétocytes, fut utilisé pour nourrir des *Culex fatigans*, obtenus à partir de larves et de nymphes récoltées à Tananarive. Les *Culex* furent ensuite placés en insectarium à une température oscillant entre 25° et 27° C, avec une humidité variant de 70 à 80 p. 100. Trente dissections échelonnées du 5^e au 21^e jour ne montrèrent aucun stade évolutif.

Rappelons que R.-S. Bray, en 1959, signalait avoir obtenu la piqure d'*Anopheles gambiae*, *Aedes aegypti* et *Aedes africanus*, sur *Agama colonorum*. *Aedes aegypti* se nourrissait particulièrement bien sur ce Reptile. Ayant utilisé un Agame parasité par *H. agamae*, R.-S. Bray observa la formation de microgamètes chez *A. aegypti*. Il obtint la formation de deux ookinètes et d'un oocyste.

H 13. — Sporozoaires incertains

a) *Aegyptianella* sp. de *C. etiennei*.

En 1938, J. Schwetz signalait avoir examiné 40 *Chamaeleo etiennei* du Bas-Congo et du Kwongo, et avoir trouvé chez l'un d'eux de nombreux petits corpuscules roses, intra-globulaires, ressemblant un peu aux *Aegyptianella*.

DACTYLOSOMIDAE Jakowska et Nigrelli, 1955.

Dactylosoma Labbé, 1894

En 1955, S. Jakowska et R.-F. Nigrelli ont proposé la création de la famille des Dactylosomidés comme quatrième famille de la superfamille des *Babesioidea* R. Poisson, 1953, pour grouper des parasites non pigmentés des Vertébrés à sang froid ayant de 4 à 16 mérozoïtes. Cette famille comprenait le genre *Dactylosoma*. En 1956, les mêmes auteurs individualisèrent le genre *Babesiosoma* comme second genre de la famille.

b) *Dactylosoma amaniae* (Awerinzew, 1914) de *C. fisheri*.

En 1914, S. Awerinzew décrit un parasite chez *C. fisheri* qu'il nomma *Lankesterella amania*. En 1926, C.-M. Wenyon indiqua que, selon lui, l'organisme décrit par S. Awerinzew se rapprochait plutôt des *Dactylosoma* et devait en conséquence s'appeler *D. amaniae*. C. M. Wenyon donnait comme localité d'origine l'Ouest africain. A ce propos, G. Pringle (1960) note :

« Il n'y a aucun doute que le parasite d'Awerinzew a été trouvé dans le sang d'un Caméléon d'Amani, du Nord-Est du Tanganyika. »

Il signale ensuite que l'examen de sept Caméléons provenant de la même localité d'Amani ne lui a pas permis de retrouver ce parasite.

C. Hoare en 1930 étudia le problème de l'appartenance générique du parasite observé par S. Awerinzew. Cet auteur souligna d'abord que C. M. Wenyon n'avait pas eu la possibilité de consulter la publication originale. Après s'y être reporté, C. Hoare estima :

« It is impossible from Awerinzew's description and figures to assign *L. amania* to any known group of haemoprotozoa ».

Il ne s'agit certainement ni d'un *Lankesterella*, ni d'un *Dactylosoma*, c'est une espèce *incertae sedis* dont même les affinités sont inconnues.

FIG. III-H, 14, 1. — HEMOPARASITES DE CAMELEONS. - Fixation méthanol, coloration Giemsa. A) *Pirhemocyton* de *C. lateralis* début d'infection. - B) *Pirhemocyton* de *C. lateralis* phase terminale. - C) Inclusion leucocythémique de *C. lateralis*.

H 14. — Protistes d'affinités incertaines

a) *Pirhemocyton* Chatton et Blanc, 1914.1. — *Pirhemocyton chamaeleonis* R. Rousselot, 1953.

En 1953, R. Rousselot signalait avoir trouvé, en Afrique occidentale, des *Pirhemocyton* chez plusieurs espèces de Reptiles dont *Chamaeleo basiliscus*. Il créa alors sept espèces nouvelles dont *P. chamaeleonis*.

2. — *Pirhemocyton* sp. de *Chamaeleo lateralis*.

Nous avons décrit, en 1956, avec A. Dodin, sous le nom de *Pirhemocyton chamaeleonis* n. sp., un parasite des hématies de *Chamaeleo lateralis* des environs de Tananarive. Nous ignorions alors les observations de R. Rousselot publiées en 1953 dans un ouvrage d'ensemble ayant pour titre « Notes de Parasitologie tropicale ».

MORPHOLOGIE (cf. fig. n° III-H14, 1).

Les hématies parasitées présentent deux types de formations :

— d'une part, une masse ayant les affinités tinctoriales de la chromatine et qui, d'abord sphérique, peut, en augmentant de volume, prendre un aspect diffus avec grains de « chromatine » répartis dans l'hématie. Parfois, des éléments chromatiques sont liés au noyau par un pédicule ;

— d'autre part, un globe réfringent, d'abord incolore au Giemsa qui, lorsqu'il augmente de taille, prend une couleur bleu-vert. Cette masse globulaire ne montre pas de structure interne au microscope électronique. Cependant, l'examen au contraste de phase permet de voir parfois se mouvoir à l'intérieur une particule animée.

CONSTITUTION BIOCHIMIQUE.

Le globule est Feulgen négatif et ne présente pas d'activité enzymatique.

La masse chromatinienne est Feulgen positive. Lorsqu'elle s'est résolue en un amas de granules, ceux-ci donnent les réactions des peroxydases et des groupements sulfhydryles. On peut également mettre en évidence au niveau de la masse chromatinienne une succino-déshydrogénase et une cytochrome-oxydase.

FRÉQUENCE.

L'examen du sang de 250 * *Chamaeleo lateralis*, capturés à Tananarive ou aux environs de cette ville, a montré 35 fois cette formation endoglobulaire. La fréquence d'apparition spontanée est donc de 14 p. 100. Nous n'avons pas noté d'influence nette des saisons sur la fréquence du parasitisme spontané.

Deux *C. oustaleti* sur 104 examinés et un *C. pardalis* sur 57 furent trouvés spontanément porteurs de *Pirhemocyton*. Les *C. oustaleti* provenaient l'un de Maevatanàna

* Le chiffre de 250 correspond d'une part aux *C. lateralis* étudiés systématiquement pour ce travail (100), et d'autre part aux nombreux spécimens utilisés pour différentes expériences mais pour lesquels un examen parasitologique complet n'a pas été pratiqué.

et l'autre d'Andriba, région du Centre, le *C. pardalis* de Maroantsetra, région du Nord-Est.

Tous les autres spécimens des différentes espèces examinés étaient indemnes de l'affection.

TRANSMISSION.

L'inoculation par voie intrapéritonéale, à des Caméléons apparemment sains ou non infestés dans la nature (*C. oustaleti*, *C. verrucosus*), de 0,25 ml de sang d'un Caméléon parasité permet de voir apparaître et se développer l'affection chez le Caméléon inoculé. Nous avons également obtenu sa transmission en inoculant à des Caméléons neufs des broyats de *Culex fatigans* gorgés six jours auparavant sur des Caméléons parasités. Nous n'avons pas obtenu la transmission naturelle par piqure de Moustique ni par ingestion de Moustiques gorgés, mais ces expériences sont trop peu nombreuses pour que l'on puisse en tirer des conclusions. Nous avons, en fait, seulement démontré que le *Pirhemocytion* se conservait actif, au moins pendant six jours, dans l'organisme du *Culex*.

Le *Pirhemocytion* n'est pas filtrable sur bougie L 3. 5 ml de sang de Caméléons parasités furent lysés par l'eau distillée, le produit fut filtré sur L 3 et concentré sous vide. Quinze Caméléons reçurent par voie intrapéritonéale 0,25 ml du filtrat concentré. Aucun ne présenta l'affection tandis que les quinze témoins inoculés avec du matériel lysé et concentré dans les mêmes conditions mais non filtré virent tous apparaître le parasite dans leurs hématies en six à sept jours.

EVOLUTION DE LA MALADIE.

L'observation de nombreux individus parasités soit spontanément, soit après inoculation permet de préciser l'évolution. Les phénomènes sont les mêmes dans la maladie spontanée et dans la maladie expérimentale, que l'affection soit observée chez *C. lateralis*, *C. oustaleti* ou *C. verrucosus*, que l'infestation soit le résultat de l'inoculation de sang parasité ou de broyat de Moustiques antérieurement gorgés sur Caméléons parasités. Les résultats peuvent se schématiser ainsi :

- au 6^e jour, apparition des parasites dans le sang, 9 hématies parasitées pour 100 hématies normales ;
- du 7^e jour au 14^e jour, on assiste à une augmentation régulière du nombre des hématies parasitées ;
- au 15^e jour, multiplication intra-globulaire avec de nombreuses hématies lysées ;
- au 16^e jour, mort du Caméléon.

Telle est du moins l'évolution de la maladie chez le Caméléon maintenu en captivité. Il ne semble pas, en fait, que l'affection ait une issue aussi régulièrement fatale dans la nature si l'on en juge du moins par l'état du parasitisme naturel observé chez les individus trouvés spontanément infestés. L'infestation ne dépasse guère en effet 10 à 20 p. 100 des hématies.

3. — Nature des *Pirhemocyon*.

Dès 1935, S. F. Wood étudiait les variations de la cytologie du sang de *Tarentola mauritanica* infecté par *P. tarentolae* avec une bonne description du corps albuminoïde et du parasite. Cependant, R. Poisson (1953) estime que la nature parasitaire des *Pirhemocyon* n'est pas absolument démontrée.

Nous pensons avoir apporté la preuve qu'il s'agit au moins de la manifestation visible d'une infection transmissible.

Selon S. Jakowska et R. F. Nigrelli (1956), les espèces du genre *Pirhemocyon* pourraient appartenir à la famille des Dactylosomidés ou en être très proches. Nos observations ne confirment pas ce point de vue, car nous n'avons jamais observé les formes de divisions qui caractérisent les Dactylosomidés.

G. Blanc et L. Ascione (1958), soulignant que des éléments « ne s'apparentent à aucun protiste de spécificité précise », se demandent s'il ne s'agirait pas, plutôt que de parasites, « de la signature chromatique d'un virus ».

Le fait que nous n'ayons pu obtenir la transmission après filtration sur bougie L 3 n'est pas en faveur de cette hypothèse.

Par ailleurs, la localisation du *Pirhemocyon* dans le protoplasme de l'hématie et le fait que le noyau de l'érythrocyte ne subisse pas de modification ne nous semblent pas en faveur d'une affection virale. Le virus doit, pour pouvoir se développer, mobiliser à son profit les processus enzymatiques de la cellule vivante ; il ne semble pas qu'un protoplasme d'érythrocyte même nucléé soit un terrain favorable au développement d'un virus.

4. — Les différentes espèces de *Pirhemocyon*.

Il est bien difficile de parler d'« espèce » pour des organites dont les aspects morphologiques sont aussi mal définis et dont les cycles, s'ils existent, ne sont pas connus.

Les espèces suivantes ont cependant été décrites :

Pirhemocyon :

— *tarentolae* Chatton et Blanc, 1914

— *lacertae* Brumpt et Lavier, 1935

— *granosa* Garnham, 1950

— *chamaeleonis* Rousselot, 1953

— *agamae I* Rousselot, 1953

— *agamae II* Rousselot, 1953

— *mabuyae* Rousselot, 1953

— *tarentolae* Rousselot, 1953

— *hemidactyli* Rousselot, 1953

Tarentola mauritanica mauritanica,
Maroc et Espagne *.

Lacerta viridis, Italie.

Agama colonorum, Afrique orientale.

Chamaeleo basiliscus, Afrique occident.

Agama colonorum, Afrique occidentale.

Agama sp., Afrique occidentale.

Mabuya perroteti, Afrique occidentale.

Tarentola annularis, Afrique occidentale.

Hemidactylus stellatus, Afrique occident.

* En 1915, Edm. Sargent et collaborateurs signalèrent avoir trouvé *P. tarentolae* chez 11 Tarentes sur 319 examinées à Biskra.

- *varani* Rousselot, 1953 *Varanus niloticus*, Afrique occidentale.
- *chamaeleonis* Dodin et Brygoo, 1956 *Chamaeleo lateralis*, Madagascar.
- *eremiasi* Blanc et Ascione, 1958 *Eremias guttulatus olivieri*, Maroc.

En 1956, G. Blanc signala avoir examiné le sang de différentes espèces de Reptiles, et en particulier de *Chamaeleo vulgaris*, à la recherche du *Pirhemocyton*, et avoir observé des corps paranucléaires mais jamais de *Pirhemocyton*.

On peut se demander quelle importance accorder à ces différentes espèces. Dans la longue liste donnée par R. Rousselot, celui-ci précise :

« Les parasites de ces hôtes étant tous morphologiquement identiques, je ne décrirai que la première souche trouvée *. »

G. Blanc et C. Ascione (1958) reconnaissent quatre espèces :

- *P. tarentolae* Chatton et Blanc, 1914 ;
- *P. lacertae* Brumpt et Lavie, 1935 ;
- *P. chamaeleonis* Dodin et Brygoo, 1956 ;
- *P. eremiasi* Blanc et Ascione, 1958.

Ce point de vue n'est cependant pas accepté par M. J. Mackerras (1961) : « The characters used to separate species are not convincing... », aussi cet auteur rattache les formes observées chez les Geckos australiens, *Phyllurus platurus* (Shaw, 1790) et *Gehyra variegata australis* Gray, 1845 par A. J. Bearup (1951) et par elle-même à *P. tarentolae*.

M. J. Mackerras (1961) a également observé un *Pirhemocyton* sp. sur des frottis de sang d'un Serpent australien *Morelia spilotes variegata* Gray, 1842.

Le fait de n'avoir retrouvé *Pirhemocyton chamaeleonis* que chez des Caméléons à l'exclusion de tout autre Reptile à Madagascar est cependant en faveur d'une certaine spécificité.

b) *Sauroplasma* Du Toit, 1937.

Parmi les éléments que R. Poisson (1953) range dans le chapitre des Protistes parasites, intra ou extra-cellulaires, d'affinités incertaines, se trouvent les *Sauroplasma*. Ce genre fut créé en 1937 par Du Toit pour un parasite observé à deux reprises dans les hématies d'un *Zonurus giganteus*, Léopard de l'Etat d'Orange.

Le genre *Sauroplasma* se trouve ainsi placé à côté du genre *Tunetella* E. Brumpt et G. Lavie, 1935, créé pour un parasite de la Tortue *Emys leprosa* de Tunisie. En décrivant *Tunetella emydia*, les auteurs pensaient avoir affaire à un Piroplasmidé. En 1937, A. Carini, décrivant une nouvelle *Tunetella*, *T. cheloniae* chez *Chelonia midas* du Brésil, insistait sur le fait que :

« Il y a toute une série d'inclusions endo-globulaires que l'on rencontre assez fréquem-

* Cela ne suffit évidemment pas pour établir la systématique spécifique à l'intérieur d'un genre sur une base solide. C'est d'ailleurs pourquoi nous n'avons pas cherché à compliquer encore le problème en rebaptisant d'un nom nouveau la forme parasitaire trouvée chez *C. lateralis* à Madagascar lorsque nous avons appris que le nom que nous avons choisi était déjà utilisé. Cependant la présence d'un globoïde chez le parasite du Caméléon de Tananarive le distingue nettement de la forme du *C. basiliscus*.

ment dans les hématies des Chéloniens, Batraciens, Sauriens et dont la nature attend encore d'être élucidée. »

Nous avons retrouvé chez deux *Zonosaurus madagascariensis* récoltés en même temps, à Périnet, des formes intra-globulaires correspondant presque exactement à la description donnée par P. J. Du Toit pour *Sauropasma thomasi* (cf. fig. n° III-H14, 2).

FIG. III-H, 14, 2. — HEMOPARASITES INCERTAE SEDIS. - Fixation méthanol, coloration Giemsa. A) R. 56: *Sauropasma thomasi* de *Zonosaurus madagascariensis*, de Périnet. - B) R. M. 24: *Rana mascareniensis* d'Ambavaniasy. - C) R. M. 29: *Rana mascareniensis* de Tananarive.

Il s'agissait de petites formations situées dans le protoplasme des érythrocytes, indépendantes du noyau et ne déformant pas le globule rouge. Le plus souvent, ce parasite se présentait comme une masse arrondie, bicolore après coloration au Giemsa, un petit noyau sphérique rouge et une masse protoplasmique bleue. Cette dernière parfois gonflée par une vacuole claire repoussant le noyau à la périphérie. Nous n'avons pas observé les formes de bourgeonnement décrites par P. J. Du Toit, mais nous avons par contre retrouvé la fission binaire.

Chez l'un des deux *Zonosaurus*, le parasitisme touchait plus de 60 p. 100 des hématies, chez l'autre il n'en atteignait que 5 à 6 p. 100.

FIG. III-H, 14, 3. — HEMOPARASITES INCERTAE SEDIS. - Fixation méthanol, coloration Giemsa. C. 507 *C. verrucosus* d'Ihosi. - *Sauropasma* ?

Nous avons observé, dans les hématies d'un *C. verrucosus* de Ihosi, des formations parasitaires que nous attachons au genre *Sauropasma* (cf. fig. n° III-H14, 3), bien que leur morphologie ne soit pas exactement superposable à celle du parasite des *Zonosaurus*.

Cette formation n'a été observée que chez un seul Caméléon. Environ 5 p. 100 des hématies hébergeaient une formation intracytoplasmique, indépendante du noyau et ne modifiant pas la structure générale de l'érythrocyte. Il s'agissait le plus souvent d'une vacuole optiquement vide, circulaire, bordée par un mince liseré de protoplasme coloré en bleu par le Giemsa. Parfois, plusieurs formations coexistaient dans une même hématie. Plus rarement, la cellule hôte contenait une ou plusieurs petites masses, de 2 à 3 μ de diamètre, de contour irrégulier, sans vacuole, et de coloration bleue au Giemsa. L'élément le plus remarquable est l'absence à peu près constante de tout élément ayant les affinités tinctoriales de la chromatine. Il s'agit cependant, manifestement, d'une structure « parasitant » l'hématie et non d'un artefact. Des prélèvements « positifs » furent obtenus plusieurs jours de suite chez le Caméléon porteur. En l'absence de toute indication sur le mode de multiplication, nous rattachons provisoirement cette formation

au genre *Sauroplasma*. Elle rentre manifestement dans le groupe des inclusions endoglobulaires « dont la nature attend encore d'être élucidée », comme l'écrivait A. Carini.

c) Corps de Todd.

En 1913, S. v. Prowazek, après avoir examiné des préparations faites avec le sang d'un Caméléon du Cameroun, signala avoir trouvé dans les hémotoblastes et les jeunes hématies des formations qu'il assimilait aux « Corps de Todd » du sang des Crapauds. Selon lui, ces inclusions n'étaient pas de nature parasitaire mais plutôt des formations « archoplasmiques » de la cellule. Il est évidemment difficile de savoir aujourd'hui quels sont les organites vus par S. v. Prowazek. S'agissait-il du *Dactylosoma*, de l'*Aegyptianella* ou même du *Pirhemocytus* ?

d) *Toxoplasma* Nicolle et Manceau, 1908.

Le problème des *Toxoplasmes* de Reptiles est encore très controversé. Si l'accord semble à peu près général pour admettre que *T. gundii* peut se rencontrer aussi bien chez les Mammifères que chez les Oiseaux, les formes décrites chez les Reptiles ne sont plus aujourd'hui admises sans discussion. En 1952, F. Coutelen, J. Biguet, J. M. Doby et St. Deblock donnaient une liste de *Toxoplasmes* décrits chez des animaux à sang froid comportant trois observations faites chez des Ophidiens, une chez un Lacertilien, une chez un Poisson téléostéen. Il est permis de se demander si certains auteurs n'ont pas décrit comme *Toxoplasmes* des stades évolutifs de Coccidies. Les expériences de transmission d'un *Toxoplasme* authentique à un animal à sang froid n'ont donné que des résultats négatifs, à la seule exception de celles de A. Splendore (1910 et 1913) qui n'ont jamais été confirmées.

F. Coutelen et ses collaborateurs (1952), après avoir rappelé les essais infructueux de plusieurs auteurs, relataient l'échec d'inoculations pratiquées à des Poissons, des Batraciens et des Reptiles. Cependant, en 1953, C. Vermeil et J. Maurin montraient la possibilité de conserver le *Toxoplasme* vivant pendant neuf jours chez le *C. vulgaris* maintenu à 37° C.

Ayant observé en 1962 la présence de *Toxoplasma gundii* chez un Mammifère endémique de Madagascar, *Lemur catta*, et ayant noté à plusieurs reprises chez des Caméléons, et une fois chez un *Oplurus* sp., des formes sanguines qui auraient pu morphologiquement être prises pour des *Toxoplasmes*, il devenait nécessaire de reprendre l'expérimentation dans les conditions locales.

La description que donna F. Coutelen en 1932 de *Toxoplasma brumpti* d'après les frottis de sang d'un *Iguana tuberculata* aurait pu correspondre aux hémoparasites observés dans le sang de l'*Oplurus* de Madagascar ou même aux formes que nous avons considérées depuis comme des stades évolutifs de *Schellackia* chez certains *C. brevicornis*.

Nous avons inoculé, par voie intrapéritonéale, quatre *C. brevicornis* avec une suspension de viscères d'une Souris parasitée par *T. gundii*, souche malgache, isolée chez un Lémurien, à son deuxième passage par la Souris. L'observation des quatre Caméléons ne montra pas de *Toxoplasmes* dans le sang (examen bihebdomadaire). L'examen des viscères sur empreintes et sur coupes au moment du sacrifice fut également

négatif. Ces Caméléons, maintenus à la température du laboratoire, 15°-20°, furent sacrifiés 8, 12, 16 et 32 jours après l'inoculation. Pour chacun d'eux, un fragment de foie fut broyé et inoculé par voie intrapéritonéale à trois Souris blanches (notre élevage ne présente pas de toxoplasmose spontanée). Pour les deux premières séries, l'examen de la sérosité péritonéale permit sans difficulté d'observer des Toxoplasmes en voie de multiplication, dès le 5^e jour, chez tous les Animaux en expérience. Les Souris du 3^e lot (Caméléon sacrifié le 16^e jour) ne montrèrent rien à l'examen péritonéal, mais sacrifiées après 30 jours, elles montraient chez deux d'entre elles des pseudo-kystes toxoplasmiques typiques dans l'encéphale. Par contre, avec le 4^e lot, l'examen de la sérosité péritonéale et le contrôle histologique de l'encéphale furent négatifs pour les trois Souris.

Cette expérience confirme :

- a) l'échec de la transmission aux Reptiles d'une toxoplasmose clinique. Nous n'avons pas pu retrouver à l'examen direct chez les Caméléons les Toxoplasmes inoculés ;
- b) le travail de C. Vermeil et J. Maurin sur la possibilité de conserver le Toxoplasme vivant dans l'organisme du Caméléon.

De plus, elle établit :

- a) que la conservation du Toxoplasme peut s'observer à la température ordinaire et qu'il n'est point besoin de maintenir les animaux à 37° comme le firent C. Vermeil et J. Maurin ;

- b) que cette conservation se prolonge au moins 16 jours. Dans notre expérimentation, il ne fut pas possible de retrouver les Toxoplasmes après 32 jours.

e) Chez des Batraciens.

Nous avons, à plusieurs reprises, constaté, dans les hématies de *Rana mascarenensis*, la présence de formations endo-érythrocytaires difficilement classables, malgré le nombre déjà grand de formations parasitaires, ou supposées telles, décrites dans les hématies de Batraciens (cf. fig. n° III-H14, 2).

Dans un premier groupe de préparations, il s'agissait d'une formation paraglobulaire, plus petite que le noyau, sphérique, aux contours peu nets, avec les affinités tinctoriales de la chromatine. Cette formation s'observait dans des érythrocytes immatures ou même dans des érythroblastes. Elle n'était pas sans analogie avec le corps chromatinien du *Pirhemocytos*. L'absence de cristalloïde permettait d'éliminer le genre *Toddia* Franca, 1910, de même que l'absence de corps bacillaires faisait rejeter le genre *Cytoamoeba* Labbé, 1894.

Dans un second groupe de préparations, on observait dans les hématies une formation régulièrement sphérique. Cette formation atteignait presque les dimensions du noyau. Elle ne se rencontrait, semble-t-il, que dans les hématies mûres. Lorsque cette sphère était claire, elle se trouvait bordée par un liseré sombre dont l'épaisseur était irrégulière. On distinguait alors assez mal des formations bacillaires groupées à l'intérieur du kyste. Dans quelques cas, la capsule disparaissant, l'on voyait au centre de la sphère des corps bacillaires bien dessinés par le colorant. Pas plus que pour les précédentes, nous n'avons pu rattacher ces formations à des éléments antérieurement décrits.

H 15. — Remarques sur les Protozoaires du sang des Caméléons malgaches

Les Protozoaires observés dans le sang des Caméléons malgaches appartiennent à quatre espèces bien définies, chacune représentative d'un genre caractéristique : *Trypanosome*, *Plasmodium*, *Hémogrégarine* et *Pirhémocytion*.

Il faut y ajouter d'une part les formations que nous considérons comme des sporozoïtes de *Schellackia* et, d'autre part, l'unique observation d'éléments rattachés provisoirement au genre *Sauroplasma*.

Il est, nous semble-t-il, particulièrement significatif que les trois espèces malgaches, *Trypanosoma thezieseni*, *Haemamoeba robinsoni* et *Hepatozoon chabaudi*, aient toutes les trois été observées chez *Chamaeleo brevicornis*, le plus abondant des Caméléons de la zone forestière de l'Est.

— *Haemamoeba robinsoni* n'a été observé que chez cet hôte et dans ce domaine ;

— *Trypanosoma thezieseni* se rencontre peut-être chez d'autres Caméléons, mais reste dans le même domaine géographique ;

— *Hepatozoon chabaudi*, par contre, a probablement, sous réserve qu'il ne s'agisse bien que d'une seule espèce, une aire géographique plus étendue avec une gamme d'hôtes plus ouverte.

Ces trois parasites ont en commun une transmission par Invertébrés hématophages. Il est difficile de ne pas y voir un rapport avec leur localisation géographique particulière. On peut admettre que se perpétuent dans cette région de la côte Est, grâce à la persistance d'un important domaine forestier ailleurs disparu, des cycles parasitaires autrefois beaucoup plus largement répandus. L'apparente spécificité qui les lie à l'espèce *C. brevicornis* est peut-être due au fait que ce Caméléon est de beaucoup le plus abondant dans cette région. La possibilité de transmettre expérimentalement *T. thezieseni* aux différentes espèces de Caméléons démontre, dans ce cas au moins, l'absence de spécificité.

Alors que les trois premières espèces de Protozoaires parasites étaient plus ou moins étroitement liées à *Chamaeleo brevicornis*, c'est au *Chamaeleo lateralis* des Plateaux que se rattache le *Pirhemocytion*.

A Madagascar, à la seule exception d'une observation chez un *C. pardalis* de la côte Est, le *Pirhemocytion* n'a été observé que chez des spécimens récoltés sur les Hauts Plateaux. Tant que le mode de transmission de cette forme parasitaire nous sera inconnu, il sera sans doute difficile de comprendre cette localisation remarquable.

Ces quatre types parasitaires sont connus en Afrique chez des Caméléons *. L'en-

* Outre le *Pirhemocytion*, furent observés en Afrique :

— les corps de Todd par S. Prowazek,
— le *Dactylosoma* ? par S. Awerinzew,
— l'*Aegyptianella* par J. Schwetz,

auxquels s'ajoutent les corps paranucléaires signalés par G. Blanc en 1956. On peut se demander si au moins l'*Aegyptianella* ne pourrait pas être rattachée au *Pirhemocytion*. Les dessins donnés par l'auteur ne s'opposent pas à cette hypothèse.

démisme ne dépasse donc pas le niveau de l'espèce. La ségrégation insulaire n'a pas abouti à la création de types parasitaires fondamentalement différents.

I. — ORGANISMES FILTRABLES PARASITES DES CAMELEONS

11. — En dehors de Madagascar

En 1953, C. Vermeil et J. Maurin démontrèrent que le virus de la chorioméningite lymphocytaire inoculé au Caméléon de Tunisie conservait sa virulence dans cet organisme pendant au moins 15 jours à 37°. Il s'agissait là d'une infestation expérimentale.

Par contre, c'est une infestation spontanée par un organisme filtrable que signala K. Klinge en 1954. Cet auteur réussit en effet à isoler un organisme du type P.P.L.O. de l'œil d'un Caméléon atteint d'une affection oculaire. Il s'agissait d'un Caméléon en provenance d'Espagne. K. Klinge concluait prudemment que le rôle étiologique de l'organisme filtrable n'était pas démontré, car l'isolement échoua à partir d'un second Caméléon atteint apparemment de la même affection.

12. — Affection virale du Caméléon malgache

L'inclusion leucocythémique de *Chamaeleo lateralis*.

En 1957, nous faisons connaître avec A. Dodin l'existence d'une formation intra-leucocytaire chez *Chamaeleo lateralis* de Tananarive. Nous avons poursuivi l'étude de cette inclusion et démontré qu'il s'agissait de la manifestation visible d'une maladie virale transmissible en série.

a) Morphologie.

A l'état frais, certains leucocytes contiennent des vésicules qui déforment le protoplasme et font saillie. Les plus grosses vésicules renferment souvent un corps réfringent (cf. fig. n° III-H14, 1).

Après coloration au Giemsa, on observe des modifications morphologiques variées qui représentent, semble-t-il, les aspects successifs d'un même phénomène. Ce sont d'abord des vésicules très petites, de 2 à 5/10^e de μ , situées en n'importe quel point du cytoplasme. Ces vésicules sont arrondies et bordées par une couronne très mince hyperbasophile. Il peut y en avoir deux ou trois dans un même leucocyte. Ces formations augmentent de volume sans changer ni de forme ni de colorabilité. Formées d'une substance homogène, elles se colorent uniformément en gris-bleu. Les vésicules deviennent ensuite coalescentes, constituant de grosses bulles à l'intérieur du cytoplasme. A ce stade, les bulles renferment souvent une masse bleutée en forme de globoïde, apparemment libre à l'intérieur de la bulle.

Dès l'apparition des premières vésicules, on note une modification de la structure du noyau, soit qu'il se forme une vésicule indépendante à l'intérieur de celui-ci, soit que la vésicule cytoplasmique l'envahisse par contiguïté.

L'altération du noyau se traduit par une raréfaction de la chromatine, en dentelle, à l'intérieur de la vésicule, tandis que l'on observe une densification importante de la chromatine nucléaire restante. Celle-ci se présente alors sous la forme d'un croissant très coloré.

Le stade ultime semble être l'éclatement du protoplasme et du noyau avec libération du globoïde.

b) Données histochimiques.

Avec le colorant de Shorr, les inclusions se teintent intensément et ressortent d'autant mieux que le noyau ne se colore pas.

L'éosine et l'érythrosine se fixent sur les inclusions.

La coloration de Feulgen permet d'observer de grandes variations dans la colorabilité des inclusions. Ceci, semble-t-il, en fonction du stade d'évolution ou de l'âge de cette inclusion. La coloration de Ziehl-Nelsen met en évidence, lorsque l'inclusion atteint sa taille maximale, à la périphérie, une zone acido-alcool-résistante. Cette colorabilité particulière disparaît lorsque l'on traite les frottis de sang parasité par l'acétone ou par l'alcool-éther, pendant 5 minutes, à + 4°. Les frottis ainsi traités révèlent alors un réseau Feulgen positif. Tout se passe comme si, à son stade de maturité, l'inclusion se trouvait entourée d'une « capsule » de composés alcool-solubles.

Nous avons cherché, en utilisant les techniques de E. Farber et coll., de T. Oda et coll., si l'inclusion possédait une activité enzymatique. Nous n'avons mis en évidence dans l'inclusion ni succino-déshydrogénase, ni cytochrome-oxydase. Par contre, ces techniques révèlent une intense activité enzymatique dans le protoplasme limitant les vésicules et les inclusions qui n'ont pas encore atteint leur complet développement. Il est vraisemblable que l'inclusion ne possède pas, par elle-même, d'activité métabolique.

La coloration de Graham-Knoll (*in* E. Undritz, 1953) montre une intense activité peroxydasique qui se traduit autour des vésicules par une couronne brun sombre. Assez souvent les cristalloïdes sont de teintes foncées avec un ou deux points sphériques d'un noir intense. La coloration de E. Undritz, pour les peroxydases des éosinophiles, ne met par contre en évidence aucune granulation particulière.

La coloration de Unna-Pappenheim, au vert de méthyl-pyronine, selon la formule de L. Lison (*in* A. Policard et coll., 1957), localise les acides DRN et RNA *. Les inclusions des leucocytes fixent intensément la pyronine alors que le cytoplasme des hématies et des leucocytes ne présente qu'une coloration diffuse.

c) Données anatomiques.

L'examen histologique des différents organes des Caméléons parasités, et en particulier du foie, de la rate, de la moelle, ne nous a montré ni localisation tumorale ni même une particulière richesse en cellules à inclusions. Dans la moelle, on observe bien de nombreux leucocytes avec inclusions, mais sans que l'on puisse en conclure à une localisation spéciale de l'affection.

* M. Pruniéras (1954) a montré (chez l'Homme) que toute teinte orthochromatique de la pyronine correspond à la présence de RNA.

d) Evolution.

Tous les Caméléons chez lesquels nous avons vu apparaître cette modification morphologique des globules blancs sont morts avec une hyperleucocytose considérable, une anémie très importante et souvent une importante hypertrophie splénique.

Nous avons suivi l'évolution de l'affection d'une part chez des Caméléons trouvés infestés spontanément et, d'autre part, chez les sujets inoculés. Tous nos Animaux en expérience sont conservés en terrarium grillagé et, par conséquent, directement soumis aux conditions atmosphériques. L'apparition des premiers leucocytes anormaux chez les Caméléons inoculés varie notablement avec la température extérieure. L'« incubation », qui était de trois à neuf jours au moment de la saison chaude, atteint 13 à 25 jours pendant la saison froide.

La durée de l'évolution varie également selon la saison. Son maximum est passé de 21 jours pendant la saison chaude à 42 jours pendant la saison froide.

Nous avons suivi les variations du nombre des globules blancs chez les Caméléons en expérience. Chez le *C. lateralis* normal, le nombre des globules blancs est de 3.760 ± 600 par mm^3 .

Le nombre des globules blancs était, chez cinq Caméléons trouvés spontanément porteurs de l'anomalie, de 5.600, 13.400, 28.400, 30.000, 31.000 au moment de la capture. Trois des Caméléons avaient, au moment de leur mort, respectivement 31.800, 36.100 et 62.800 globules blancs par mm^3 . Deux furent sacrifiés avant leur mort, ils avaient 23.200 et 54.000 globules blancs par mm^3 .

Chez quatre Caméléons inoculés, nous avons suivi l'évolution de la leucocytose depuis l'apparition dans le sang périphérique du premier globule blanc « parasité »

TABLEAU III-12

Jours	Caméléons					
	I			II		
	Leucocytes pour 100 hématies					
	Total	normaux	altérés	Total	normaux	altérés
1	8	7	1	14	12	2
2	21	12	9	19	12	7
4	17	9	8	18	11	7
5	19	13	6	20	11	9
6	34	21	13	33	18	15
7	34	19	15	40	16	24
8	29	6	23	35	14	21
9	29	3	26	31	8	23
10	28	0	28	33	5	28

jusqu'à la mort de l'animal. Pour le Caméléon A, dont le nombre moyen de globules blancs était de 3.470 avant l'inoculation, ce chiffre passa de 6.800 à 60.200 en 25 jours de maladie. Pour le Caméléon B, ces chiffres étaient respectivement de 4.400, 9.600 et 24.800 pour une évolution de 15 jours. Pour le Caméléon C, de 4.200, 6.200 et 32.000 avec une évolution de 15 jours et, pour le Caméléon D, de 3.800, 7.000 et 23.400 avec une évolution de 13 jours.

Pour deux autres Caméléons, l'un (I) ayant présenté une infestation spontanée discrète au moment de la capture, l'autre (II) ayant été inoculé, nous avons suivi l'évolution en dénombrant les leucocytes normaux pour 100 hématies (tableau III-12).

Les chiffres de ce tableau confirment les résultats des numérations de globules blancs. Ils montrent l'augmentation du nombre relatif des leucocytes pour 100 hématies et la généralisation de l'altération des globules blancs au cours de l'évolution.

Les altérations leucocytaires qui, au début, s'observent dans les leucocytes « mûrs » apparaissent ensuite dans des formes cellulaires de plus en plus « jeunes » pour se rencontrer en fin d'évolution dans des cellules immatures de type réticulaire, celles-ci pouvant représenter 50 p. 100 des éléments touchés.

Fréquemment, les Caméléons parasités montrent à l'autopsie une hypertrophie splénique importante. Alors que le poids de la rate chez le Caméléon « normal » est inférieur à 1 mg, nous avons obtenu chez les Animaux parasités des rates pesant de 2 à 6 mg, l'une d'elles atteignait le chiffre record de 7,70 mg. Cependant, la rate du Caméléon augmentant facilement de volume avec différentes infections, l'hypertrophie splénique ne peut être considérée comme un signe spécifique de l'affection étudiée.

e) Fréquence.

L'examen du sang de 248 *Chamaeleo lateralis* en provenance de Tananarive montra 16 fois l'existence de cette anomalie, soit un pourcentage de fréquence naturelle de 6,4 p. 100.

Par contre, l'examen du sang de tous les autres Caméléons ou Reptiles ne permit pas de retrouver cette anomalie.

f) Transmission par inoculation de matériel filtré.

Pour nos expériences de transmission par matériel filtré, nous avons utilisé soit des concentrations de globules blancs obtenus chez des Caméléons infectés, soit le broyat d'un Caméléon infecté dont la peau et l'intestin avaient été enlevés. Ces produits, d'abord tamisés sur gaze, étaient filtrés sur bougies L 3 et L 5. L'inoculation se faisait par voie intrapéritonéale à des lots de 15 Caméléons.

Avec les filtrats sur bougie L 5, nous n'avons obtenu aucune transmission.

Avec les filtrats sur L 3, nous avons obtenu la transmission :

- dans 13 cas sur 15 avec l'extrait de globules blancs ;
- dans 13 cas sur 15 avec le broyat.

Dans le lot de Caméléons inoculés avec l'extrait de globules blancs, les altérations spécifiques apparurent, en grand nombre, dès le 3^e jour, chez trois spécimens, alors que pour les dix autres elles n'apparurent qu'entre le 16^e et le 25^e jour.

Parmi les 15 Caméléons témoins inoculés avec un broyat de Caméléon sain, deux individus montrèrent des altérations spécifiques dès le 3^e jour alors que les 13 autres, observés pendant plus d'un mois, ne présentèrent aucun symptôme de maladie. On peut admettre que l'inoculation d'un matériel non spécifique révèle des porteurs latents de l'affection.

g) Transmission par voie orale.

Nous avons infecté par voie orale 20 Caméléons avec des filtrats sur bougie L 3 de leucocytes parasités. Huit Caméléons présentèrent dans des délais de 6 à 15 jours les altérations spécifiques suivies d'une maladie typique.

Il est ainsi possible d'envisager une transmission orale de la maladie dans les conditions naturelles. La contamination pourrait avoir pour origine certains Insectes, peut-être les Sauterelles, qui constituent la base de l'alimentation des spécimens en captivité.

h) Espèces sensibles.

Nous n'avons jusqu'à présent trouvé naturellement infesté que des *Chamaeleo lateralis* aux environs de Tananarive. Les essais d'inoculations à *C. oustaleti* et *C. verrucosus* ont échoué.

i) Conclusion.

Le nombre relativement restreint d'Animaux présentant cette anomalie, la possibilité de la voir apparaître par inoculation à un Animal sain, l'augmentation progressive du nombre des leucocytes atteints et leur aspect évolutif montrent que les formations intraleucocytaires observées sont les manifestations d'une maladie du leucocyte.

Il est intéressant de souligner une certaine analogie morphologique entre les modifications que nous avons observées et celles décrites dans les maladies à polyèdres des Insectes.

L'élément responsable du processus est filtrable sur bougie L 3. Les formations observées ne possèdent ni succino-déshydrogénase, ni cytochrome-oxydase. Elles sont riches en RNA. L'affection mortelle, dont les inclusions sont la signature, peut être déclenchée chez certains Caméléons apparemment sains par l'inoculation intrapéritonéale de matériel non infecté, ce qui fait envisager l'existence de porteurs latents. La transmission orale est possible dans les conditions expérimentales, elle explique, peut-être, le mode naturel de transmission de l'affection.

J. — CHAMPIGNONS PARASITES DES CAMELEONS

Nous n'avons trouvé qu'une seule référence concernant les champignons parasites de Caméléon. Il s'agit d'un article de C. M. Wenyon de 1920 où l'auteur décrit ce qu'il a observé chez certains *C. vulgaris* d'Egypte. Sur frottis et sur coupes, C. M. Wenyon vit un net envahissement de cellules du cloaque par un champignon dont les éléments se trouvaient sous la forme de corps ovoïdes inclus dans le cytoplasme des cellules. Ces

champignons se reproduisaient par bourgeonnement à la manière des levures. Il existait, dans la lumière intestinale, des éléments plus allongés et même des filaments.

Le bol fécal des Caméléons est régulièrement constitué de plusieurs parties. Celle émise la première est blanc jaunâtre, sèche, craieuse. Le reste est formé d'une ou plusieurs masses ovales d'aspect fécaloïde. Ces masses sont enveloppées dans une membrane muqueuse qui leur donne un aspect lisse. L'examen direct de cette membrane muqueuse montre qu'il s'agit d'un véritable feutrage associant mycélium vrai et pseudo-mycélium. Des préparations histologiques faites avec cette membrane confirment qu'il s'agit bien uniquement d'un feutrage mycélien avec infiltration de quelques leucocytes, mais sans aucune participation tissulaire. L'examen histologique des parois du rectum et du cloaque ne montre aucun envahissement des tissus par les éléments mycéliens.

K. — LES BACTERIES RENCONTREES CHEZ LES CAMELEONS

K 1. — *Pasteurella pestis*.

En 1934, P. V. George et W. J. Wester, travaillant aux Indes, signalaient occasionnellement que le bacille de Yersin est pathogène pour le Caméléon. Ayant inoculé environ deux douzaines de Caméléons, ils constatèrent que tous moururent de peste aiguë. Ils précisaient d'ailleurs qu'il ne s'agissait là que d'une curiosité car aucune Puce n'étant jamais rencontrée sur les Caméléons, ceux-ci ne peuvent jouer un rôle dans l'épidémiologie de la peste. C'est, semble-t-il, l'un des premiers, sinon le premier travail sur une affection bactérienne du Caméléon. En 1954, A. Machiavello, citant le travail de P. George et W. Wester, rapporte ces faits comme concernant *C. zeylanicus*.

Nous avons voulu vérifier cette sensibilité du Caméléon au bacille de Yersin.

Nous avons inoculé par voie intrapéritonéale sept *C. lateralis* adultes avec 0,2 ml d'une suspension virulente de *Pasteurella pestis*. Cet inoculum correspondait à 15 millions de germes et à 10^5 DL 100 pour la Souris de 20 g.

Trois Caméléons moururent dans les 24 premières heures. De l'un d'eux, il fut possible d'isoler le bacille de Yersin. Pour les deux autres, la rétroculture fut négative pour le bacille de la peste, mais donna un *Proteus vulgaris*.

Quatre Caméléons étaient encore vivants une semaine après l'inoculation. Ils furent sacrifiés les 7^e, 8^e, 9^e et 10^e jours. L'examen des viscères et les rétrocultures furent entièrement négatifs.

Cette expérience infirme celle de P. George et W. Wester.

K 2. — *Proteus morgani*.

Nous avons eu à deux reprises l'occasion d'observer des abcès à *Proteus morgani* chez des Caméléons. Dans un cas, il s'agissait d'un abcès du membre inférieur chez un *C. oustaleti* venant de Maroantsetra. Dans l'autre, il s'agissait d'un *C. brevicornis* originaire de Périnet, en captivité depuis plusieurs semaines, et chez lequel apparurent un

abcès orbitaire et des localisations sous-cutanées. A l'autopsie, le foie présentait également des collections suppurées. La culture donna, dans les différents isolements, du *Proteus morgani* à l'état pur.

K 3. — La flore intestinale et les Salmonelles

a) La flore intestinale.

L'étude systématique de la flore aérobie du contenu intestinal de 100 Caméléons fut effectuée par P. Le Noc et les résultats publiés en 1962. Ils peuvent se résumer ainsi :

1° Toutes les espèces d'entérobactéries de la flore intestinale des Mammifères se rencontrent chez les Caméléons. Les isolements par les techniques usuelles de coprocultures permettent toujours d'isoler plusieurs espèces avec des chiffres moyens de quatre à cinq espèces différentes par prélèvement.

2° Dans cette flore, les espèces fermentant rapidement ou lentement le lactose sont prédominantes (86 p. 100 des coprocultures), réparties dans les groupes *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Cloaca*, *Hafnia* et représentées surtout par *Escherichia intermedium*, *Escherichia coli*, *Escherichia freundii* et *Aerobacter aerogenes*.

Les *Escherichia coli* des Caméléons, poussant à 37° et 44°, sont indistinguables des *Escherichia coli* des Mammifères. Une eau souillée par les selles de ces Reptiles sera donc classée comme non potable par l'analyse bactériologique de l'eau, évitant ainsi la contamination de l'homme par les nombreuses espèces de Salmonelles qui peuvent être éliminées par ces Reptiles. A Madagascar, où certaines espèces de Caméléons sont des commensaux de l'Homme, il faudra donc penser à leur rôle éventuel dans la souillure de l'eau, à côté de la contamination par les Mammifères.

3° Les espèces lactose-négatives sont rarement prédominantes sur les milieux d'isolement (9 p. 100) ou en proportion équivalente avec les espèces lactose-positives (5 p. 100) des coprocultures. Elles se répartissent par ordre de fréquence dans les groupes *Salmonella*, *Proteus*, *Arizona* ; *Providencia* est exceptionnellement rencontré.

4° Toutes les combinaisons d'espèces sont possibles, mais avec quelques associations préférentielles unissant certaines espèces des groupes *Escherichia*, *Cloaca*, *Citrobacter*, *Hafnia*, *Proteus*, *Salmonella* et *Arizona*.

5° Il est possible d'obtenir sur les milieux d'isolement classiques des bactéries n'appartenant pas à la famille des Entérobactériacés, mais aux familles des Pseudomonadacés et des Micrococcacés (*Streptococcus faecalis*).

6° Une notion intéressante est la place qu'occupent les *Salmonella* dans l'étude de cette flore : par ordre de fréquence, parmi les Entérobactériacés, ce groupe arrive au quatrième rang : aussi fréquent que les *Proteus* et plus fréquent que les *Arizona*. Les Salmonelles doivent être considérées comme des constituants normaux de la flore intestinale des Caméléons, au même titre que chez les autres Reptiles.

b) Les Salmonelles des Caméléons de Madagascar.

Des travaux récents ont mis en évidence l'importance des Reptiles comme hôtes naturels pour les germes du groupe des Salmonelles. Différents auteurs français se sont intéressés récemment aux Salmonelles des Serpents, des Lézards et des Tortues.

En 1960, P. A. D. Guinée et E. H. Kampelmacher signalèrent avoir isolé une Salmonelle nouvelle d'un *Chamaeleo fisheri*, *S. blijdorp*. C'est, à notre connaissance, le premier travail concernant les Salmonelles des Caméléons, mais il n'y a pas encore eu, croyons-nous, d'enquête systématique sur ce sujet.

Nous avons étudié cet aspect particulier de la flore intestinale des Caméléons malgaches en collaboration avec P. Le Noc.

1. — Les Caméléons.

Pour cette enquête, nous avons utilisé le contenu intestinal, ou la bile, de 127 Caméléons. Ces Reptiles appartenaient à 8 des 25 espèces décrites de Madagascar (cf. tableau III-K3). Près de la moitié des spécimens étaient de l'espèce *C. oustaleti* Mocquard, 1894. Un quart était fourni par *C. pardalis* Cuvier, 1829 et un quart environ par *C. brevicornis* Günther, 1879. Les autres espèces étaient beaucoup moins bien représentées.

Ces Caméléons provenaient de sept régions géographiques de Madagascar (cf. tableau). Mais seules quatre régions peuvent être considérées comme réellement prospectées, ce sont l'Est, l'Ouest, le Centre et le Nord-Ouest.

2. — L'examen coprologique.

La première selle émise par le Caméléon après sa capture était mise en culture. Un fragment de cette selle, de la taille d'une petite noisette, étaitensemencé en milieu Müller-Kauffmann, incubé 24 h. à 37°, puis isolé sur milieu SS. Après 24 h. d'étuve, huit à dix colonies en moyenne, à majorité de centre noir ou brun, étaient repiquées puis éventuellement purifiées.

Dans certains cas, tout le contenu de la vésicule biliaire a également étéensemencé en milieu Müller-Kauffmann, avec une conduite ultérieure d'isolement identique à celle des selles.

3. — L'identification.

1. IDENTIFICATION BIOCHIMIQUE.

Dans un premier temps, toutes les souches isolées sontensemencées sur milieu urée-indole, permettant l'élimination rapide des *Proteus*.

Les souches uréase-négatives sont alors étudiées par portoir classique des entérobactéries, chaque portoir comprenant :

- un milieu mannitol-mobilité ;
- un milieu de Hajna ;

TABLEAU III-K3
RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES CAMÉLÉONS EXAMINÉS
RÉPARTITION PAR ESPÈCES DES SÉROTYPES DE SALMONELLES ISOLÉS

<i>Chamaeleo</i>	Examinés	Région d'origine							C. porteurs de salmonelles	Nombre de souches isolées	Nombre de sérotypes différenciés	Sérotypes (*)
		N.	F. N.	O. N.	E.	O.	C.	S.	?			
<i>oustaleti</i> Mocquard, 1894	52	4	1	15	—	26	6	—	—	21	26	15 <i>new-brunswick</i> (5), <i>glostrup</i> (3), <i>minnesota</i> (2), <i>give</i> (2), <i>anatum</i> (2), <i>typhi-murium</i> (2), <i>ANTSALOVA</i> (2), <i>hvittingfoss</i> , <i>oraniembourg</i> , <i>aqua</i> , <i>newport</i> , <i>muenster</i> , <i>TANANARIVE</i> , <i>SOAHANINA</i> , <i>SUAZEE</i> .
<i>pardalis</i> Cuvier, 1829	26	2	2	—	22	—	—	—	—	18	22	10 FOULPOINTE (4), <i>SAINTE-MARIE</i> (4), <i>anatum</i> (3), <i>san-diego</i> (3), <i>TANANARIVE</i> (2), <i>glostrup</i> (2), <i>saint-paul</i> , <i>give</i> , <i>durban</i> , <i>hvittingfoss</i> . <i>anatum</i> (2), <i>FANDRAN</i> (2).
<i>brevicornis</i> Gunther, 1879	22	—	—	—	17	—	5	—	—	4	4	—
<i>lateralis</i> Gray, 1831	12	—	—	—	—	—	12	—	—	0	—	—
<i>verrucosus</i> Cuvier, 1829	6	—	—	—	—	—	—	5	1	3	4	<i>montevideo</i> , <i>TRANOROA</i> , <i>EJEDA</i> , <i>MA-NOMBO</i> .
<i>parsonii</i> Cuvier, 1824	5	—	—	—	5	—	—	—	—	1	1	FOULPOINTE.
<i>nasutus</i> Dum. et Bibr., 1836	3	—	—	—	3	—	—	—	—	1	1	PERINET.
<i>bifidus</i> Brongniart, 1800	1	—	—	—	1	—	—	—	—	0	—	—
Total	127	6	3	15	48	26	23	5	1	48	58	(26)

* Le chiffre qui suit un nom de sérotype indique le nombre de fois où il a été isolé.
Les sérotypes en petites capitales ont été découverts à Madagascar.

— cinq milieux liquides sucrés :

— trois de contrôle :

- Lactose à 1 %,
- Glucose à 1 %,
- Mannitol à 1 %.

— deux de diagnostic :

- Saccharose à 1 %,
- Lactose à 10 %.

Ces différents milieux sont incubés à 37°.

— un milieu de Clark et Lubs	}	incubés à 30° (élimination du groupe
<i>Klebsiella-Cloaca</i> et du genre <i>Hafnia</i>).
— un milieu au citrate de soude de
Simmons.		

Le diagnostic différentiel entre *Citrobacter*, *Arizona* et *Salmonella* a été réalisé d'une part par la recherche de la lysine-décarboxylase sur milieu de Hajna, d'autre part par ensemencement d'un bouillon au malonate de soude.

2. IDENTIFICATION SÉROLOGIQUE.

L'étude de tout germe présentant les caractères biochimiques des Salmonelles a été poursuivie par identification de son sérotype, suivi de l'envoi des souches pour contrôle à l'Institut Pasteur de Paris *.

4. — Résultats.

Sur 127 Caméléons examinés, 79 ne donnèrent pas de Salmonelle, 48 permirent d'isoler au moins un sérotype de Salmonelle, soit un pourcentage de positivité de 37,7 p. 100.

Ces 48 Caméléons porteurs de Salmonelles donnèrent 58 souches différentes du fait d'un certain nombre d'infestations multiples.

FRÉQUENCE CHEZ LES PORTEURS :

— Porteur de 3 sérotypes	1
— Porteurs de 2 sérotypes	8
— Porteurs de 1 sérotype	39
— Total des souches isolées	58

Ces 58 souches appartiennent à 26 sérotypes différents (cf. tableau). Seize de ces sérotypes étaient connus, dix ont été découverts à l'occasion de cette enquête.

Quinze des seize sérotypes déjà décrits l'avaient été en quelque point du globe, mais le dernier, *S. tananarive*, avait été isolé en 1949 par R. Néel à partir d'un ganglion de Porc à Tananarive. Il s'agissait donc là d'un sérotype malgache que cette enquête nous donnait l'occasion de retrouver. Au total, sur les 26 sérotypes, 11 ont été décrits pour la première fois à Madagascar.

Les neuf infestations multiples ont donné des associations variées (cf. tableau).

* Nous tenons à remercier le Dr L. Le Minor et ses collaborateurs de leur aimable collaboration. Ils ont contrôlé toutes nos souches et ont fait l'étude détaillée des nouveaux sérotypes.

TABLEAU III-K 3

RÉPARTITION DES SOUCHES ISOLÉES PAR GROUPE ET PAR SÉROTYPE

Groupe	Sérotype	Formule antigénique			Nombre de souches
		Antigène somatique	Antigène flagellaire		
			Phase 1	Phase 2	
B	<i>S. saint-paul</i>	1, 4, 5, 12	eh	1, 2	1
	<i>S. san-diego</i>	4, 5, 12	eh	en z 15	3
	<i>S. typhi murium</i>	1, 4, 5, 12	i	1, 2	2
C ¹	<i>S. montevideo</i>	6, 7	gms	—	1
	<i>S. orianenbourg</i>	6, 7	mt	—	1
C ²	<i>S. newport</i>	6, 8	eh	1, 2	1
	<i>S. TANANARIVE</i>	6, 8	y	1, 5	3
	<i>S. glostrup</i>	6, 8	z 10	en z 15	5
D ¹	<i>S. durban</i>	9, 12	a	en z 15	1
E ¹	<i>S. muenster</i>	3, 10	eh	1, 5	1
	<i>S. anatum</i>	3, 10	eh	1, 6	7
	<i>S. give</i>	3, 10	lv	1, 7	3
E ²	<i>S. new-brunswick</i>	3, 15	lv	1, 7	5
H	<i>S. SOAHANINA</i>	6, 12, 24	z	enx	1
I	<i>S. hvittingfoss</i>	16	b	enx	2
L	<i>S. minnesota</i>	21	b	enx	2
N	<i>S. aqua</i>	30	k	1. 6	1
Q	<i>S. FOULPOINTE</i>	38	gt	—	5
S	<i>S. SUAREZ</i>	1, 40	c	enx z 15	1
	<i>S. FANDRAN</i>	1, 40	z 35	enx z 15	2
X	<i>S. EJEDA</i>	45	a	z 10	1
	<i>S. PERINET</i>	45	mt	enx z 15	1
Groupe 51	<i>S. ANTALOVA</i>	51	z	1, 5	2
— 52	<i>S. SAINTE-MARIE</i>	52	gt	—	4
— 55	<i>S. TRANOROA</i>	55	k	z 39	1
— 57	<i>S. MANOMBO</i>	57	z 39	enx z 15	1
Total ...					58

Les sérotypes en petites capitales ont été découverts à Madagascar.

TABLEAU III-K 3

RÉPARTITION DES SÉROTYPES
EN FONCTION DE LA FRÉQUENCE AVEC LAQUELLE ILS ONT ÉTÉ ISOLÉS

Sérotypes retrouvés à Madagascar	Groupe	Sérotypes décrits à Madagascar	Groupe
<i>S. anatum</i>	Isolé 7 fois E ¹		
<i>S. glostrup</i> <i>S. new-brunswick</i>	Isolés 5 fois C ² E ²	<i>S. fouldpointe</i>	Q
	Isolé 4 fois	<i>S. sainte-marie</i>	52
<i>S. san-diego</i> <i>S. give</i>	Isolés 3 fois B E ¹	<i>S. tananarive</i>	C ²
<i>S. typhi murium</i> <i>S. hvittingfoss</i> <i>S. minnesota</i>	Isolés 2 fois B I L	<i>S. fandran</i> <i>S. antsalova</i>	46 51
<i>S. saint-paul</i> <i>S. montevideo</i> <i>S. orianembourg</i> <i>S. newport</i> <i>S. durban</i> <i>S. muenster</i> <i>S. aqua</i>	Isolés 1 fois B C ¹ C ¹ C ² D ¹ E ¹ N	<i>S. soahanina</i> <i>S. suarez</i> <i>S. ejeda</i> <i>S. perinet</i> <i>S. tranoroa</i> <i>S. manombo</i>	H S X X 55 57

TABLEAU III-K 3

NOUVEAUX SÉROTYPES DÉCRITS CHEZ DES CAMÉLÉONS MALGACHES

Groupe	Sérotype	Formule antigénique	Nombre de souches isolées
H	<i>S. soahanina</i>	6 ; 14 ; 24 ; z ; enx.	1
S	<i>S. suarez</i>	1, 40 ; c ; enx z 15.	1
	<i>S. fandra</i>	1, 40 ; z 35 ; enx z 15.	2
Q	<i>S. foulpointe</i>	38 ; gt.	5
X	<i>S. ejeda</i>	45 ; a ; z 10.	1
	<i>S. perinet</i>	45 ; mt ; enx z 15.	1
Groupe 51	<i>S. antsalova</i>	51 ; z ; 1, 5.	2
— 52	<i>S. sainte-marie</i>	52 ; gt.	4
— 55	<i>S. tranoroa</i>	55 ; k ; z 39.	1
— 57	<i>S. manombo</i>	57 ; z 39 ; enx z 15.	1

ASSOCIATION DE PLUSIEURS SÉROTYPES

Association	Sérotype	Nombre
triple	<i>S. anatum</i> - <i>S. typhi murium</i> - <i>S. glostrup</i>	1
double	<i>S. TANANARIVE</i> - <i>S. SAINTE-MARIE</i>	2
	<i>S. new-brunswick</i> - <i>S. hvittingfoss</i>	1
	<i>S. give</i> - <i>S. newport</i>	1
	<i>S. new-brunswick</i> - <i>S. SUAREZ</i>	1
	<i>S. anatum</i> - <i>S. SAINTE-MARIE</i>	1
	<i>S. anatum</i> - <i>S. glostrup</i>	1
	<i>S. montevideo</i> - <i>S. MANOMBO</i>	1

Les sérotypes en petites capitales ont été découverts à Madagascar.

TABLEAU III-K3

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ISOLEMENTS DE *Salmonella*
CHEZ DES CAMÉLÉONS MALGACHES AVEC INDICATION DES SÉROTYPES

	Nombre	Résultats par espèces	Salmonelles		Sérotypes (*)
	positifs/ examinés	positifs/ examinés	Sou- ches	Séro- types	
REGION DU NORD .	5/6		7	6	
Diégo-Suarez ..	5/6	3/4 <i>C. oustaleti</i> 2/2 <i>C. pardalis</i>	5 2	4 2	<i>give</i> (2) <i>muenster</i> <i>newport</i> <i>new-brunswick</i> <i>durban</i> SUAREZ
REGION DU NORD-EST .	1/3		1	1	
Maroantsetra ..	1/3	1/2 <i>C. pardalis</i> 0/1 <i>C. oustaleti</i>	1 —	1 —	FOULPOINTE
REGION DU N.-O.	3/15		3	3	
Mitsinjo	1/2	1/2 <i>C. oustaleti</i>	1	1	<i>aqua</i>
Mandritsara ...	1/6	1/6 <i>C. oustaleti</i>	1	1	<i>minnesota</i>
Tsaramandroso .	1/7	1/7 <i>C. oustaleti</i>	1	1	ANTSALOVA
REGION DE L'EST ..	19/48		23	14	
Mananara	1/1	1/1 <i>C. pardalis</i>	1	1	FOULPOINTE
Manampana ...	1/1	1/1 <i>C. pardalis</i>	1	1	<i>hvittingfoss</i>
Fandrarazana ..	1/1	1/1 <i>C. pardalis</i>	1	1	<i>san-diego</i>
Soanierana	1/2	1/2 <i>C. pardalis</i>	1	1	<i>saint-paul</i>
Sainte-Marie ..	8/13	8/12 <i>C. pardalis</i>	12	5	<i>anatum</i> (3) SAINTE-MARIE (4) <i>glostrup</i> (2) TANANARIVE (2) <i>san-diego</i>
Foulpointe	3/5	0/1 <i>C. parsonii</i> 3/5 <i>C. pardalis</i>	— 3	— 2	FOULPOINTE (2) <i>san-diego</i>
Périnet	2/12	2/11 <i>C. brevicornis</i>	2	1	<i>anatum</i> (2)
Ambavaniasy ..	2/6	0/1 <i>C. parsonii</i> 1/3 <i>C. nasutus</i> 1/2 <i>C. parsonii</i>	— 1 1	— 1 1	PERINET FOULPOINTE
Fanovàna	0/1 0/6	0/1 <i>C. bifidus</i> 0/1 <i>C. parsonii</i> 0/6 <i>C. brevicornis</i>	— — —	— — —	

	Nombre	Résultats par espèces	Salmonelles		Sérotypes (*)
		positifs/ examinés	Sou- ches	Séro- types	
REGION DE L'OUEST ...	15/26		18	11	
Besalampy	0/1	0/1 <i>C. oustaleti</i>	—	—	orianenbourg
Maintirano	1/1	1/1 <i>C. oustaleti</i>	1	1	new-brunswick (4)
Antsalova	14/22	14/22 <i>C. oustaleti</i>	17	10	glostrup (3)
					anatum (2)
					typhi murium (2)
					give
					minnesota
					hvittingfoss
					TANANARIVE
					SOAHANINA
					ANTSALOVA
Miandrivazo ...	0/2	0/2 <i>C. oustaleti</i>	—	—	
REGION DU CENTRE ...	2/23		2	1	
Ampamaherana .	2/8	2/4 <i>C. brevicornis</i>	2	1	FANDRAN (2)
		0/4 <i>C. lateralis</i>	—	—	
Tananarive	0/8	0/8 <i>C. lateralis</i>	—	—	
Mandraka	0/1	0/1 <i>C. brevicornis</i>	—	—	
Maevatanàna ..	0/1	0/1 <i>C. oustaleti</i>	—	—	
Andriba	0/2	0/2 <i>C. oustaleti</i>	—	—	
Ankaramena ..	0/3	0/3 <i>C. oustaleti</i>	—	—	
REGION DU SUD	3/5		4	4	
Tranoroa	1/2	1/2 <i>C. verrucosus</i>	1	1	TRANOROA
Ejeda	1/1	1/1 <i>C. verrucosus</i>	1	1	EJEDA
Manombo	1/2	1/2 <i>C. verrucosus</i>	2	2	MANOMBO
<i>Incertae sedis</i> ..	0/1	0/1 <i>C. verrucosus</i>	—	—	
Totaux	48/127		58		

* Le chiffre qui suit un nom de sérotype indique le nombre de fois où il a été isolé. Les sérotypes en petites capitales ont été découverts à Madagascar.

5. — Discussion.

FRÉQUENCE DE L'ISOLEMENT D'UNE SALMONELLE CHEZ UN CAMÉLÉON.

Nous avons trouvé un taux de fréquence globale de 37,7 p. 100.

Le taux d'infestation globale observé n'est pas des plus importants puisque nous

n'avons que 48 Caméléons porteurs de Salmonelles sur 127 examinés, alors que Ch. Sérié et L. Le Minor signalent une positivité de 76 p. 100 chez *Cerastes cerastes*, Vipéridé de Lybie, et J. Vincent et coll., 96,3 p. 100 (26 sur 27) chez *Testudo graeca* à Tanger.

Ces chiffres sont d'ailleurs difficiles à comparer. Les techniques d'isolement varient d'un expérimentateur à l'autre et les résultats diffèrent selon que l'on s'adresse à des matières fécales spontanément émises ou à un examen systématique complet de tout le tube digestif et de la vésicule biliaire.

FRÉQUENCE DES INFESTATIONS MULTIPLES.

Sur les 48 Caméléons porteurs de Salmonelles, neuf présentaient une association d'au moins deux sérotypes. Ce chiffre d'infestation multiple est relativement élevé ; en effet :

- R. Mille, L. Le Minor et M. Capponi, chez 609 Lézards, n'ont trouvé que 6 associations sur 242 isolements positifs ;
- H. Darasse, L. Le Minor et M. Le Comte, chez 50 Lézards, n'ont trouvé que 2 associations sur 27 isolements positifs.

Le chiffre d'infestation multiple chez les Caméléons reste cependant minime à côté de celui observé chez les Tortues : J. Vincent, R. Néel et L. Le Minor ont, en effet, trouvé, chez 56 Tortues, 34 associations sur 44 isolements positifs.

Les chiffres des différents auteurs sont donc très variables.

LES SÉROTYPES ISOLÉS.

Alors que notre enquête ne donne pas un taux particulièrement élevé de Caméléons hébergeant des Salmonelles, elle offre un éventail particulièrement ouvert de sérotypes, puisque 58 isolements ont donné 26 sérotypes différents.

R. Mille, L. Le Minor et M. Capponi examinant, en 1958, 609 Lézards au Viet-Nam [*Leiolepis bellura guttata* (Cuvier)] isolent 242 salmonelles mais ne trouvent que 15 sérotypes différents dont un seul nouveau : *S. dalat*.

L. Chambon, L. Le Minor et P. Martin ont dû examiner 150 Serpents (*Ancistrodon rhodostoma*, *Enhydrina schistosa* et *Lapemis hardwickii*) et 497 Lézards (*Hemidactylus blecker* et *Peripia peronii*) pour isoler 32 souches de Salmonelles appartenant à 9 sérotypes, tous déjà connus.

Ch. Sérié et L. Le Minor, sur 250 examens de Vipéridés et de *Dendraspis*, isolent 41 souches de Salmonelles appartenant à 17 sérotypes différents, mais dont aucun n'est nouveau.

J. Vincent, R. Néel et L. Le Minor, examinant 56 Tortues à Tanger, isolent 86 souches (nombreuses infestations simultanées par différents sérotypes), mais ne rencontrent que 15 sérotypes dont un seul nouveau : *S. tanger*.

Les chiffres que nous avons obtenus mettent bien en évidence l'extraordinaire hétérogénéité du matériel malgache.

Ils ne peuvent être rapprochés que de ceux de P. Ravisse qui, pour 130 coprocultures de Colubridés et de Vipéridés à Brazzaville, isole 33 souches de *Salmonella* appartenant à 20 sérotypes différents dont 3 nouveaux : *S. bacongo*, *S. gamaba* et *S. m'pila*.

On peut se demander si les caractères particuliers des résultats que nous avons observés ne sont pas dus à un échantillonnage différent. Il est certain que nos Caméléons proviennent de régions éloignées de l'Ile. Mais si l'on considère les 22 spécimens de *C. oustaleti* capturés dans la sous-préfecture d'Antsalova, et qui constituent par conséquent un ensemble relativement homogène, on constate que cette série nous a donné 10 sérotypes différents dont 2 nouveaux.

Parmi les sérotypes déjà connus, l'éventail des espèces rencontrées est large, avec une légère prédominance des espèces des groupes B, C2, E1, E2, représentées par *S. anatum*, *S. new-brunswick*, *S. glostrup*, *S. san-diego*, *S. tananarive* et *S. give*.

S. tananarive, trouvée pour la première fois dans des ganglions de Porc à Tananarive, n'avait pas été revue : trois souches de ce sérotype ont été isolées chez les Caméléons.

Comme seule particularité biochimique chez ces espèces, il faut signaler une souche de *S. hvittingfoss* indole-positive.

Cette étude a permis la première identification à Madagascar de dix sérotypes : *S. san-diego*, *S. montevideo*, *S. glostrup*, *S. durban*, *S. give*, *S. new-brunswick*, *S. hvittingfoss*, *S. minnesota*, *S. aqua*, *S. muenster*.

Parmi les nouveaux sérotypes, certains ont été fréquemment retrouvés chez les Caméléons, en particulier *S. foulpointe* (cinq souches), *S. sainte-marie* (quatre souches). *S. fandrahan* et *antsalova* ont été isolés trois fois. Les autres n'ont été trouvés chacun qu'une seule fois.

— *Au point de vue biochimique* : deux de ces nouveaux sérotypes liquéfient rapidement et complètement la gélatine (*S. foulpointe*, *S. tranoroa*), trois autres souches ne la liquéfient que partiellement et tardivement (*S. fandrahan*, *S. suarez*, *S. ejeda*). Plusieurs sérotypes sont malonate-positifs (*S. ejeda*, *S. manombo*, *S. perinet*, *S. suarez*).

— *Au point de vue antigénique* : neuf de ces nouveaux sérotypes possèdent des antigènes somatiques connus. La dixième a un nouvel antigène somatique : *S. tranoroa* avec l'antigène 0 : 55.

ENDÉMISME DES SÉROTYPES ISOLÉS.

Un des caractères les plus remarquables des résultats obtenus est l'« endémisme » des sérotypes de *Salmonelles* isolés. Nous retrouvons ici, chez des bactéries, un des aspects singuliers de la flore et de la faune de Madagascar.

11 des 26 sérotypes observés sont « endémiques » ;

22 des 58 souches isolées appartiennent à des sérotypes endémiques !

LES CAMÉLÉONS « RÉSERVOIRS DE VIRUS » POUR LES SALMONELLES.

La grande fréquences des Salmonelles dans le tube digestif des Reptiles soulève le problème du rôle des Reptiles et, à Madagascar, des Caméléons, comme réservoir de virus de Salmonelles pathogènes pour l'Homme ou les Animaux domestiques. La présence dans notre série de *Salmonella anatum* est à souligner puisque cette Salmonelle, isolée sept fois, se trouve la mieux représentée dans notre série.

H. Darrasse et coll. (1959) ont démontré que les Salmonelles des excréments de Lézards pouvaient être à l'origine de la contamination des eaux de distribution.

Un tableau donne la liste des sérotypes isolés chez des Caméléons malgaches et retrouvés à Madagascar chez l'Homme ou chez les Animaux.

Parmi les sérotypes retrouvés chez l'Homme,

— certains ont un réservoir animal mixte (Animaux poïkilothermes et homéothermes) : *S. typhi murium*, *S. newport*, *S. anatum* ;

TABLEAU III-K 3

SÉROTYPES ISOLÉS CHEZ LES CAMÉLÉONS
ET RETROUVÉS CHEZ L'HOMME OU CHEZ D'AUTRES ANIMAUX

Sérotypes isolés chez les Caméléons	Autre origine animale	Origine humaine	
		Hémoculture	Coproculture
<i>S. saint-paul</i>	—	—	+
<i>S. san-diego</i>	Héron, Serpent.	—	—
<i>S. typhi murium</i>	Porc, Bœuf, Mouton, Chien, Rat, Volailles.	+	+
<i>S. montevideo</i>	Serpent.	—	—
<i>S. newport</i>	Porc, Rat.	—	+
<i>S. tananarive</i>	Porc.	—	—
<i>S. durban</i>	—	—	+
<i>S. anatum</i>	Porc, Rat, Serpent.	—	+
<i>S. give</i>	Serpent.	—	—
<i>S. hvittingfoss</i>	Serpent.	—	—
<i>S. minnesota</i>	Serpent.	+	—

— d'autres n'ont, dans l'état actuel de nos connaissances à Madagascar, qu'un réservoir animal reptilien : *S. saint-paul*, *S. durban*, *S. minnesota*.

c) Etude expérimentale des Salmonelles chez les Caméléons.

La fréquence relative avec laquelle il est possible d'isoler des Salmonelles des selles des Caméléons malgaches amène à se demander si ces germes doivent être considérés comme des constituants normaux de la flore intestinale de ces Reptiles ou si, au contraire, ce ne sont que des germes de passages, des contaminants occasionnels de ce milieu particulier.

Avec P. Le Noc, nous avons dans un premier temps cherché à contaminer des Caméléons avec divers sérotypes de Salmonelles, et en particulier avec des sérotypes que nous n'avions pas eu l'occasion d'isoler chez ces Reptiles.

Nous avons ensuite étudié pendant plus d'un an l'élimination des Salmonelles chez deux spécimens gardés en captivité.

I. — Essais de contamination.

I. — CONDITIONS EXPÉRIMENTALES.

1° CHOIX DES ANIMAUX.

Trois Caméléons originaires d'Antsalova, de l'espèce *C. oustaleti*, chez qui le dépistage systématique montrait l'absence de Salmonelles, furent isolés en cages séparées. Chacun d'eux eut huit coprocultures afin de déceler une éventuelle élimination transitoire de Salmonelles qui aurait échappé au premier examen.

N° 1 : <i>Escherichia coli</i>	<i>Proteus morganii</i>
<i>Escherichia intermedium</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Aerobacter aerogenes</i>	Arizona
N° 2 : <i>Escherichia coli</i>	Hafnia
<i>Escherichia intermedium</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
<i>Escherichia freundii</i>	Arizona
N° 3 : <i>Escherichia intermedium</i>	<i>Proteus vulgaris</i>
<i>Escherichia freundii</i>	<i>Proteus mirabilis</i>
Hafnia	Arizona

2° CHOIX DES SALMONELLES.

Pour l'expérimentation, nous avons choisi les trois sérotypes suivants :

- *Salmonella typhi*, strictement adaptée à l'Homme ;
- *Salmonella para B*, appartenant à un groupe de transition entre les espèces humaines et animales ;
- *Salmonella san-diego* (4,5 : eh : enz 15), isolée des selles d'un autre Caméléon, et assez fréquemment rencontrée chez ceux-ci.

3° MODE D'INOCULATION.

Chaque Caméléon a reçu *per os*, à l'aide d'un compte-goutte, 2 ml d'une suspension de Salmonelles en eau physiologique, provenant du râclage d'une culture sur gélose. Le contrôle de l'infestation par coproculture a commencé à la 48^e heure après l'ingestion.

4° OBSERVATION DES CAMÉLÉONS.

Les trois Caméléons maintenus en cage individuelle au laboratoire étaient régulièrement approvisionnés en Orthoptères capturés dans le jardin.

II. — RÉSULTATS.

1° INFESTATION PAR *Salmonella typhi*.

Un premier essai d'infestation avec *S. typhi* a été tenté sur deux Caméléons (n° 1 et n° 2). A partir de la 48^e heure et durant deux mois, vingt coprocultures effectuées chez ces deux animaux, n'ont jamais permis de retrouver *S. typhi*.

Un nouvel essai tenté chez ces mêmes animaux, six mois plus tard, donna des résultats identiques : quinze coprocultures en trois mois sans résultat.

Après sacrifice de ces deux animaux, un an après le premier essai d'infestation, les prélèvements de sang du cœur, de bile, de divers fragments intestinaux furent également négatifs pour cette Salmonelle.

2° INFESTATION PAR *Salmonella para B*.

Le Caméléon n° 3, infesté expérimentalement avec *Salmonella para B*, fut suivi par coprocultures pendant deux mois, soit jusqu'à la mort spontanée de l'animal. Les quatre premières coprocultures effectuées à J + 2, J + 8, J + 12, J + 24, permirent d'isoler *Salmonella para B*, les trois coprocultures suivantes (J + 35, J + 51 et J + 58) ainsi que les divers prélèvements effectués lors de l'autopsie de l'animal furent négatives pour ce sérotype.

3° INFESTATION PAR *Salmonella san-diego*.

Salmonella san-diego fut administré par ingestion aux Caméléons n° 1 et n° 2.

Le Caméléon n° 1, reconnu porteur 48 heures après l'ingestion, donna des coprocultures régulièrement positives pour ce sérotype jusqu'au 65^e jour (dix coprocultures positives). La Salmonelle, après cette élimination constante de plus de deux mois, ne fut plus retrouvée que par intermittence à J + 156 et à J + 246 tandis que, dans l'intervalle, quatre coprocultures étaient négatives ainsi d'ailleurs que le furent deux coprocultures ultérieures et l'examen des divers prélèvements lorsque le Caméléon fut sacrifié au 365^e jour. Dans ce cas, le temps de portage chez ce Caméléon a été de plus de neuf mois, avec une élimination continue de plus de deux mois.

Le Caméléon n° 2, reconnu porteur 48 heures après l'ingestion, donna des coprocultures régulièrement positives pour ce sérotype jusqu'au 45^e jour (neuf coprocultures positives). La Salmonelle ne fut plus ensuite rencontrée qu'au 65^e et 99^e jour, tandis que trois coprocultures intermédiaires étaient négatives pour ce sérotype, ainsi

que cinq coprocultures ultérieures et la vérification nécropsique intervenue le 355^e jour. Le temps de portage fut dans ce cas de trois mois et une semaine avec une élimination continue de un mois et demi.

A côté de la durée du portage, la durée des périodes négatives est intéressante à signaler :

- chez le Caméléon n° 1, durant le portage, on trouve deux périodes, l'une de deux mois et quinze jours, l'autre de un mois, pendant lesquelles les coprocultures sont négatives ;
- chez le Caméléon n° 2, pendant une période de douze jours, puis de un mois, les coprocultures ne permettent pas l'isolement de la *Salmonelle*.

2. — Infestations spontanées apparues en cours d'expérimentation.

Avant de procéder aux expériences d'infestation, nous avons effectué neuf coprocultures échelonnées sur un mois, estimant que ces examens nous permettaient d'éliminer les porteurs naturels de *Salmonelles*. Or, au cours de l'expérimentation, nous avons vu, pour les trois Caméléons, apparaître un ou deux sérotypes différents de ceux utilisés pour l'infestation expérimentale.

Cette apparition spontanée soulève le problème, soit d'un long portage latent non dépisté par les coprocultures antérieures, soit d'une infestation en cours de captivité.

CAMÉLÉON N° 1 : Au 7^e jour après l'infestation, soit à la 12^e coproculture, furent isolées, à côté de la *Salmonelle* ingérée, deux *Salmonelles* non encore dépistées ;

- *S. new-brunswick* (3,15 : lv : 1,7) et
- *S. hvittingfoss* (16 : b : enx).

TABLEAU III-K 3

N° Camé- léon	Infestation	Sérotype	Mois												
			-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	expérimentale	<i>san-diego</i>		■	■	■			■			■			
	spontanée	<i>hvittingfoss</i>		■											
		<i>new-brunswick</i>		■	■	■	■	■	■			■		■	×
2	expérimentale	<i>san-diego</i>		■	■	■	■								
	spontanée	<i>anatum</i>			■	■	■								
		<i>typhi murium</i>								■	■	■	■	■	×
3	expérimentale	<i>para B</i>		■											
	spontanée	<i>typhi murium</i>			×										

- présence contrôlée aux coprocultures successives,
- une coproculture positive encadrée par des coprocultures négatives,
- × mort ou sacrifice de l'animal.

S. new-brunswick sera ensuite isolée de façon intermittente, et retrouvée après sacrifice de l'animal dans les cultures du rectum et d'un fragment de l'intestin moyen. *S. hvitvingfoss* ne sera plus jamais isolée, même dans les divers prélèvements terminaux.

Au sacrifice le 365^e jour, seule *S. new-brunswick* est retrouvée sur deux prélèvements (intestin moyen, rectum). Les cultures de la bile, du sang du cœur, d'un fragment de l'intestin antérieur et d'un fragment de selles ne donnent aucune *Salmonelle*.

Cette découverte fortuite de *S. new-brunswick* nous donne un nouvel exemple d'un portage de longue durée puisque la *Salmonelle* est encore retrouvée douze mois après sa première identification. Ici aussi, l'élimination est intermittente, avec des périodes silencieuses allant de quinze jours à un mois et demi.

CAMÉLÉON N° 2 : Au 55^e jour après l'ingestion expérimentale de *S. san-diego* est isolée *S. anatum*, qui sera retrouvée régulièrement pendant un mois quinze jours. Par la suite, cette *Salmonelle* n'a plus été isolée, ni par coproculture, ni dans les prélèvements après sacrifice de l'animal.

Au 218^e jour après le début de l'expérimentation, est isolée *S. typhi murium*. Ce sérotype est identifié ensuite par intermittence dans les coprocultures.

Au sacrifice intervenu le 355^e jour, seule *S. typhi murium* est retrouvée, mais en très grande abondance, dans les cultures de bile, sang du cœur, fragment de rectum et selles. Les cultures d'un fragment de la partie antérieure et moyenne de l'intestin ne donnent aucune *Salmonelle*.

Le temps de portage de *S. anatum* a été de un mois et quinze jours, avec élimination continue, celui de *S. typhi murium* a été de cinq mois, avec élimination intermittente.

CAMÉLÉON N° 3 : Après ingestion expérimentale de *S. para B*, suivie de l'élimination du sérotype pendant trois semaines, l'animal mourut au bout de deux mois : l'autopsie donna en grande abondance *S. typhi murium* dans les selles, la bile et le sang du cœur. Ce sérotype n'avait pas été dépisté antérieurement chez ce Caméléon.

3. — Localisation des *Salmonelles* chez les Caméléons.

A l'autopsie ou au sacrifice des animaux ayant servi à l'expérimentation, plusieurs prélèvements furent effectués, afin de déceler la localisation des *Salmonelles*.

Un tableau présente les résultats des différentes cultures. Sont intéressantes à noter :

- d'une part la *localisation biliaire* pouvant expliquer l'élimination intermittente par les selles ;
- d'autre part la *localisation sanguine* des *Salmonelles* qui, dans le cas n° 2, semblait parfaitement compatible avec la vie normale car, au moment du sacrifice, le Caméléon ne présentait aucun signe pathologique.

4. — Discussion.

1) INFESTATION EXPÉRIMENTALE.

Il existe une différence de comportement remarquable entre les trois *Salmonelles* expérimentées. Echec total avec *S. typhi*, aucune des quatre infestations n'a réussi. Il n'a même pas été possible de retrouver le germe dans la première coproculture 48 heures après l'ingestion. Il n'y a donc même pas transit mais destruction de la *Salmonelle*.

Avec *S. para B*, l'infestation a réussi sans difficulté ; le portage a été constant mais n'a duré que 24 jours, après quoi cette *Salmonelle*, qui s'était manifestement adaptée temporairement à ce milieu, n'a plus été retrouvée.

Avec *S. san-diego*, l'infestation réussit également sans aucune difficulté, l'élimination continue fut particulièrement longue, 45 jours dans un cas, plus de deux mois dans l'autre, mais ici on assista, de plus, à des éliminations intermittentes avec disparition temporaire du sérotype des selles. Le portage atteint alors trois mois et demi dans un cas, plus de huit mois dans l'autre.

TABLEAU III-K 3

	Caméléon n° 1	Caméléon n° 2	Caméléon n° 3
Fragment intestinal (portion antérieure) ...	0	0	0
Fragment intestinal (portion moyenne) ...	+	0	0
	(<i>S. new-brunswick</i>)		
Fragment rectal et selles	+	+	+
	(<i>S. new-brunswick</i>)	(<i>S. typhi murium</i>)	(<i>S. typhi murium</i>)
Bile	0	+	+
		(<i>S. typhi murium</i>)	(<i>S. typhi murium</i>)
Sang du cœur	0	+	+
		(<i>S. typhi murium</i>)	(<i>S. typhi murium</i>)

2) DURÉE D'ÉLIMINATION.

— TEMPS DE PORTAGE.

I) Pour le sérotype expérimental (*S. san-diego*) :

Une fois l'infestation réussie, les Caméléons restèrent très longtemps porteurs de la Salmonelle : pendant *trois mois et une semaine* pour l'un, pendant *huit mois et deux semaines* pour l'autre.

II) Pour les sérotypes découverts au cours de l'expérimentation :

Le temps de portage de *S. new-brunswick* a été de *douze mois*, celui de *S. typhi murium* de *cinq mois*. Ces chiffres sont des chiffres minimum, puisque les deux animaux furent sacrifiés.

— ELIMINATION.

L'élimination des Salmonelles dans les selles est extrêmement irrégulière : tantôt l'élimination reste constante durant quelques semaines, tantôt elle est intermittente, les phases silencieuses pouvant durer plusieurs semaines.

I) Pour le sérotype expérimental :

Il y eut élimination constante, à partir de la 48^e heure après ingestion, durant deux mois chez l'un des animaux, durant six semaines chez l'autre. L'élimination devint par la suite irrégulière, les périodes négatives allant d'une quinzaine de jours jusqu'à deux mois et quinze jours.

II) Pour les autres sérotypes :

L'intermittence fut également de règle, mais l'élimination put être positive durant un certain temps avec régularité : trois mois pour *S. new-brunswick*, un mois et quinze jours pour *S. anatum*, périodes au cours desquelles le sérotype fut isolé à chaque coproculture.

Cette étude à long terme montre donc, du fait de l'intermittence de l'élimination et de la longueur des phases silencieuses, qu'une seule coproculture, et même une série de coprocultures rapprochées, ne sont pas suffisantes pour répertorier tous les sérotypes de Salmonelles pouvant se trouver dans la flore intestinale de ces Reptiles. Chaque animal devrait être surveillé pendant plusieurs mois avant de pouvoir affirmer avec certitude qu'il n'est pas porteur de Salmonelles.

3) POSSIBILITÉS DE CONTAMINATION NOUVELLE AU COURS DE L'EXPÉRIMENTATION.

Après la découverte en cours d'expérience de sérotypes non encore dépistés, nous avons recherché les possibilités de contamination nouvelle des animaux durant le temps de leur observation, malgré leur isolement en cages séparées.

Ces animaux étant régulièrement nourris de Sauterelles, nous avons effectué des broyats de plusieurs lots de ces Insectes, mais sans jamais y mettre en évidence des Salmonelles.

Le problème est tout autre pour les Mouches qu'ils auraient pu occasionnellement gober ; en effet, il nous est arrivé à plusieurs reprises d'isoler *S. typhi murium* de broyats de Mouches.

La présence de ce sérotype chez deux animaux peut donc provenir d'une contamination en cours d'expérience, mais il ne semble pas en être de même pour les autres sérotypes, *S. new-brunswick*, *S. hvittingfoss* et *S. anatum*. Ces Salmonelles se trouvaient probablement chez les animaux avant le début de l'expérimentation, en phase d'élimination négative, ayant ainsi échappé aux coprocultures de dépistage.

4) ISOLEMENT DE SALMONELLES DU SANG DU CŒUR.

A deux reprises nous avons isolé une Salmonelle du sang du cœur des Caméléons en expérience. Il s'agissait les deux fois de *S. typhi murium*. Dans le premier cas l'animal étant mort spontanément, on peut se demander si la Salmonelle était responsable de la mort, ou si ce n'était qu'un germe de sortie, ou même une simple contamination, par envahissement *post-mortem* du sang. Par contre, dans le second cas, l'animal ayant été sacrifié alors qu'il était en parfaite santé apparente, on est obligé d'admettre une bactériémie vraie, asymptomatique. On connaît dans ce domaine les recherches de G. Blanc, B. Delage et L. Ascione (1961) sur le comportement des Salmonelles inoculées par voie sanguine à *Testudo graeca*. Ces auteurs ont d'abord montré que la Tortue supportait sans dommage l'inoculation intracardiaque de *S. abortus bovis* et que l'on pouvait retrouver le germe dans le sang, 60 jours après l'inoculation. Ils ont ensuite démontré que le taux des agglutinines dépendait de la température à laquelle étaient maintenues les Tortues.

L. — LES CAMELEONS ANIMAUX D'EXPERIENCES

L'impossibilité, ou du moins la grande difficulté, de l'élevage des Caméléons en captivité, ne permet guère de les utiliser comme animaux d'expériences habituels pour le travail de laboratoire*.

Nous avons eu l'occasion de signaler le travail de P. V. George et W. J. Wester (1934) sur l'inoculation au Caméléon du bacille pesteux et celui de C. Vermeil et J. Maurin (1953) leur inoculant Toxoplasme et virus de la chorioméningite.

A Madagascar, la relative abondance des Caméléons permettrait sans doute de travailler avec des animaux de capture. Le parasitisme de certaines espèces par *Foleyella furcata* donne à l'expérimentateur une source abondante de Filaires et de microfilaires animales. Nous avons également démontré qu'ils pouvaient fournir des Trématodes utilisables pour des études de biologie et de biochimie cellulaire.

* Dans un article de Charles Nicolle (1920) traitant du réservoir de virus du bouton d'Orient, on trouve un paragraphe commençant par la phrase : « Deux caméléons de 13 et 17 mois provenant d'une région indemne de bouton... ont été inoculés par nous en décembre 1919... ». Mais il s'agit manifestement d'un lapsus, de l'auteur ou de l'imprimeur, car le contexte montre qu'il s'agit en fait de Chameaux !

IV. — CONCLUSIONS

A. — Les parasites du genre *CHAMAELEO* A MADAGASCAR.

Les Caméléons malgaches hébergent au moins 49 espèces différentes d'endoparasites, appartenant à 38 genres.

GENRES		ESPÈCES	GENRES		ESPÈCES
Métazoaires	26	36	Protozoaires	12	13
Pentastomes	1	2	Flagellés	6	6
Nématodes	13	20	Sporozoaires	5	6
Trématodes	11	11	Ciliés	1	1
Cestodes	1	3			

Les espèces sont, dans leur grande majorité, nouvelles ou endémiques. Sur les 35 * Métazoaires parasites ayant fait l'objet d'une diagnose spécifique, il n'en est que 5 qui aient été observés en dehors de Madagascar : 1 Pentastome, 4 Trématodes. Par contre, les genres sont eux, pour la plupart, déjà connus. Sur les 26 genres de Métazoaires représentés, 24 étaient décrits. Nous n'avons eu à créer que deux genres nouveaux ne trouvant, il est vrai, chacun sa place que dans une nouvelle sous-famille : chez les Nématodes le genre *Maxvachonia* et la sous-famille des Maxvachoninés de la famille des Cosmocercidés, et chez les Trématodes le genre *Malagashitrema* et la sous-famille des Malagashitremnés de la famille des Allocreadiidés.

Six des onze genres de Trématodes et sept des treize genres de Nématodes recueillis chez des Caméléons malgaches ont des espèces décrites comme parasites de Caméléons en d'autres régions du monde.

Mais nous avons aussi observé pour la première fois, à Madagascar, le parasitisme des Caméléons par :

- des Pentastomes ;
- des Acanthocéphales larvaires ;
- des Nématodes des genres *Oswaldocruzia*, *Maxvachonia*, *Pharyngodon*, *Falcaustra*, *Thelandros*, *Physalopteroides* ;
- des Trématodes des genres *Malagashitrema*, *Pneumatophilus*, *Euparadistomum*, *Phaneropsolus*, *Halipegus* ;
- des Flagellés du genre *Hexamita* ;
- des Sporozoaires du genre *Eimeria* ;
- des Ciliés du genre *Nyctotherus*.

* Une espèce de *Thelandros*, observée de façon incomplète, a été signalée mais n'a pas été nommée.

TABLEAU IV-A

	GENRES	ESPÈCES
PENTASTOMIDA	<i>Raillietiella</i>	<i>chamaeleonis</i> , <i>hemidactyli</i>
NEMATODA	<i>Rhabdias</i> <i>Oswaldocruzia</i> <i>Maxvachonia</i> <i>Raillietnema</i> <i>Falcaustra</i> <i>Hexametra</i> <i>Spinicauda</i> <i>Strongyluris</i> <i>Pharyngodon</i> <i>Thelandros</i> <i>Abbreviata</i> <i>Physalopteroides</i> <i>Foleyella</i>	<i>gemellipara</i> <i>legendrei</i> <i>dimorpha</i> <i>oligogenos</i> , <i>dupuisi</i> , <i>vicarians</i> , <i>travassosi</i> , <i>deblocki</i> <i>golvani</i> <i>angusticaecoides</i> <i>inglisi</i> , <i>freitasi</i> <i>radaodyi</i> <i>dimorpha</i> <i>meridionalis</i> , sp. <i>madagascariensis</i> <i>chamaeleonis</i> <i>furcata</i> , <i>brevicauda</i>
CESTODA	<i>Oochoristica</i>	<i>chavenoni</i> , <i>courdurieri</i> , <i>danielae</i>
TREMATODA	<i>Malagashitrema</i> <i>Plagiorchis</i> <i>Pneumatophilus</i> <i>Paradistomoides</i> <i>Euparadistomum</i> <i>Mesocoelium</i> <i>Lecithodendrium</i> <i>Acanthatrium</i> <i>Pleurogenoides</i> <i>Phaneropsolus</i> <i>Halipegus</i>	<i>aphallosum</i> <i>ramlianus</i> <i>sanneri</i> <i>couteleni</i> <i>varani</i> <i>monodi</i> <i>atriopapillatum</i> <i>atriopapillatum</i> <i>tener</i> <i>alternans</i> <i>insularis</i>
FLAGELLATA	<i>Trypanosoma</i> <i>Leptomonas</i> <i>Proteromonas</i> <i>Monocercomonas</i> <i>Trichomonas</i> <i>Hexamita</i>	<i>therezieni</i> <i>chamaeleonis</i> sp. sp. sp. sp.
SPOROZOA	<i>Hepatozoon</i> <i>Schellackia</i> <i>Eimeria</i> intestinale <i>Eimeria</i> vésiculaire <i>Haemamoeba</i> <i>Pirhemocytton</i>	<i>chabaudi</i> sp. sp. sp. <i>robinsoni</i> <i>chamaeleonis</i>
CILIATA	<i>Nyctotherus</i>	sp.

Parmi les genres observés pour la première fois chez des Caméléons, *Phaneropsolus* mérite une mention spéciale car ses espèces n'étaient connues jusqu'à présent que chez des Oiseaux, des Marsupiaux et des Primates. Il s'agit donc de la première espèce du genre observée chez un Vertébré à sang froid.

Nos récoltes nous ont permis de décrire ailleurs, en collaboration avec différents spécialistes, trente espèces nouvelles de Métazoaires parasites de Caméléons : une espèce de Pentastome, trois de Cestodes, sept de Trématodes et dix-neuf de Nématodes.

Parmi les Protozoaires, nous n'avons créé d'espèces nouvelles que lorsqu'une étude suffisamment complète fournissait les éléments d'une diagnose valable.

Un Trypanosome, un Plasmodium et un Hépatozoon répondaient à ce critère. Pour les dix autres espèces de Protozoaires observées, nous nous sommes contentés de les décrire et de les figurer. En ce domaine, la systématique est déjà particulièrement encombrée. Trop d'espèces sont décrites comme nouvelles pour la seule raison qu'elles sont observées, soit chez un hôte nouveau, soit dans une région géographique non encore prospectée. On aboutit ainsi, pour justifier la création d'une espèce, à mettre sur le même plan des éléments morphologiques de valeur, base indispensable de la systématique, et des éléments faunistiques qui, en raison du caractère lacunaire des prospections effectuées jusqu'à présent, n'ont qu'une signification très limitée.

Ce n'est qu'ultérieurement que pourra être précisée l'appartenance spécifique des différents Protozoaires parasites que nous avons observés, à l'occasion d'études comparatives complémentaires, accompagnées d'essais d'infestations croisées.

B. — Parasites nouveaux pour la faune malgache

Le petit nombre des faits actuellement connus dans le domaine de la faune parasitaire malgache fut un lourd handicap pour notre travail. Nous manquions de point de repères et d'éléments de base pour une comparaison critique constructive. Mais ce vaste champ d'observation, en grande partie inexploré, nous donna l'occasion de procéder à des récoltes particulièrement fructueuses.

Les seuls parasites des Caméléons malgaches connus avant ce travail étaient, pour les endoparasites, *Foleyella furcata*, et pour les ectoparasites, *Schongastia madecassa* et *Amblyomma variegatum*. Nos observations ne font pas seulement connaître de nouveaux parasites du genre *Chamaeleo*, elles élargissent aussi l'éventail de la faune parasitaire de la grande Ile. C'est ainsi que les *Raillietiella* des Caméléons sont à la fois les premières décrites chez cet hôte et les premiers Céphalobaenidés de Madagascar. Dans les autres groupes, Nématodes, Trématodes et Protozoaires, la plupart des espèces observées constituent la première identification des genres correspondant à Madagascar.

L'étude de la faune parasitaire des Reptiles et Batraciens vivant dans les mêmes biotopes que les Caméléons nous donna également l'occasion d'observer chez ces hôtes un certain nombre de parasites dont beaucoup sont nouveaux.

C. — Fréquence du parasitisme et répartition géographique

Les 895 Reptiles disséqués proviennent de 58 stations réparties dans les 10 zones climatiques de Madagascar. Les Caméléons sont au nombre de 627, ils appartiennent à 18 espèces différentes.

L'abondance de ces récoltes complète notre connaissance de la répartition actuelle des espèces du genre *Chamaeleo* dans la grande Ile. Elle nous permet une étude de la fréquence des différents parasites en fonction des espèces hôtes et des localisations géographiques.

TABLEAU IV-C, 1
FRÉQUENCE ET RÉPARTITION DU PARASITISME

Régions	Spécimens examinés	Cas de Parasitisme par					Total
		Pentastomes	Nématodes	Cestodes	Trématodes	Hémo-parasites	
N.	6	—	14	1	1	—	16
N.-E.	90	—	172	6	55	2	235
N.-O.	50	2	76	2	28	1	109
O.	74	7	66	9	21	1	104
S.-O.	14	2	14	1	2	—	19
S.	19	—	14	2	11	—	27
S.-E.	21	—	26	8	10	—	44
C.-S.	3	—	7	—	1	—	8
C.	178	—	78	3	95	16	192
E.	172	—	155	6	17	33	211
Total	627	11	622	38	241	53	965

Il est possible de définir un indice parasitaire et d'étudier ses variations dans les différentes régions. Pour l'établir, nous avons retenu, d'une façon arbitraire, les endoparasites, à l'exception toutefois des Flagellés, Sporozoaires et Ciliés du tube digestif. Chaque espèce différente d'Helminthe ou d'Hémoparasite est retenue et intervient pour le calcul global, même lorsque plusieurs espèces parasitent un même spécimen. Le tableau IV-C, 1 présente les chiffres bruts, les tableaux IV-C, 2 et IV-C, 3 leur exploitation. La carte IV-C schématise les résultats.

L'indice parasitaire global est de 1,53.

Le plus fort indice est de 2,66, à la fois pour le Nord et le Centre-Sud. Mais dans ces deux régions le petit nombre des spécimens examinés ne donne à l'indice

FIG. IV-C. — Répartition régionale du parasitisme. La largeur de la couronne est proportionnelle à la fréquence du parasitisme global dans la région considérée.

qu'une valeur très approximative. Par contre, le chiffre de 2,61 obtenu pour le N.-E., où nous avons examiné 90 Caméléons, a une valeur certaine. Le Nord-Ouest et le

Sud-Est viennent ensuite, avec des indices encore supérieurs à 2. Le chiffre le moins élevé est celui du Centre : 1,07.

Les parasites de beaucoup les plus fréquents sont les Nématodes, puisqu'à eux seuls ils ont un indice de 0,99, c'est-à-dire qu'ils représentent près des deux tiers des cas observés et qu'en moyenne chaque Caméléon est parasité par une espèce de Nématode. Après les Nématodes viennent les Trématodes, avec un indice de 0,38. Les trois autres groupes de parasites, Pentastomes, Cestodes et Hémoparasites ne totalisent ensemble que 0,15, soit un dixième du parasitisme global.

TABLEAU IV-C, 2
INDICES PARASITAIRES *

Régions	Parasitisme par					TOTAL
	Pentastomes	Nématodes	Cestodes	Trématodes	Hémoparasites	
N.	—	(2,33) **	(0,16)	(0,16)	—	(2,66)
N.-E.	—	1,91	0,06	0,61	0,02	2,61
N.-O.	0,04	1,5	0,04	0,56	0,01	2,18
O.	0,09	0,89	0,12	0,28	0,01	1,40
S.-O.	(0,14)	(1,00)	(0,07)	(0,14)	—	(1,35)
S.	—	(0,73)	(0,10)	(0,57)	—	(1,42)
S.-E.	—	1,23	0,38	0,47	—	2,09
C.-S.	—	(2,33)	—	(0,33)	—	(2,66)
C.	—	0,43	0,01	0,53	0,08	1,07
E.	—	0,90	0,03	0,09	0,19	1,22
Total	0,01	0,99	0,06	0,38	0,08	1,53

* Nombre de cas de parasitisme

Nombre de spécimens examinés

** Les parenthèses indiquent que le rapport n'a qu'une valeur restreinte du fait du petit nombre de sujets examinés (moins de 20) dans la région considérée.

Le tableau IV-C, 3, en donnant une répartition en pourcentages des parasitismes entre les différentes régions met en évidence les irrégularités de répartitions. C'est ainsi que la région du N.-E., qui n'intervient que pour 14,3 p. 100 des récoltes, a cependant donné 27,6 p. 100 des Nématodes et 28,2 p. 100 des Trématodes. La région du Centre, avec 28,3 p. 100 des spécimens, a fourni 39,4 p. 100 des Trématodes. Les régions du Centre et de l'Est, qui à elles deux ne font que 45 p. 100 des captures, représentent 92 p. 100 des Hémoparasites.

TABLEAU VI-C, 3

RÉPARTITION — EN POURCENTAGE — DES PARASITISMES ENTRE LES DIFFÉRENTES RÉGIONS

Régions	Spécimens	Parasitisme par					Parasitisme global
		Pentastomes	Nématodes	Cestodes	Trématodes	Hémoparasites	
N.	0,9	—	2,2	3	0,4	—	1,6
N.-E.	14,3	—	27,6	16	28,2	3	24,3
N.-O.	7,9	(18) *	12,2	5	11,6	2	11,2
O.	11,8	(63)	10,6	24	8,7	2	10,7
S.-O.	2,2	(18)	2,2	3	0,8	—	1,9
S.	3,0	—	2,2	5	4,5	—	2,7
S.-E.	3,3	—	4,1	21	4,1	—	4,5
C.-S.	0,4	—	1,1	—	0,4	—	0,8
C.	28,3	—	12,5	7	39,4	30	19,8
E.	27,4	—	24,9	15	7,0	62	21,8

* Les parenthèses indiquent que les chiffres n'ont qu'une valeur approximative du fait du petit nombre de cas observés.

Le couple formé par l'hôte et le parasite réalise la superposition de deux types d'exigences écologiques, souvent très précises bien que d'ordres différents. L'étude du parasitisme peut ainsi mettre en évidence une véritable caricature des caractéristiques d'une faune donnée. De fait, nous retrouvons chez les parasites des Caméléons malgaches « le caractère lacunaire, disparate et hétérochrone » qui est attribué à la faune

de la Grande Ile. Pentastomes et Hémoparasites sont de bons exemples d'une répartition lacunaire. Le vaste éventail des espèces parasites, les associations variées qui se trouvent réalisées dans les différentes régions soulignent le caractère disparate de ce parasitisme. Quant à l'hétérochronie, elle est plus difficile à rechercher, car nous n'avons encore que peu de données sur les époques où les différents types se sont engagés dans la voie du parasitisme. Il semble cependant qu'avec les Hémoparasites représentés d'une part par le Pirhémocytin, et d'autre part par les Flagellés et les Sporozoaires, nous ayons bien un exemple de formes de parasites « hétérochrones ».

D. — Données biologiques sur les parasites de Caméléons

L'étude morphologique et la répartition géographique statistique furent, pour certaines espèces, complétées par des expériences d'infestations expérimentales établissant ou confirmant des cycles biologiques.

Ainsi, nous avons réalisé le premier cycle de *Foleyella furcata* chez *Culex fatigans* et chez *Culex giganteus*, démontrant l'évolution des formes larvaires dans le tissu adipeux péri-intestinal et les muscles thoraciques, sans stade intracellulaire ni participation des tubes de Malpighi. A cette occasion, nous avons étudié l'incidence du nombre des microfilaires dans le sang ingéré par les Moustiques sur la survie de l'Arthropode et vérifié que la période critique se situait dans les premières 48 heures.

Le développement d'une nouvelle espèce de *Rhabdias*, *R. gemellipara*, fut suivi pendant un cycle complet. Nous avons retrouvé chez ce parasite du Caméléon malgache des particularités biologiques singulières : gémelliparité et endotokie matricide décrites autrefois (1885) chez *R. entomelas*, parasite de l'Orvet en France.

Nous avons également obtenu les cycles expérimentaux complets d'un Ascaride : *Hexametra angusticaecoides*, et d'un Hétérakide : *Spinicauda freitasi*.

Le cycle de l'*Hexametra* présente un intérêt particulier, car le développement peut s'effectuer selon trois types différents : hétéroxène à deux ou trois hôtes ou monoxène. Ceci est une indication des possibilités de transformation de cycles primitivement hétéroxènes en cycles monoxènes. Le parasite du Caméléon malgache possède en puissance la faculté de réaliser pratiquement tous les types de cycles évolutifs connus chez les Ascarides. Cet élément biologique est un caractère primitif qui confirme les données de la morphologie.

Avec *Plagiorchis ramlianus*, nous avons démontré l'existence d'une oxydation enzymatique de certains composés phénoliques par les glandes vitellines, ce que traduit un brunissement intense de ces glandes et des œufs *in utero*. L'utilisation de ce phénomène pour des applications thérapeutiques peut être envisagée.

La sparganose expérimentale par les formes larvaires de *Diphylobothrium erinacei europaei* nous donna l'occasion de démontrer que les Caméléons permettaient leur réencapsulement au même titre que les Batraciens, les Ophidiens et divers Mammifères spontanément infectés. L'absence de « sparganose naturelle » du Caméléon

dans les biotopes, où la plupart des animaux en sont atteints, est la conséquence, non d'une immunité naturelle, mais d'un manque d'occasion de s'infester, du fait d'un régime alimentaire particulier.

Sur des Trématodes de Caméléons, nous avons étudié la formation d'une substance constitutive de la coque des œufs. Cette substance est acido-alcool-résistante, elle se forme au niveau des glandes vitellines.

L'étude histologique des viscères des Caméléons parasités nous montra les différents stades de l'évolution d'un *Hepatozoon*, d'une *Eimeria* intestinale et d'une *Eimeria* vésiculaire.

Nous avons pu transmettre expérimentalement en série :

- le Trypanosome, par voie orale et par voie parentérale ;
- le Leptomonas et l'*Eimeria* de la vésicule biliaire par voie orale ;
- le Pirhémocyton et l'affection virale à inclusion par inoculation parentérale.

Trypanosoma therezieni est d'un entretien facile au laboratoire ; il fournit un matériel d'étude, d'expérimentation et de démonstration particulièrement intéressant.

Nous avons établi que *Leptomonas chamaeleonis*

- s'observe fréquemment dans le rectum des Caméléons ;
- est strictement limité à la lumière intestinale et que sa présence ne s'accompagne d'aucun stade tissulaire ;
- peut passer d'un Vertébré à l'autre par l'intermédiaire du milieu extérieur sans intervention d'un Arthropode dans le cycle.

Ces faits démontrent que des *Leptomonas* sont des hôtes normaux du rectum de certains Reptiles, ce qui amène à reconsidérer les hypothèses sur l'origine des Flagellés hémoparasites.

L'étude histochimique de *Pirhemocyton chamaeleonis* nous donna des arguments en faveur d'une origine parasitaire de cette formation. Nous avons suivi au laboratoire les différents stades de la maladie expérimentale du Caméléon infesté par *P. chamaeleonis*.

Une maladie nouvelle du Caméléon a été décrite. Il s'agit d'une affection due à un virus filtrant, agent d'une leucose transmissible. La présence du virus se manifeste par des inclusions caractéristiques dans les leucocytes des spécimens atteints.

Les Caméléons se sont par ailleurs montrés des réservoirs de virus particulièrement favorables pour les Entérobactéries du genre *Salmonella*. Ce fait est important pour l'épidémiologie humaine et animale.

L'abondance des Caméléons à Madagascar et leur richesse en parasites fournissent au biologiste un matériel d'étude d'un très grand intérêt.

E. — La spécificité parasitaire

Spécificité parasitaire et endémisme se trouvent étroitement liés et l'aire de répartition d'une espèce parasite spécifique a pour limite le territoire de l'espèce hôte. Il s'agit là de la zone d'extension maximale, rarement occupée en totalité par le parasite. Les espèces parasites à spécificité faible peuvent, en changeant d'hôte, voir s'élargir leur zone de répartition. L'étude de la spécificité doit donc précéder celle de l'endémisme. Mais il convient de prendre garde que les faits que nous désignons sous le nom de spécificité et d'endémisme peuvent être la manifestation unique de mécanismes complexes. C'est ainsi que la spécificité parasitaire que l'on tend à considérer comme un lien obligatoire entre hôte et parasite, avec quelque idée d'adaptations réciproques, peut n'être que la traduction de nécessités extérieures, géographiques, au sens large, conditions astreignantes, et sans qu'il y ait, ni du côté de l'hôte, ni du côté du parasite, choix ou sélection. Ce que nous observons alors comme une spécificité n'est que la manifestation visible de la seule voie libre, ouverte entre les multiples écueils qui s'opposent au développement des deux espèces.

La spécificité parasitaire est plus ou moins étroite. Nous la considérons d'une part à l'intérieur du genre *Chamaeleo* et d'autre part en dehors de ce genre. Son étude à l'intérieur du genre *Chamaeleo* à Madagascar est théoriquement facile puisque nous avons récolté de nombreux spécimens appartenant à des espèces différentes et, cependant, ce n'est qu'exceptionnellement que nous avons obtenu des récoltes d'espèces différentes en provenance d'une seule station. Dans un biotope donné, une espèce est habituellement largement dominante ; constater que cette espèce est la seule à servir d'hôte pour un parasite X ne veut pas dire que des Caméléons d'autres espèces, vivant dans le même biotope, ne seraient pas capables d'assurer la survie de l'espèce X. Il est évidemment nécessaire de ne pas oublier la valeur restreinte d'une spécificité parasitaire constatée dans ces conditions.

Dans le domaine de la spécificité parasitaire, les seuls faits d'observations ayant une valeur indiscutable sont ceux qui établissent l'absence de spécificité *. Par contre, lorsque nous croyons déceler une spécificité, cette constatation n'a de valeur que si l'examen a porté sur un nombre valable de « témoins » dans le même biotope. C'est pourquoi, dans le cas particulier de ce travail, les spécificités que nous relevons à l'intérieur du genre *Chamaeleo* n'ont qu'une valeur limitée, puisqu'il est rare de trouver dans une même station un nombre suffisant de Caméléons d'espèces différentes. Nous pouvons admettre, par contre, comme mieux établie, la spécificité qui restreint le domaine d'un parasite au seul genre *Chamaeleo*, car nous l'avons recherché chez des Reptiles provenant du même biotope.

Il est de plus en plus nécessaire de dépasser le stade où la spécificité ne se fonde que sur des résultats d'observations et de récoltes, pour en arriver à celui où l'expéri-

* Encore faut-il que ces faits soient bien établis et ici les critères morphologiques deviennent insuffisants. Il est indispensable de procéder à une expérimentation destinée à détecter les espèces « physiologiques ».

TABEAU IV-E
SPÉCIFICITÉ DES MÉTAZOAIRES PARASITES DES CAMÉLÉONS MALGACHES

Parasites	Hotes			
	A Madagascar		Hors de Madagascar	
	Chamaeleo	Autres	Chamaeleo	Autres
PENTASTOMIDA				
<i>Railliettiella chamaeleonis</i>	<i>oustaleti</i>	<i>Lioheterodon modestus</i> R.O. <i>Hemidactylus frenatus</i> R.G.	—	—
<i>hemidactyli</i>	<i>verrucosus, oustaleti</i>		—	<i>Hemidactylus frenatus et gleadovi</i> R.G. <i>Gehyra mutilata</i> R.G. <i>Calotes versicolor</i> R.S.
NEMATODA				
<i>Rhabdias gemellipara</i>	<i>parsonii, brevicornis, lateralis</i> Exp.	—	—	—
<i>Oswaldocruzia legendrei</i>	<i>brevicornis, lateralis</i>	<i>Brookesia superciliaris</i> R.C.	—	—
<i>Maxvachonia dimorpha</i>	<i>pardalis</i>	—	—	—
<i>Raillietnema oligogenos</i>	<i>minor</i>	—	—	—
<i>dupuisi</i>	<i>parsonii</i>	—	—	—
<i>vicarians</i>	<i>gallus</i>	—	—	—
<i>travassosi</i>	<i>nasutus</i>	—	—	—
<i>deblocki</i>	<i>parsonii</i>	—	—	—
<i>Falcaustra golvani</i>	<i>brevicornis</i>	<i>Racophorus</i> sp. A.	—	—

Parasites	Hôtes			
	A Madagascar		Hors de Madagascar	
	Chamaeleo	Autres	Chamaeleo	Autres
<i>Hexametra angusticaecoides</i>	<i>oustaleti</i> , <i>verrucosus</i> , <i>lateralis</i> , <i>pardalis</i> , <i>boettgeri</i> , <i>brevicornis</i>	—	—	—
<i>Spinicauda inglisi</i>	<i>verrucosus</i> , <i>pardalis</i> , <i>brevicornis</i>	<i>Zonosaurus maximus</i> R.S.	—	—
<i>freitasi</i>	<i>oustaleti</i> , <i>pardalis</i> , <i>brevicornis</i> , <i>lateralis</i> , <i>verrucosus</i> , <i>guentheri</i> , <i>nausatus</i> , <i>parsonii</i>	<i>Uroplatus fimbriatus</i> R.G. <i>Mabuya</i> sp. R.S.	—	—
<i>Strongyluris radaodyi</i>	<i>verrucosus</i> , <i>oustaleti</i> , <i>rhinoceratus</i> , <i>pardalis</i> , <i>guentheri</i> , <i>brevicornis</i>	—	—	—
<i>Pharyngodon dimorpha</i>	<i>pardalis</i>	<i>Oplurus cyclurus</i> R.I.	—	—
<i>Thelandros meridionalis</i>	<i>verrucosus</i> , <i>lateralis</i>	<i>Oplurus cyclurus</i> , O. sp., R.I. <i>Acrantophis dumerili</i> R.O.	—	—
<i>Thelandros</i> sp.	<i>pardalis</i>	—	—	—
<i>Abbreviata madagascariensis</i>	<i>oustaleti</i> , <i>verrucosus</i> , <i>lateralis</i> , <i>pardalis</i> , <i>guentheri</i> , <i>brevicornis</i> , <i>parsonii</i>	—	—	—
<i>Physalopteroides chamaeleonis</i>	<i>oustaleti</i> , <i>verrucosus</i> , <i>lateralis</i> , <i>pardalis</i> , <i>brevicornis</i>	—	—	—

Parasites	Hôtes			
	A Madagascar		Hors de Madagascar	
	Chamaeleo	Autres	Chamaeleo	Autres
<i>Foleyella furcata</i>	<i>oustaleti</i> , <i>pardalis</i> , <i>verrucosus</i> , <i>rhinoceratus</i> , <i>lateralis</i> , <i>guentheri</i> , <i>boettgeri</i> , <i>brevicornis</i> , <i>parsonii</i> , <i>bifidus</i> , <i>brevicornis</i>	—	—	—
<i>brevicauda</i>		—	—	—
CESTODA				
<i>Oochoristica chavenoni</i>	<i>oustaleti</i>	—	—	—
<i>courdurieri</i>	<i>pardalis</i> , <i>verrucosus</i> , <i>lateralis</i> , <i>brevicornis</i> , <i>verrucosus</i>	—	—	—
<i>danielae</i>		—	—	—
TREMATODA				
<i>Malagashitrema apthallosum</i>	<i>oustaleti</i> , <i>lateralis</i> , <i>pardalis</i> , <i>brevicornis</i>	—	—	—
<i>Plagiorchis ramilanus</i>	<i>lateralis</i> , <i>oustaleti</i> , <i>verrucosus</i> , <i>pardalis</i> , <i>brevicornis</i> , <i>parsonii</i>	<i>Echinops telfairi</i> Ins.	<i>vulgaris</i> , <i>basiliscus</i> , <i>dilepis</i>	<i>Bufo</i> Exp. A.
<i>Pneumatophilus sanneri</i>	<i>brevicornis</i>	—	—	—
<i>Paradistomoides couteleni</i>	<i>pardalis</i> , <i>oustaleti</i>	—	—	—
<i>Euparadistomum varani</i>	<i>pardalis</i> , <i>lateralis</i>	—	—	<i>Varanus salvator</i> R.S.

Parasites	Hôtes			
	A Madagascar		Hors de Madagascar	
	Chamaeleo	Autres	Chamaeleo	Autres
<i>Mesocoelium monodi</i>	<i>oustaleti, pardalis</i>	—	<i>gracilis</i>	<i>Agama, Mabuya, Riopa</i> R.S.
<i>Lecithodendrium atripapillatum</i>	<i>oustaleti</i>	—	—	—
<i>Acantharium atripapillatum</i>	<i>lateralis, pardalis, oustaleti, verrucosus</i>	—	—	—
<i>Pleurogenoides tener</i>	<i>pardalis</i>	—	<i>basileus</i>	—
<i>Phaneropsolus alternans</i>	<i>verrucosus, oustaleti, lateralis, guentheri, parsonii, pardalis</i>	—	—	—
<i>Halipegus insularis</i>	<i>oustaleti, pardalis, guentheri, verrucosus, lateralis, parsonii</i>	<i>Rana mascareniensis</i> A.	—	—

O. : Ophidien

A. : Amphibien

G. : Geckonidé

I. : Iguanidé

R. : Reptile

C. : Chamaelionidé

S. : Scincidé

Ins. : Insectivore.

mentation tend à établir les bases scientifiques des différences de comportement. Chaque fois que nous en avons eu la possibilité, nous avons essayé des infestations expérimentales avec des espèces trouvées naturellement indemnes pour une parasitose donnée.

Nous examinerons la spécificité parasitaire successivement dans les différents groupes.

Sur les deux espèces de Pentastomes recueillies chez les Caméléons, aucune n'est spécifique du genre *Chamaeleo*, puisque l'une a été retrouvée chez un Ophidien, tandis que l'autre, déjà connue pour parasiter les Geckos en Asie du Sud-Est, a été retrouvée, à Madagascar, chez *Hemidactylus frenatus*.

Les 20 espèces de Nématodes se répartissent de la manière suivante :

a) Absence de spécificité.

Seul, un Nématode se range dans cette catégorie, *Falcaustra golvani* ; encore s'agit-il probablement d'un parasitisme accidentel, puisque nous n'avons qu'une seule récolte, alors que ce Ver est commun chez les Batraciens.

b) Spécificité étendue aux Reptiles.

Tel est le cas des deux espèces de *Spinicauda*, de *Pharyngodon dimorpha* et de *Thelandros meridionalis*.

c) Spécificité limitée aux Chamaeleonidés.

Une seule espèce répond à cette définition : *Oswaldocruzia legendrei*, observé à la fois chez des Caméléons et chez *Brookesia superciliaris*.

d) Spécificité limitée au genre *Chamaeleo*.

Tous les autres Nématodes, soit 14 des 20 espèces observées, n'ont, dans l'état actuel de nos connaissances, pour hôtes que des Caméléons.

Six de ces 14 espèces de Nématodes ont été identifiées chez au moins deux espèces différentes de Caméléons. Pour les huit autres, le parasitisme n'a été observé que chez une seule espèce hôte. Il n'est cependant pas possible de conclure à une spécificité étroite, puisque souvent les récoltes sont uniques ou faites dans des localités où une seule espèce de Caméléon se trouvait représentée. Ce n'est que pour les *Raillietnema* qu'il semble exister une certaine spécificité.

Notons que l'absence d'Agames à Madagascar, les Reptiles morphologiquement les plus proches des Caméléons, est peut-être une des raisons expliquant le haut degré de spécificité des Nématodes de Caméléons. Il serait ainsi particulièrement intéressant de pouvoir tester la réceptivité des Agames africains vis-à-vis de *Foleyella furcata*.

Les trois espèces de Cestodes n'ont pas été observées en dehors des Caméléons.

Avec les 11 espèces de Trématodes, nous retrouvons les différentes catégories déjà envisagées avec les Nématodes.

a) Absence de spécificité.

Deux Trématodes peuvent se retrouver chez des Batraciens, l'un à Madagascar

même et de façon régulière : *Halipegus insularis*, l'autre à titre expérimental : *Plagiorchis ramlianus*.

b) Spécificité étendue aux Reptiles.

A Madagascar, nous n'avons jamais observé, chez un autre Reptile, un Trématode identifié chez un Caméléon. Mais deux espèces, *Mesocoelium monodi* et *Euparadistomum varani*, ont été décrites ailleurs comme parasitant des Reptiles.

c) Spécificité limitée au genre *Chamaeleo*.

Sur les sept espèces restantes, quatre ont été recueillies chez au moins deux espèces de Caméléons à Madagascar ; la cinquième, trouvée chez une espèce à Madagascar, avait été observée chez une autre en Egypte (*Pleurogenoides tener*). Seules, deux espèces, *Pneumatophilus sanneri* et *Lecithodendrium atriopapillatum*, n'ont jusqu'à présent été récoltées que chez une seule espèce de Caméléons. Mais les récoltes positives sont trop peu nombreuses pour que ce fait ait une signification.

Parmi les Protozoaires flagellés, nous avons d'une part le parasite sanguin, *Trypanosoma thezeleri*, qui, dans l'état actuel de nos connaissances, peut être considéré comme spécifique des Caméléons et, d'autre part, les parasites intestinaux. Ici, la spécificité semble exceptionnelle.

Les *Leptomonas*, *Proteromonas* et *Monocercomonas* ont tous été observés chez plusieurs espèces de Reptiles. Nous n'avons pas démontré qu'il s'agissait de la même espèce, puisque nous n'avons procédé à aucune expérience, mais les critères morphologiques sont au moins en faveur d'une étroite parenté. *Trichomonas* et *Hexamita* n'ont été observé que dans un trop petit nombre de cas pour que leur spécificité puisse être valablement discutée.

Les Protozoaires sporozoaires sont au nombre de six, si l'on y rattache l'espèce *incertae sedis* du *Pirhemocyton*. Les trois parasites sanguins, *Haemamoeba robinsoni*, *Hepatozoon chabaudi* et *Pirhemocyton chamaeleonis*, sont, dans l'état actuel de la prospection, spécifiques des Caméléons malgaches. Par contre, pour les deux espèces d'*Eimeria*, la spécificité est beaucoup plus douteuse. L'*Eimeria* de la vésicule biliaire est même vraisemblablement commune à de nombreuses espèces de Reptiles. La *Schellackia* n'a pas été observée assez souvent pour que des conclusions valables puissent être données.

En conclusion, à l'intérieur du genre *Chamaeleo*, aucune barrière spécifique ne semble exister, sauf peut-être pour le genre *Raillietnema*. Tous les autres parasites étudiés, Métazoaires et Protozoaires, utilisent indistinctement toutes les espèces malgaches du genre dès que celles-ci se trouvent dans les mêmes conditions écologiques. Cette grande homogénéité dans la réceptivité parasitaire des Caméléons de la Grande Ile serait intéressante à comparer avec la réceptivité, aux mêmes parasites, des Caméléons d'Afrique ou même des Comores.

F. — Endémisme et biogéographie

F 1. — Endémisme.

L'absence de prospection systématique des parasites des Caméléons, et même plus généralement des Reptiles, tant sur le continent africain que dans les autres régions géographiques de leur aire de répartition, est, pour l'étude de l'endémisme, un obstacle actuellement insurmontable.

Il existe bien, déjà, de nombreuses publications, mais elles ont à peine effleuré le sujet *. Une bonne démonstration nous en est donnée par l'étude des hôtes de *Foleyella candezei* (Fraipont, 1882). Cette Filaire avait été signalée chez *Uromastix acanthinurus*, *Agama colonorum* et *A. stellio*. Ce n'est qu'en 1956, soit 74 ans après la première description, que L.-G. Jayewardenne l'identifia chez *Chamaeleo melleri* du Nyassaland. Le fait est important puisque les affinités morphologiques sont étroites entre *F. furcata*, Filaire du Caméléon malgache, et *F. candezei*. On pouvait considérer, jusqu'au travail de L.-G. Jayewardenne, cette dernière comme un parasite spécifique des Agames au Congo, en Algérie et en Palestine.

Toute considération sur l'endémisme des parasites des Caméléons malgaches risque d'être prématurée. Nous ne pouvons tenir compte que des faits positifs. L'étroite parenté entre deux Filaires de Caméléons de part et d'autre du canal de Mozambique en est un.

Dans l'état actuel de nos connaissances, sur les 38 genres d'endoparasites de Caméléons malgaches, il n'en est que deux d'endémiques : *Maxvachonia* (Nématode) et *Malgashitrema* (Trématode).

Parmi les 49 espèces différentes d'endoparasites, 36 sont des Métazoaires et 13 des Protozoaires. Trente-cinq Métazoaires et trois Protozoaires ont fait l'objet d'une diagnose spécifique. Sur ce total de 38 espèces, seules cinq furent décrites ou observées en dehors de Madagascar : une de Pentastome, quatre de Trématodes.

L'endémisme est donc très élevé puisqu'il atteint 86 p. 100 (33/38) pour les espèces endoparasites, il est même total chez les Nématodes (20 espèces) ; il ne dépasse cependant pas le niveau de l'espèce. La ségrégation insulaire n'a pas abouti à la création de types parasitaires fondamentalement différents.

F 2. — Répartition du parasitisme entre les différentes régions de Madagascar.

L'étude de la répartition globale du parasitisme des Caméléons à l'intérieur de Madagascar fait ressortir deux données principales : d'une part, la grande influence de la zone climatique sur les caractères du parasitisme, et, d'autre part, l'existence de zones géographiquement restreintes où se perpétuent certains cycles, peut-être en voie de disparition.

* Les enquêtes systématiques sur les parasites de Reptiles reposant sur des récoltes abondantes sont fort peu nombreuses. On peut dans ce domaine, citer les prospections récentes de O.-P. Bogdanov, G.-S. Markov et M. Fédorov (1957) étudiant les Helminthes des Agames et Lézards d'Asie Centrale, de A.-M. Andrushko et G.-S. Markov (1960) sur les Helminthes des Lézards du Caucase, de V.-E. Thatcher sur les Trématodes des Reptiles de Tabasco au Mexique, en 1962.

Dans une zone géographique donnée, tous les Caméléons, quelle que soit leur espèce, présentent un parasitisme comparable. Il n'y a pour l'instant qu'une seule exception à cette règle, le parasitisme par *Raillietnema*, tel que nous l'avons observé à Ambavaniasy, où il semble exister une spécificité étroite.

La répartition des parasites est sous la dépendance de facteurs, dont certains nous sont encore complètement inconnus. Si l'on peut rattacher la localisation du parasitisme par Trématodes à la présence des Mollusques, hôtes intermédiaires, il est plus difficile d'expliquer pourquoi les Pentastomes *Raillietiella* appartiennent au domaine de l'Ouest.

À côté d'espèces parasites à vaste répartition géographique, d'autres sont très étroitement localisées : tel Nématode n'a été trouvé qu'à Nosy-Bé, tels autres dans une localité de la région Est. Le Plasmodium et le Trypanosome n'ont été observés qu'en deux points de la côte Est. Ces constatations incitent à une grande prudence dans l'interprétation des observations. Tout se passe comme si nous n'observions plus aujourd'hui que les parasites les mieux adaptés, du moins ceux dont le cycle n'est pas sous la dépendance directe des conditions extérieures ou d'hôtes intermédiaires trop limités. Des groupes entiers de parasites ont pu disparaître, même récemment, du fait des modifications considérables qu'a subies la répartition de la flore de Madagascar au cours de la période historique.

Nous avons déjà souligné qu'il était remarquable que les premiers Caméléons malgaches décrits ne soient pas ceux qui sont aujourd'hui les plus abondants. Ce fait, s'ajoutant aux observations des premiers navigateurs, dont beaucoup signalent les Caméléons comme un élément caractéristique et abondant de la faune malgache, rend probable l'existence d'un bouleversement de la répartition des espèces au cours des derniers siècles. Ceci pourrait rendre compte de la coexistence de parasites à vaste répartition, avec quelques parasitismes très localisés, survivant dans des biotopes restreints.

C'est peut-être aussi l'explication de certaines « lacunes » observées dans la faune parasitaire des Caméléons. Certaines « niches écologiques » sont absolument inoccupées. L'absence de tout Nématode chez le *C. lateralis* des plateaux centraux est, dans ce cadre, à souligner. Il ne s'agit pas d'une immunité, puisque cette espèce s'est montrée un bon hôte expérimental pour toutes les parasitoses que nous avons eu la possibilité d'essayer sur elle. Par contre, des formations parasitaires — au sens large —, comme le *Pirhemocytion* et l'inclusion leucocythémique, ne se rencontrent que dans cette même région. On pourrait imaginer qu'avec la destruction de la forêt malgache, seul le plus robuste des Caméléons de petite taille a pu s'adapter à la survie en savane. Il aurait perdu, au cours de cette adaptation, les Nématodes dont la transmission dépendait du milieu extérieur, mais conservé des affections aussi étroitement adaptées au parasitisme que le *Pirhemocytion* et la maladie à inclusions.

F 3. — Comparaison avec la faune parasitaire des Caméléons des autres régions.

Nous avons vu qu'il n'y a pas de différence fondamentale entre la composition de la faune parasitaire des espèces malgaches du genre *Chamaeleo* et celle des espèces continentales ; il est donc possible de comparer ces faunes en cherchant à mettre en évidence des groupements régionaux d'affinités.

TABLEAU IV-F
RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES MÉTAZOAIRES ENDOPARASITES DE CAMÉLÉONS

Genres	Madagascar	Afrique				Asie du Sud-Est	Autres Régions
		Sud	Est	Centre et Ouest	Nord et Méditerranée		
PENTASTOMIDA							
<i>Raillietiella</i>	<i>chamaeleonis</i> <i>hemidactyli</i>					(<i>hemidactyli</i>) *	
NEMATODA							
<i>Rhabdias</i>	<i>gemellipara</i>		<i>chamaeleonis</i>				
<i>Oswaldocruzia</i>	<i>legendrei</i>		<i>applanata</i>	<i>applanata</i> <i>involuta</i> <i>hexametra</i> <i>perezi</i>			
<i>Ascaris</i>							
<i>Orneoscaris</i>							
<i>Hexametra</i>	<i>angusticaecoides</i>		<i>chamaeleonis</i>				
<i>Oxyomatium</i>	<i>vicarians</i>		<i>chamaeleonis</i>				
<i>Raillietnema</i>	<i>oligogenos</i> <i>travassosi</i> <i>debloeki</i> <i>dupuisi</i> <i>dimorpha</i> <i>dimorpha meridionalis</i> <i>inglisi</i> <i>freitasi</i> <i>radaodyi</i>						
<i>Maxvachonia</i>			<i>elegans</i> <i>brevicaudata</i>	<i>elegans</i> <i>(brevicaudata) *</i>	<i>sonsinoi</i>		<i>chamaeleonis</i>
<i>Pharyngodon</i>			<i>media</i> <i>acuticeps</i>	<i>acuticeps</i> <i>brodeni</i>			
<i>Thelandros</i>							
<i>Spinicauda</i>							
<i>Strongyluris</i>							
<i>Africana</i>							

* La parenthèse indique que l'espèce en cause a été observée dans la région considérée chez un hôte autre qu'un Caméléon.

Genres	Madagascar	Afrique				Asie du Sud-Est	Autres Régions
		Sud	Est	Centre et Ouest	Nord et Méditerranée		
<i>Ascaridia</i>	<i>madagascariensis</i>		<i>ortleppi</i>	<i>numidae algeriensis chamaeleonis</i>	<i>algeriensis pudica</i>		
<i>Abbreviata</i>			<i>candezei</i>	<i>(candezei) *</i>	<i>(candezei) *</i>		
<i>Skribinoptera</i>	<i>chamaeleonis</i>						
<i>Thubunaea</i>	<i>furcata</i>						
<i>Physalopteroides</i>	<i>brevicauda</i>						
<i>Foleyella</i>							
TREMATODA							
<i>Plagiorchis</i>	<i>ramlianus</i>	<i>ramlianus</i>	<i>lateriporus</i>		<i>ramlianus</i>	<i>himalayi</i>	
<i>Laureriella</i>						<i>aspinosa</i>	
<i>Orientocreadium</i>							
<i>Malagashitrema</i>	<i>aphallosom</i>					<i>hirsutum</i>	
<i>Lecithodentrium</i>	<i>atriopapillatum</i>					<i>obtusum</i>	
<i>Acantharium</i>	<i>atriopapillatum</i>					<i>tener</i>	<i>gastroporus</i>
<i>Pleurogenoides</i>	<i>tener</i>					<i>tacapense</i>	
<i>Sonsinoitrema</i>						<i>chamaeleonis</i>	<i>chamaeleonis tigrinum</i>
<i>Pseudosonsinoitrema</i>							<i>sanguineum</i>
<i>Mehraorchis</i>							<i>lanceolatus</i>
<i>Ganeo</i>	<i>alternans</i>		<i>sokolowi</i>	<i>sokolowi</i>			
<i>Phaneropsolus</i>	<i>varani</i>						
<i>Anchitrema</i>							
<i>Euparadistomum</i>	<i>couteleni</i>						
<i>Paradistomoides</i>	<i>sanneri</i>						
<i>Pneumatophilus</i>	<i>monodi</i>						
<i>Mesocoelium</i>	<i>insularis</i>						
<i>Halipegus</i>							
CESTODA							
<i>Oochoristica</i>	<i>chavenoni</i> <i>courdurieri</i> <i>danielae</i>		<i>agamae theileri</i>	<i>agamae</i>	<i>(agamae) *</i>		<i>(varani) *</i>

* La parenthèse indique que l'espèce en cause a été observée dans la région considérée chez un hôte autre qu'un Caméléon.

Il ne s'agit ici encore que d'un bilan provisoire, mais qu'il nous a cependant semblé utile de présenter, afin de faire le point de nos connaissances en ce domaine.

En pratique, l'aire géographique du genre *Chamaeleo* se divise en six régions :

- Madagascar ;
- trois régions pour l'Afrique, au Sud du Sahara : le Sud, l'Est et une zone groupant le Centre et l'Ouest ;
- l'Afrique du Nord et le domaine méditerranéen ;
- l'Asie du Sud-Est.

Nous présentons dans un tableau la répartition des Métazoaires parasites des Caméléons dans ces six régions géographiques. Des graphiques (cf. fig. n° IV-F) matérialisent les relations existantes entre les six zones, en prenant pour base non l'espèce, mais le genre.

Lorsque des parasites appartenant à un même genre se rencontrent chez un même hôte (ici du genre *Chamaeleo*), en deux régions géographiques distinctes, il peut certes ne s'agir que du résultat d'une convergence ou d'une coïncidence, mais ce fait peut aussi traduire l'existence de liens particuliers entre le parasite et son hôte d'une part, les deux régions géographiques d'autre part. C'est ce lien que nous avons représenté par un schéma.

En fonction des données actuelles — et nous insistons encore sur leur caractère fragmentaire —, tout se passe comme si, pour les Trématodes, les affinités s'établissaient principalement avec l'Afrique du Nord, les rapports avec la région du Sud-Est asiatique n'intervenant que par l'intermédiaire de la région méditerranéenne. Sous l'angle de l'endémisme des genres de Trématodes, Madagascar et le Sud-Est asiatique sont nettement plus favorisés que les autres régions, avec trois et quatre genres endémiques sur un total de 17. Seule, l'Afrique du Centre et de l'Ouest n'a pas de genre endémique.

Si nous considérons les Nématodes, nous voyons que c'est avec l'Afrique, au Sud du Sahara, que se manifeste le plus grand nombre d'affinités. Sous l'angle de l'endémisme, pour un total de 19 genres, l'Afrique centrale et occidentale possède deux genres endémiques, Madagascar cinq, la région du Sud-Est asiatique aucun.

Il serait imprudent de trop demander à ces schémas, car ils sont construits avec des données très disparates. Cependant, on ne peut qu'être frappé par la discordance entre les rapports inter-zones, selon qu'il s'agit des Trématodes ou des Nématodes. Il est possible que de telles comparaisons puissent ultérieurement conduire à des observations fécondes. Les nôtres risquent d'être prématurées.

L'importance du nombre des genres de Trématodes observés chez les Caméléons en Afrique du Nord et en Asie du Sud-Est est d'autant plus remarquable que, dans ces régions, une seule espèce d'hôte se trouve en jeu. Par contre, en Afrique orientale et en Afrique du Centre et de l'Ouest, où le nombre des espèces hôtes est élevé, le nombre des genres de Trématodes récoltés est faible. Tout se passe comme s'il n'y avait actuellement, chez les Trématodes, aucune relation entre le nombre des genres parasites des *Chamaeleo* et la différenciation en espèces des hôtes. Tandis que, chez les Nématodes, dans une région considérée, le nombre des genres parasites est assez étroitement proportionnel au nombre des espèces de Caméléons représentées.

FIG. IV-F. — Répartition entre les différentes régions des genres d'Helminthes parasites de Caméléons. Relations inter-régionales. - A.N. = Afrique du Nord. - A.C. et O. = Afrique du Centre et de l'Ouest. - A.E. = Afrique de l'Est. - M. = Madagascar. - O. = Orient. - Le diamètre des cercles est proportionnel au nombre de genres de parasites observés chez les Caméléons dans la région considérée. La fraction donne au numérateur le nombre de genres endémiques et au dénominateur le nombre de genres représentés. - Un trait indique l'existence d'un genre commun aux deux régions considérées. Le trait est plein lorsqu'il s'agit dans l'une et l'autre région d'un parasite de Caméléons, il est interrompu lorsque les hôtes appartiennent à des genres différents.

On s'accorde en général pour admettre que Trématodes et Nématodes sont parvenus au parasitisme à des époques différentes, les Nématodes étant les derniers venus à cette adaptation. Peut-être saisissons-nous, avec les Nématodes de Caméléons, « un instantané » d'une évolution au stade où interviennent encore les différences spécifiques des

espèces hôtes, alors que, chez les Trématodes, nous n'observerions plus que le résultat d'une adaptation où les différents rameaux du groupe des Trématodes auraient utilisé, au maximum, les possibilités que leur offre un hôte unique réparti dans une vaste aire géographique.

TABLEAU IV-F
RÉPARTITION NUMÉRIQUE RÉGIONALE DES HELMINTHES PARASITES DE CAMÉLÉONS

Régions	Nombre d'espèces (*) de Caméléons	Nématodes		Trématodes	
		Genres	Espèces	Genres	Espèces
Madagascar	25	12 (**)	18 (**)	11	11
Afrique	orientale	8	10	2	2
	Centre et Ouest	9	11	2	2
	Sud	—	—	1	1
	Nord	3	3	7	7
Asie	1	1	1	7	7

*D'après D. Hillenius.

** Nous n'avons fait entrer en ligne de compte ici ni le *Thelandros sp.* ni *Falcaustra golvani*. Ce dernier Nématode semble bien n'être qu'un parasite accidentel exceptionnel chez le Caméléon.

Nous retiendrons qu'il existe une étroite correspondance entre les parasites des Caméléons de part et d'autre du Canal de Mozambique. Tout semble indiquer que, lorsqu'est intervenue la séparation de Madagascar d'avec les masses continentales, le genre *Chamaeleo* avait déjà son équipement parasitaire complet. Ces affinités africaines ne permettent pas de trancher le problème de la situation géographique du berceau du genre *Chamaeleo* : l'expansion du genre, accompagné de ses parasites, a pu aussi bien se faire vers l'Est que vers l'Ouest. Par contre, elles apportent un nouvel argument en faveur de « Madagascar, dépendance biogéographique de l'Afrique », alors que rien n'y plaide pour l'existence d'un éventuel continent de Gondwana ou pour une hypothétique Lémurie.

En retrouvant chez les parasites des Caméléons, avec les affinités africaines, un des caractères généraux qui tend à se dégager de l'étude de la faune malgache dans son ensemble, nous confirmons que la faune parasitaire d'un groupe peut être un reflet fidèle des dominantes caractérisant les espèces animales d'une région donnée.

G. — Endémisme — Spécificité parasitaire et phylogénie

L'intérêt de l'étude de l'endémisme et de la spécificité des parasites se trouve renforcé par les arguments que l'on en peut tirer pour une meilleure connaissance de la phylogénie des hôtes.

Retrouver l'origine de la théorie de l'évolution parallèle des parasites et de leurs hôtes est difficile ; l'idée semble être née simultanément dans l'esprit de plusieurs observateurs.

Selon J.-G. Baer (1947), c'est au médecin danois H. Krabbe, établi en Islande, que revient le mérite d'avoir, dès 1869, observé que certaines espèces de Cestodes étaient aussi caractéristiques des ordres d'Oiseaux qui les hébergeaient que le sont certains fossiles des principaux terrains géologiques. Ces faits furent pleinement confirmés par O. Fuhrman, mais la théorie ne fut cependant pas formulée.

Pour M.-M. Metcalf (1929), c'est chez H. von Ihering (1891 et 1902), que l'on trouve la première mention de l'intérêt de l'étude des Vers parasites, pour préciser les relations phylogéniques entre leurs hôtes et contribuer ainsi à la connaissance de la zoogéographie et de la paléogéographie.

Nombreux furent les auteurs qui utilisèrent tel ou tel groupe de parasites pour l'étude des relations phylogéniques entre les hôtes *.

D.-H. Fahrenholz, en 1913, tirait argument de la parenté des Poux de l'Homme et de certains Singes pour appuyer une hypothèse sur le passage des Simiens aux Hominiens. Aussi, en 1941, W. Eichler, traitant des relations phylogéniques entre les hôtes et leurs parasites, proposa-t-il de donner le nom de Fahrenholz à l'une des deux lois qu'il énonçait alors, réservant le nom de Szidat pour la seconde. Le même auteur, en 1942, proposait le nom de « parasitogénèse » pour l'évolution des relations entre le parasite et son hôte.

En 1956, W.-M. Cameron consacrait un chapitre de son ouvrage « Parasites and Parasitism » à l'étude de la spécificité parasitaire et de l'évolution des parasites.

Puis, en 1957, ces problèmes furent au premier plan des préoccupations des participants au « Premier symposium sur la spécificité parasitaire des Vertébrés », qui se tint à Neuchâtel en avril 1957 **.

Plus récemment, K.-J. Koratha (1960) abordait le problème des relations hôtes-parasites et de la phylogénie en étudiant la répartition des Trématodes monogénétiques des Amphibiens.

E.-R. et G.-A. Noble (1961) séparent, d'une manière peut-être didactique, mais certainement artificielle, le problème de la distribution géographique, où ils traitent de la « Méthode de Von Ihering » et celui de l'évolution du parasitisme avec les trois lois d'affinités de Fahrenholz, Szidat et Eichler ***. Il convient d'ailleurs d'y ajouter une qua-

* V.-L. Kellog (1896 et 1913) les Mallophages ; F. Zchokke (1904 et 1933) les Cestodes ; H.-V. Williams (1909) les maladies infectieuses humaines ; L. Harrison (1911 et 1928), Wd Eichler (1941) les Mallophages ; S.-J. Johnston (1913) les Trématodes ; M. M. Metcalf (1920 et 1929) les Opalines ; S.-J. Darling (1921 et 1925) les Ankylostomes ; R.-W. Hegner (1928) les Protozoaires ; J.-B. Baer (1947) les Helminthes ; B.-B. Morgan (1947) les Physalopterines ; E.-C. Dougherty (1949) les Métastrongylidés ; J.-J. Gambino (1957) les Oxyures.

** Les groupes suivants y furent étudiés : *Phthiraptera* (G. H. R. Hopkins) ; Mallophages (Miss T. Clay) ; Trématodes (H.-W. Manter, J. Llewellyn, G. Dubois) ; Cestodes (R.-Ph. Dollfus, L. Euzet, J.-G. Baer) ; Nématodes (A.-G. Chabaud) ; Acanthocéphales (Y.-J. Golvan).

*** E.-R. et G.-A. Noble énoncent ainsi ces trois lois :

— Loi de Fahrenholz : Les ancêtres communs des parasites d'aujourd'hui étaient eux-mêmes parasites des ancêtres communs des hôtes actuels.

— Loi de Szidat : Plus les hôtes sont spécialisées, plus spécialisés sont les parasites ; inverse-

trième loi, celle de Janicki *, proposée par L. Janiszewska en 1949. En fait, la distribution actuelle des hôtes (et de leurs parasites), objet de la zoogéographie, ne peut être considérée indépendamment des théories générales de l'évolution et de l'évolution du parasitisme en particulier.

L'intérêt du problème est certain, mais encore faut-il, pour que les conclusions ne soient pas trop hâtives, que l'on dispose d'un nombre relativement grand de données solides, reposant sur des identifications indiscutables. Malheureusement, dans le domaine des Reptiles, et plus particulièrement des Sauriens, ces données font étrangement défaut.

Il serait certainement du plus grand intérêt de comparer le parasitisme chez les Agamidés, chez les Iguanidés, avec ce que nous savons de celui des Chamaéléontidés. Les quelques données fragmentaires dont nous disposons actuellement ne sont pas utilisables.

La seule observation phylogénique concerne les Nématodes. La répartition des différentes espèces parasites semble en effet liée à leur place systématique, ainsi qu'à la date de leur adaptation au parasitisme. Les espèces appartenant à des phylums anciens (*Cosmoceroides*, *Oswaldocruzia*) ont une distribution géographique très localisée, et se comportent comme des faunes relictées **, se perpétuant en des points déterminés. Par contre, chacun des principaux organes des Caméléons est parasité par un Nématode appartenant à un phylum relativement récent, qui se retrouve chez tous les Caméléons et dans toute l'étendue de l'île.

S'il nous est difficile, du fait de la pénurie de documents, de comparer utilement la faune des parasites des Caméléons de Madagascar avec celle des Reptiles continentaux, nous pouvons du moins mettre en parallèle les résultats des prospections parasitologiques chez deux groupes de Vertébrés malgaches, aussi éloignés que le sont Caméléons et Insectivores, mais qui ont en commun leur régime alimentaire.

Nous avons déjà signalé que si la faune des Nématodes des Caméléons malgaches était entièrement endémique, cet endémisme ne dépassait pratiquement pas le niveau de l'espèce, et que, par ailleurs, il n'y avait pas de différence fondamentale entre la composition de la faune parasitaire des espèces insulaires du genre *Chamaeleo* et celle des espèces continentales.

ment aux hôtes primitifs et de vaste répartition correspondent les parasites les moins spécialisés. C'est pourquoi le degré de spécialisation des parasites peut servir d'indice pour déterminer l'âge phylogénique relatif des hôtes.

- Loi de Eichler : Lorsque l'on compare un important groupe taxinomique d'hôte — comme par exemple une famille — comprenant un grand nombre d'espèces — avec un groupe taxinomique équivalent mais ne comprenant que peu de représentants, le groupe le plus nombreux a la faune parasitaire la plus diversifiée.

* Son énoncé est le suivant : Le développement (ontogénie) d'une espèce de Ver parasite peut, dans la plupart des cas, donner un aperçu du développement ontogénique des autres espèces appartenant au même genre ou à d'autres genres lorsqu'il s'agit d'une unité de systématique homogène qui peut être la sous-famille, la famille ou même l'ordre. Le développement comprend non seulement la morphologie des différents stades évolutifs mais aussi tous les aspects du cycle parasitaire et en particulier les relations hôte-parasite.

** « relictées », au sens de R. Furon, 1958, mais on pourrait tout aussi bien parler de reliques :

« ...il y a une quantité d'exemples d'espèces occupant une aire très réduite parce qu'elles ont presque entièrement disparu et ne subsistent plus que dans quelques stations favorisées. Ce sont les « paléocendémiques » ou, mieux encore, les « reliques ». Après avoir eu des distributions discontinues, de très vieilles espèces finissent par ne subsister qu'en un point ; elles sont les reliques des faunes disparues. » R. Jeannel, 1942.

Par contre, en 1961, nous avons montré, avec A.-G. Chabaud et A.-J. Petter, que la faune nématologique des Hérissos malgaches différait profondément, autant par ses espèces que par sa composition générale, de celle des Hérissos des autres régions du monde. A Madagascar, les Nématodes d'Insectivores appartiennent à des phylums beaucoup plus archaïques que ceux qui sont habituellement parasites du groupe.

Une opposition aussi complète dans la composition de la faune nématologique de ces deux groupes de Vertébrés malgaches est remarquable. Mais il s'agit là de faits encore épars ; lorsque des éléments nouveaux seront venus les étayer, il sera sans doute possible de coordonner l'ensemble et d'en tirer argument pour fixer approximativement aussi bien les périodes géologiques, où les différents grands phylums de Nématodes se sont adaptés au parasitisme, que l'ancienneté de la séparation de Madagascar des formations continentales du Vieux Monde.

H. — Parasites et Insularité

Depuis Charles Darwin *, l'étude des faunes insulaires est un sujet de prédilection pour les zoologistes et biologistes. Mais ce n'est qu'assez récemment que l'intérêt s'est porté sur les parasites de ces faunes prisonnières.

L'influence de l'insularité sur une faune parasitaire n'intervient qu'à travers les espèces-hôtes. Or, l'espèce parasite se trouve déjà, du fait même de son mode de vie, engagée dans une voie étroite. Les conditions qu'elle rencontre chez son hôte ne sont pas sans analogie avec celles que trouve une espèce libre dans l'horizon borné d'un espace vital insulaire. Etudier les parasites d'une faune insulaire, c'est donc, en fait, étudier le résultat de l'action d'une double insularité ou plus exactement d'une insularité gigogne **.

La niche écologique de l'hôte réalise, pour l'individu, dans le cas d'une espèce à génération alternée et pour une lignée particulière lorsque les générations se succèdent sur place, ce que l'isolement géographique apporte à l'ensemble de l'espèce et à ses générations successives.

De même que l'isolement géographique a permis à certaines espèces de survivre jusqu'à nous, en les protégeant contre la concurrence vitale des espèces d'expansion plus récente, de même peut-on imaginer que cet isolement favorise les conditions de survie d'une faune parasitaire ancienne.

En entreprenant ce travail, nous espérons, par l'étude des parasites d'un genre dont les espèces bénéficiaient depuis des millénaires de l'isolement insulaire, genre ayant des représentants dans la faune continentale d'Afrique et d'Asie, mettre en évidence une influence de l'insularité sur la faune parasitaire.

Nous envisageons aussi la possibilité de trouver chez ces espèces, protégées par leur

* Si l'observation de la faune des îles Galapagos joua pour Charles Darwin un rôle déterminant dans la genèse de la théorie de l'Origine des Espèces, Madagascar par contre n'est même pas mentionné dans les chapitres que cet auteur consacre à l'étude de la distribution géographique. On peut cependant rappeler ici que C. Darwin visita l'île Maurice.

** On pourrait peut-être parler aussi d'une insularité « d'ordre deux ».

isolement, des formes anciennes du parasitisme, formes qui, ailleurs, ont pu être éliminées par la constitution de faunes parasitaires plus récentes et mieux adaptées.

En fait, l'absence d'une prospection systématique des parasites du genre *Chamaeleo* sur une assez grande échelle, aussi bien en Afrique qu'en Asie, ne permet pas actuellement les comparaisons souhaitables.

Le groupe des Spinicaudins, dont on connaît déjà huit espèces parasites de Caméléons, dans différentes régions géographiques : trois espèces de *Spinicauda* et cinq espèces de *Strongyluris*, fournit peut-être les éléments d'une série évolutive sur laquelle l'influence de l'insularité, pour les trois espèces malgaches, reste d'ailleurs à démontrer.

Si l'espèce *Foleyella furcata* se confirme un jour comme biologiquement distincte de *F. candezei*, nous aurons par contre là un exemple d'individualisation d'une espèce où l'insularité aura vraisemblablement eu un rôle à jouer. La découverte de *Foleyella brevicauda*, dont la répartition géographique est actuellement des plus restreintes, est une autre manifestation de la multiplication possible des types spécifiques dans des conditions favorables. Mais faut-il y voir la survie d'un type en voie de disparition ou, au contraire, la nouvelle apparition d'une espèce appelée à se répandre ?

Avec les cinq espèces malgaches du genre *Raillietnema*, nous assistons, semble-t-il, à une véritable explosion d'un genre encore très peu différencié ailleurs, puisqu'il n'a en Afrique qu'un représentant chez les Caméléons. Il est tentant d'y voir une influence au moins favorisante de l'insularité.

Si nous avons, au cours de ce travail, soulevé plus de questions que nous ne croyons en avoir résolu, nous espérons du moins avoir démontré l'intérêt que présente l'étude globale de la faune parasite d'un groupe restreint de Vertébrés vivant dans des conditions variées.

Nous souhaitons que notre contribution puisse être utile à ceux qui aborderont l'étude des difficiles problèmes de la biogéographie de Madagascar.

ANNEXES

- A. — Le parasitisme des Caméléons en dehors de Madagascar. Liste récapitulative par espèce hôte
 - B. — Chronologie de la description des espèces malgaches du genre *Chamaeleo*
 - C. — Liste récapitulative des Parasites animaux des Caméléons malgaches
 - D. — Les parasites animaux des Caméléons malgaches en fonction de la localisation chez l'hôte
 - E. — Parasites animaux des Reptiles et Batraciens malgaches signalés dans ce travail
 - F. — Pluies mensuelles moyennes en mm et dixièmes de mm
 - G. — Caractéristiques climatiques de certaines stations
 - H. — Autres caractéristiques climatiques de certaines stations
- A. — LE PARASITISME DES CAMELEONS EN DEHORS DE MADAGASCAR

Liste récapitulative par espèce hôte

- 1 — *Chamaeleo* sp.
- 2 — *Chamaeleo basiliscus* Cope, 1868.
- 3 — *Chamaeleo bitaeniatus* J.-G. Fischer, 1884.
- 4 — *Chamaeleo bitaeniatus* J.-G. Fischer, 1884, var. *hohneli* Steindachner, 1891.
- 5 — *Chamaeleo bitaeniatus* J.-G. Fischer, 1884, var. *elliotti* Günther, 1895.
- 6 — *Chamaeleo chamaeleon* (Linné, 1758).
- 7 — *Chamaeleo chamaeleon zeylanicus* (Laurenti, 1768) D. Hillenius, 1959.
- 8 — *Chamaeleo deremensis* P. Matschie, 1892.
- 9 — *Chamaeleo dilepis* Leach, 1819.
- 10 — *Chamaeleo dilepis* Leach, 1819, var. *roperi*.
- 11 — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887.
- 12 — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887, var. *multituberculata* Nieden, 1913.
- 13 — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887, var. *matschiei* Werner.
- 14 — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887, var. *tavetanus*.
- 15 — *Chamaeleo fulleborni* G. Tornier, 1899.
- 16 — *Chamaeleo goetzei* G. Tornier, 1899.
- 17 — *Chamaeleo gracilis* E. Hallowell, 1842.

- 18 — *Chamaeleo gracilis etiennei* (K.-P. Schmidt, 1919) D. Hillenius, 1959.
 19 — *Chamaeleo jacksoni* Boulenger, 1896.
 20 — *Chamaeleo melleri* Gray, 1864.
 21 — *Chamaeleo pumilus* Daudin, 1802.
 22 — *Chamaeleo senegalensis* Daudin, 1802.
 23 — *Chamaeleo tempeli* G. Tornier, 1899.
 24 — *Brookesia (Rhampholeon) brevicaudata* (P. Matschie, 1892).

1. — *Chamaeleo* sp.

Nématodes

<i>Rhabdias chamaeleonis</i> (K. I. Skrjabin, 1916), Semenov, 1929	in H. A. Baylis, 1937	Afrique orientale	<i>Angiostomum chamaeleonis</i>
<i>Heterakis broodeni</i> L. Gedoelst, 1916	L. Gedoelst, 1916	Congo	
<i>Africana acuticeps</i> (L. Gedoelst, 1916)	L. Gedoelst, 1916	Congo	<i>Heterakis acuticeps</i>
<i>Strongyluris elegans</i> (Gendre, 1909)	E. Gendre, 1911	Dahomey	<i>Heterakis elegans</i>
<i>Abbreviata algeriensis</i> A.-G. Chabaud, 1956	L.-G. Seurat, 1914	Afrique du Nord	<i>Physaloptera paradoxa</i>
<i>Skrjabinoptera chamaeleon- tis</i> (L. Gedoelst, 1916)	L.-G. Gedoelst, 1916	Congo	<i>Physaloptera chamaeleontis</i>
<i>Thubunaea pudica</i> (Seurat, 1914) Seurat	L. Seurat, 1914 in G. Gedoelst, 1916	Afrique du Nord	<i>Thubunaea pudica</i>

Trématodes

<i>Plagiorchis ramlianus</i> (A. Looss, 1896) Stossich, 1904	A. Looss, 1896	Egypte	<i>Distomum ramlianus</i>
<i>Lecithodendrium hirsutum</i> A. Looss, 1896	1° A. Looss, 1896 2° N. Gohar, 1934	Egypte Egypte	
<i>Acanthatrium obtusum</i> (A. Looss, 1896)	A. Looss, 1896 K. I. Skrjabin, 1914	Egypte	
<i>Anchitrema sokolovi</i> (K. I. Skrjabin, 1914) R.-Ph. Dollfus, 1929	K. I. Skrjabin, 1914	Afrique orientale	<i>Mesocoelium sokolovi</i>
<i>Laureriella lateriporus</i> K. I. Skrjabin, 1914		Afrique orientale	

Protistes

Corps de Todd	S. V. Prowazek, 1913	Cameroun
---------------	-------------------------	----------

2. — *Chamaeleo basiliscus* Cope, 1868

Trématodes

<i>Plagiorchis ramlianus</i> (A. Looss, 1896) Stossich, 1896	N. Gohar, 1935	Egypte	
<i>Lecithodendrium hirsutum</i> A. Looss, 1896	A. Looss, 1896	Egypte	
<i>Acanthatrium obtusum</i> (A. Looss, 1896)	N. Gohar, 1934	Egypte	
<i>Pleurogenoides tener</i> (A. Looss, 1898)	1° A. Looss, 1896	Egypte	<i>Distomum tener</i>
L. Travassos, 1921	2° T. Odhner, 1910 in R.-Ph. Dollfus, 1951	Egypte	<i>Distomum tener</i>
	3° N. Gohar, 1934	Egypte	<i>Prosotocus tener</i>
<i>Anchitrema sanguineum</i> (P. Sonsino, 1894)	1° P. Sonsino, 1895	Egypte	<i>Distomum sanguineum</i>
A. Looss, 1899	2° A. Looss, 1896	Egypte	<i>Distomum sanguineum</i>
	3° T. Odhner, 1910 in L. Ge- doelst, 1919	Egypte	

Protozoaires

<i>Haemogregarina chamaeleo- nis</i> R. Rousselot, 1953	R. Rousselot, 1953	Afrique occidentale	
<i>Haemamoeba giganteum</i> (M. Theiler, 1930)	R. Rousselot, 1953	Afrique occidentale	<i>Plasmodium agamiae</i> (C. M. Wenyon, 1909) C. M. Wenyon, 1915
<i>Pirhemocytion chamaeleonis</i> R. Rousselot, 1953	R. Rousselot, 1953	Afrique occidentale	

3. — *Chamaeleo bitaeniatus* J.-G. Fischer, 1884

Nématodes

<i>Rhabdias chamaeleonis</i> (K. I. Skrjabin, 1916)	H. A. Baylis, 1937	Kenya
Semenov, 1929		
<i>Physaloptera</i> sp. H. A. Baylis, 1937	H. A. Baylis, 1937	Kenya

4. — *Chamaeleo bitaeniatus* J.-G. Fischer, 1884
var. *hohneli* Steindachner, 1891

Nématodes

<i>Rhabdias chamaeleonis</i> (K. I. Skrjabin, 1916)	H. A. Baylis, 1937	Uganda
Semenov, 1929		Uganda
<i>Strongyluris media</i> P. D. Harwood, 1935	H. A. Baylis, 1937	

Trématodes

- Laureriella lateriporus* H. A. Baylis, 1937 Uganda
K. I. Skrjabin, 1914

Cestodes

- Oochoristica agamae* H. A. Baylis, 1937 Uganda
H. A. Baylis, 1919

5. — *Chamaeleo bitaeniatum* J.-G. Fischer, 1884
var. *elliotti* Günther, 1895

Protozoaires

- Herpetomonas chamaeleonis* C. A. Hoare, 1932 Uganda *Leishmania*
(C. M. Wenyon, 1920) *chamaeleonis*

6. — *Chamaeleo chamaeleon* (Linné, 1758)
Synonymes : *Chamaeleo vulgaris* Daudin
Chamaeleo chamaeleon saharicus Müller, 1887

Nématodes

<i>Abbreviata algeriensis</i>
A.-G. Chabaud, 1956	1° L.-G. Seurat, 1914
2° L.-G. Seurat, 1917	Algérie	<i>P. paradoxa</i>
O. v. Linstow, 1908
<i>P. varani</i> , Parona, 1890
<i>Spinicauda sonsinoi</i>
(O. v. Linstow, 1894)	P. Sonsino	Gabès et Gafsa	<i>Heterakis sonsinoi</i> .
Partie terminale de l'intestin, moitié des Caméléons examinés
<i>Strongyluris chamaeleonis</i>	H. A. Baylis et R. Daubney, 1922	Indes
Jardin zoologique de Calcutta	
<i>Spirura rytipleurites</i>
(Deslongchamps, 1824)
E. Blanchard, 1849
<i>Spirocerca lupi</i>
(Rudolphi, 1809) | L.-G. Seurat, 1913
(<i>S. gastrophila</i> Müller, 1894)
in M. Neveu-Lemaire, 1936 | Algérie | Larves du 3° stade
Pseudoparasites

<i>Spirocerca sanguinolenta</i>
Larve du 3° stade encapsulée |

Trématodes

<i>Plagiorchis ramlianus</i>
(A. Looss, 1896)
Stossich, 1904	N. Gohar, 1935	Egypte	
<i>Sonsinotrema tacapense</i>
(P. Sonsino, 1894)
L. Balozet et J. Callot, 1938	1° P. Sonsino, 1893
2° P. Sonsino, 1894
3° P. Sonsino, 1895-1896	Musée de Pise
Tunisie
Egypte	<i>Distomum</i> sp.
<i>Distomum tacapense</i>
<i>Distomum tacapense</i>

<i>Pseudosonsinotrema chamaeleonis</i> R.-Ph. Dollfus, 1951	R.-Ph. Dollfus, 1951	Tunisie	
<i>Anchitrema sanguineum</i> (P. Sonsino, 1894) A. Looss, 1899	P. Sonsino, 1894	Tunisie	<i>Distomum sanguineum</i>

Protozoaires

<i>Herpetomonas</i> sp. G. Franchini, 1921	G. Franchini, 1921	Cyrénaïque	
<i>Herpetomonas chamaeleonis</i> (C. M. Wenyon, 1920)	C. M. Wenyon, 1920	Egypte	<i>Leishmania chamaeleonis</i>
<i>Trypanosoma chamaeleonis</i> C. M. Wenyon, 1909	C. M. Wenyon, 1909	Soudan	Dans la première publication (1909), l'hôte est donné comme <i>C. gracilis</i>
<i>Retortamonas</i> sp. (G. Franchini, 1933)	G. Franchini, 1933	Tripolitaine	<i>Waskia</i> sp.
<i>Haemogregarina</i> sp. G. Franchini, 1933	G. Franchini, 1933	Tripolitaine	
<i>Isospora mesnili</i> Ed. Sergent, 1902	Ed. Sergent, 1902	Algérie	
<i>Toxoplasma gondii</i> Nicolle et Manceaux, 1908	C. Vermeil et J. Maurin, 1953	Tunisie	Infestation expérimentale

Champignons

C. M. Wenyon, 1920	Egypte
--------------------	--------

Organismes filtrables

Virus de la chorioméningite lymphocytaire P.P.L.O.	C. Vermeil et J. Maurin, 1953 K. Klinge, 1954	Tunisie Espagne	Infestation expérimentale
---	--	--------------------	---------------------------

7. — *Chamaeleo chamaeleon zeylanicus* (Laurenti, 1768) D. Hillenius, 1959**Trématodes**

<i>Plagiorchis himalayi</i> Jordan, 1930	S. S. Simha, 1958	Hyderabad (Indes)
<i>Orientocreadium aspinosa</i> (S. S. Simha, 1958)	S. S. Simha, 1958	Hyderabad (Indes)
<i>Pleurogenoides gastroporus</i> (Lühe, 1901) L. Travassos, 1921	S. S. Simha, 1958	Hyderabad (Indes)
<i>Mehraorchis chamaeleonis</i> S. S. Simha, 1958	S. S. Simha, 1958	Hyderabad (Indes)
<i>Ganeo tigrinum</i> H. R. Mehra et P. S. Negi, 1928	S. S. Simha, 1958	Hyderabad (Indes)
<i>Anchitrema sanguineum</i> (P. Sonsino, 1894) A. Looss, 1899	S. S. Simha, 1958	Hyderabad (Indes)
<i>Paradistomoides lanceolatus</i> S. S. Simha, 1958	S. S. Simha, 1958	Hyderabad (Indes)

Bactéries

<i>Pasteurella pestis</i>	P. George et W. Wester, 1934	Indes	Pouvoir pathogène expérimental
---------------------------	---------------------------------	-------	-----------------------------------

8. — *Chamaeleo deremensis* P. Matschie, 1892**Nématodes**

<i>Abbreviata ortleppi</i> (J. H. Sandground, 1928)	H. A. Baylis, 1929	Tanganyika	<i>Physaloptera ortleppi</i>
--	--------------------	------------	------------------------------

9. — *Chamaeleo dilepis* Leach, 1819**Nématodes**

<i>Ascaris applanata</i> O. v. Linstow, 1899	L. Gedoelst, 1916	Congo	
<i>Hexametra hexametra</i> (L. Gedoelst, 1916)	L. Gedoelst, 1916	Congo	<i>Ascaris hexametra</i>
<i>Orneoascaris involuta</i> (L. Gedoelst, 1916)	L. Gedoelst, 1916	Bas-Congo	<i>Ascaris involuta</i>
<i>Africana acuticeps</i> (L. Gedoelst, 1916)	L. Gedoelst, 1916	Bas-Congo	<i>Heterakis acuticeps</i>
<i>Strongyluris elegans</i> (E. Gendre, 1909)	L. Gedoelst, 1916	Bas-Congo	<i>Heterakis elegans</i>
<i>Strongyluris brevicaudata</i> Müller, 1894	J. H. Sandground, 1928	Tanganyika	
<i>Abbreviata ortleppi</i> (J. H. Sandground, 1928)	J. H. Sandground, 1928	Tanganyika	<i>Physaloptera ortleppi</i>

Trématodes

<i>Anchitrema sokolovi</i> (K. I. Skrjabin, 1914)	L. Gedoelst, 1919	Congo	<i>Anchitrema latum</i>
R.-Ph. Dollfus, 1929			
<i>Plagiorchis ramlianus</i> (Looss, 1896)	E. R. Brygoo, 1960	Nelspruit (Transvaal)	

Protozoaires

<i>Herpetomonas masoni</i> H. P. Bayon, 1926	H. P. Bayon, 1926	Afrique	
---	-------------------	---------	--

10. — *Chamaeleo dilepis* Leach, 1819
var. *roperi***Nématodes**

<i>Protopirura</i> sp.	H. A. Baylis, 1937	Kenya	
<i>Mesocestoides</i> sp.	H. A. Baylis, 1937	Kenya	

11. — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887**Protozoaires**

« <i>Dactylosoma</i> » <i>amaniae</i> (Awerinzew, 1914)	S. Awerinzew, 1914	Tanganyika	<i>Lankesterella amaniae</i>
--	--------------------	------------	------------------------------

12. — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887
var. *multituberculata* Nieden, 1913

Nématodes

<i>Rhabdias chamaeleonis</i> (K. I. Skrjabin, 1916) Semenov, 1929	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika	
<i>Strongyluris brevicaudata</i> Müller, 1894	1° J. H. Sand- ground, 1928 2° H. A. Baylis, 1929	Tanganyika Tanganyika	
<i>Strongyluris media</i> P. D. Harwood, 1935	1° P. D. Harwood, 1935 2° H. A. Baylis, 1937	Afrique orientale Tanganyika	
<i>Abbreviata ortleppi</i> (J. H. Sandground, 1928)	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika	<i>Physaloptera ortleppi</i>

Cestodes

<i>Oochoristica agamae</i> H. A. Baylis, 1919	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika
<i>Mesocestoides</i> sp.	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika

13. — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887
var. *matschiei* Werner

Nématodes

<i>Oxysomatium chamaeleonis</i> H. A. Baylis, 1929	H. A. Baylis, 1929	Tanganyika
<i>Strongyluris brevicaudata</i> Müller, 1894	H. A. Baylis, 1929	Tanganyika

14. — *Chamaeleo fischeri* Reichenow, 1887 var. *tavetanus*

<i>Haemamoeba acuminata</i> G. Pringle, 1960	G. Pringle, 1960	Amani, Eastern, Usambara, Moutains, Tanganyika
---	------------------	--

15. — *Chamaeleo fulleborni* G. Tornier, 1899

Nématodes

<i>Rhabdias chamaeleonis</i> (K. I. Skrjabin, 1916) Semenov, 1929	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika
<i>Strongyluris media</i> P. D. Harwood, 1935	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika

Trématodes

Laureiella lateriporus
K. I. Skrjabin, 1914

H. A. Baylis, 1937 Tanganyika

16. — *Chamaeleo goetzei* G. Tornier, 1899

Nématodes

Rhabdias chamaeleonis
(K. I. Skrjabin, 1916)
Semonow, 1929

H. A. Baylis Tanganyika

Strongyluris elegans
(E. Gendre, 1909)

P. D. Harwood, Afrique
orientale

Strongyluris media
P. D. Harwood, 1935

H. A. Baylis Tanganyika

Spirura sp. (Larves)

H. A. Baylis Tanganyika

17. — *Chamaeleo gracilis* E. Hallowell, 1892

Ixodoidea

Amblyomma tholloni
Neumann, 1899

E. T. M. Reid in Soudan
H. Hoogstraal,
1956

Nématodes

Oxysomatium perezii
(E. Gendre, 1911)

E. Gendre, 1911 Guinée *Oxysoma perezii*

Africana broodeni
(L. Gedoelst, 1916)

L. Gedoelst, 1916 Congo *Heterakis broodeni*

Africana acuticeps
(L. Gedoelst, 1909)

L. Gedoelst, 1916 Bas-Congo *Heterakis acuticeps*

Strongyluris elegans
(E. Gendre, 1909)

E. Gendre, 1911 Labé *Heterakis elegans*
(Guinée)

Abbreviata ortleppi

H. A. Baylis, 1937 Kenya *Physaloptera ortleppi*

(J. H. Sandground, 1928)
Skrjabinoptera chamaeleon-
tis (L. Gedoelst, 1916)

L. Gedoelst, 1916 Congo *Physaloptera*
chamaeleontis

Trématodes

Mesocoelium monodi
R.-Ph. Dollfus, 1929

R.-Ph. Dollfus, Cameroun
1929

Cestodes

Oochoristica agamae
H. A. Baylis, 1919

H. A. Baylis, 1937 Kenya

Protozoaires

Trypanosoma chamaeleonis
C. M. Wenyon, 1909

C. M. Wenyon, Soudan
1909 anglo-
égyptien

Par la suite, l'hôte de
cette espèce est donné
comme étant *C. vul-*
garis

18. — *Chamaeleo gracilis etiennei* (K. P. Schmidt, 1919)
D. Hillenius, 1959

Nématodes

<i>Ascaridia numidae</i> (Leiper, 1908)	H. A. Baylis, 1939	Congo	
<i>Africana acuticeps</i> (L. Geddoelst, 1916)	H. A. Baylis, 1939	Congo	
<i>Abbreviata algeriensis</i> A.-G. Chabaud, 1956	H. A. Baylis, 1939	Congo	<i>Physaloptera varani</i>

Trématodes

<i>Mesocoelium monodi</i> R.-Ph. Dollfus, 1929	H. A. Baylis, 1939	Congo	
---	--------------------	-------	--

Cestodes

<i>Oochoristica agamae</i> H. A. Baylis, 1919	T. Southwell et F. Lake, 1939	Congo	
--	----------------------------------	-------	--

Protozoaires

<i>Aegyptianella</i> sp. J. Schwetz, 1938	J. Schwetz, 1938	Bas-Congo	
--	------------------	-----------	--

19. — *Chamaeleo jacksoni* Boulenger, 1896

Protozoaires

<i>Proteromonas lacertae- viridis</i> (Grassi, 1879)	N. Moscovitz, 1951	Jardin zoologique de Philadelphie	
<i>Monocercomonas colubrorum</i> (Hammerschmidt, 1879)	N. Moscovitz, 1951	Jardin zoologique de Philadelphie	
<i>Trichomonas dispar</i> N. Moscovitz, 1951	N. Moscovitz, 1951	Jardin zoologique de Philadelphie	

20. — *Chamaeleo melleri* Gray, 1864

Nématodes

<i>Ascaris applanata</i> O. v. Linstow, 1899	O. v. Linstow, 1899	Afrique orientale	
<i>Abbreviata</i> sp.	L. G. Jayewardene, 1956	Nyassaland	
<i>Foleyella candezei</i> (Fraipont, 1882)	L. G. Jayewardene, 1956	Nyassaland	
<i>Raillietnema chamaeleo</i> W. M. Fitzsimmons, 1961	W. M. Fitzsim- mons, 1961	Nyassaland	

21. — *Chamaeleo pumilus* Daudin, 1802**Protozoaires**

<i>Herpetomonas mansonii</i>	H. P. Bayon, 1914	Afrique du Sud	<i>Herpetomonidae</i> sp.
H. P. Bayon, 1926			

22. — *Chamaeleo senegalensis* Daudin, 1802**Nématodes**

<i>Abbreviata ortleppi</i>	H. A. Baylis, 1937	Kenya	<i>Physaloptera ortleppi</i>
(J. H. Sandground, 1928)			
Microfilaires	H. G. Plimmer, 1912	Afrique occidentale, Zoo de Londres	

Protozoaires

<i>Herpetomonas mansonii</i>		H. P. Bayon, 1926
H. P. Bayon, 1928	Afrique	
Microfilaires sanguines	H. G. Plimmer, 1912	Afrique occidentale

23. — *Chamaeleo tempeli* G. Tornier, 1899**Nématodes**

<i>Rhabdias chamaeleonis</i>	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika
(K. I. Skrjabin, 1916)		
Semenov, 1929		
<i>Strongyluris media</i>	H. A. Baylis, 1937	Tanganyika
P. D. Harwood, 1935		

Cestodes

<i>Oochoristica theileri</i>	J. G. Baer, 1933	Tanganyika
O. Fuhrmann, 1929		

24. — *Brookesia (Rhampholeon) brevicaudata* (P. Matschie, 1892)**Cestodes**

<i>Baerietta jagerskioldi</i>	J. G. Baer, 1933	Rhodésie	<i>Nematotaenia jagerskioldi</i>
(C. Janicki, 1926)			

B. — CHRONOLOGIE DE LA DESCRIPTION DES ESPECES MALGACHES DU GENRE *CHAMAELEO*

1	1800. Brongniart	— <i>Ch. bifidus</i>
2	1825. Cuvier	— <i>Ch. parsonii</i>
3-4	1829. Cuvier	— <i>Ch. verrucosus, pardalis</i>

5-6	1831. Gray	— <i>Ch. cucullatus, lateralis</i>
7	1836. C. Duméril et Bibron	— <i>Ch. nasutus</i>
8	1845. Gray	— <i>Ch. rhinocerotus</i>
9	1872. Grandidier	— <i>Ch. campani</i>
10	1877. Günther	— <i>Ch. gallus</i>
11-14	1879. Günther	— <i>Ch. minor, malthe, brevicornis, globifer</i>
15	1880. Vaillant et Grandidier	— <i>Ch. furcifer</i>
16	1881. Günther	— <i>Ch. oshaughnessyi</i>
17-19	1888. Boulenger	— <i>Ch. guentheri, boettgeri, gastrotaenia</i>
20	1890. Günther	— <i>Ch. willsii</i>
21	1894. Mocquard	— <i>Ch. oustaleti</i>
22	1900. Mocquard	— <i>Ch. fallax</i>
23	1913. Boettger	— <i>Ch. monoceras</i>
24	1924. Müller	— <i>Ch. linotus</i>
25	1959. Hillenius	— <i>Ch. guibei</i>

On peut ajouter à cette liste deux Caméléons propres aux Iles Comores :

1800. Günther	— <i>Ch. cephalolepis</i> à la Grande-Comore
1873. Peters	— <i>Ch. polleni</i> à Mayotte

C. — LISTE DES PARASITES ANIMAUX DES CAMELEONS MALGACHES

ACARI

Ixodoidea

Ixodidae

- *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794).

Thrombidiformes

- *Schongastia madecassa* M. André, 1949.
- Formes larvaires de *Trombiculini* sp.

PENTASTOMIDA

Cephalobaenidae

- *Raillietiella hemidactyli* Hett, 1934.
- *Raillietiella chamaeleonis* Grétilat et Brygoo, 1959.

ACANTHOCEPHALA

- Kystes d'Acanthocéphales sp.
- Formes juvéniles d'Acanthocéphales sp.

NEMATODA

Rhabditina

Rhabditoidea

Angiostomatidae

- *Rhabdias gemellipara* Chabaud, Brygoo et Peter, 1962.

Strongylina**Trichostrongyloidea****Trichostrongylidae**

- *Oswaldocruzia legendrei* Chabaud et Brygoo, 1962.

Ascaridina**Cosmocercoidea****Cosmocercidae**

- *Maxvachonia dimorpha* C. et B., 1961.
— *Raillietnema vicarians* C. et B., 1962.
— *Raillietnema oligogenos* C. et B., 1962.
— *Raillietnema travassosi* C. et B., 1962.
— *Raillietnema dupuisi* C. et B., 1962.
— *Raillietnema deblocki* C. et B., 1962.

Kathlanidae

- *Falcaustra golvani* C. et B., 1957.

Ascaridioidea**Ascarididae**

- *Hexametra angusticaecoides* C. et B., 1961.

Heterakoidea**Heterakidae**

- *Spinicauda inglisi* C. et B., 1961.
— *Spinicauda freitasi* C. et B., 1961.
— *Strongyluris radaodyi* C. et B., 1961.

Oxyuroidea**Oxyuridae**

- *Pharyngodon dimorpha* C. et B., 1962.
— *Thelandros* sp. C. et B., 1961.
— *Thelandros meridionalis* C. et B., 1962.

Spirurina**Physalopteroidea****Physalopteridae**

- *Abbreviata madagascariensis* C. et B., 1961.
— *Physalopteroides chamaeleonis* C. et B., 1961.

Filarioidea**Onchocercidae**

- *Foleyella furcata* (Linstow, 1899).
— *Foleyella brevicauda* C. et B., 1962.
— *Microfilaire* sp.

Camallanina**Camallanoidea****Camallanidae**

- *Camallanides* larvaires, sp.

CESTODA**Cyclophyllidea****Anoplocephalidae**

- *Oochoristica chavenoni* D., C. et B., 1962.
- *Oochoristica courdurieri* D., C. et B., 1962.
- *Oochoristica danielae* D., C. et B., 1962.

Mesocestoididae

- *Mesocestoides* sp. larvaires (*Tetrathyridium*).

Pseudophyllidea**Diphyllobothriidae**

- Formes larvaires de *Diphyllobothrium*.

TREMATODA**Allocreadioidea****Allocreadiidae**

- *Malagashitrema aphallosum* C., D. et B., 1961.

Plagiorchioidea**Plagiorchidae**

- *Plagiorchis ramlianus* (Looss, 1896).

Ochetosomatidae

- *Pneumatophilus sanneri* D., C. et B., 1962.

Dicrocoeloidea**Dicrocoeliidae**

- *Paradistomoides couteleni* D., C. et B., 1962.
- *Euparadistomum varani* Tubangui, 1931.
- *Mesocoelium monodi* Dollfus, 1921.

Lecithodendriidae

- *Lecithodendrium atriopapillatum* D., C. et B., 1962.
- *Acanthatrium atriopapillatum* C., D. et B., 1961.
- *Pleurogenoides tener* (Looss, 1898).
- *Phaneropsolus alternans* C., D. et B., 1961.

Hemiuroidea**Hemiuridae**

- *Halipegus insularis* C., D. et B., 1961.

PROTOZOA-FLAGELLATA**Protomonadina****Trypanosomidae**

- *Leptomonas chamaeleonis* (Wenyon, 1920).
— *Trypanosoma therezieni* B., 1962.

Proteromonadina**Proteromonadidae**

- *Proteromonas* sp.

Trichomonadina**Trichomonadidae**

- *Monocercomonas* sp.
— *Trichomonas* sp.

Distomata

- *Hexamita* sp.

PROTOZOA-SPOROZOA**Eucoccidia****Adeleidea****Haemogregarinidae**

- *Hepatozoon chabaudi* B., 1962.
— *Schellackia* sp.

Eimeriidea**Eimeriidae**

- *Eimeria* sp. - A.
— *Eimeria* sp. - B.

Plasmodiidae

- *Haemamoeba robinsoni* B., 1962.

PROTISTES INCERTAE-SEDIS

- *Pirhemocytion chamaeleonis* Rousselot, 1953.

CILIATA

- *Nyctotherus* sp.

D. — LES PARASITES ANIMAUX DES CAMELEONS MALGACHES
EN FONCTION DE LEUR LOCALISATION CHEZ L'HÔTE

Localisation	Acariens Acanthocéphales Pentastomes	Nématodes	Trématodes	Cestodes	Flagellés	Sporozoaires
Téguments	<i>A. variegatum</i> <i>S. madecassa</i> <i>Trombiculini</i> sp.		<i>H. insularis</i> <i>H. insularis</i>			
Cavité buccale		<i>F. furcata</i> <i>F. brevicauda</i> larves <i>H. angusticaecoides</i>		<i>Sparganum</i>		
Fosses nasales		Formes larvaires				
Tissu cellulaire sous-cutané		<i>A. madagascariensis</i> <i>P. chamaeleonis</i>	<i>H. insularis</i>			
Parois tube di- gestif	Kystes acantho- céphales					
Oesophage		<i>A. madagascariensis</i> <i>P. chamaeleonis</i>				
Estomac		<i>A. madagascariensis</i> <i>P. chamaeleonis</i>				
Intestin	Acanthocéphales juvéniles	<i>H. angusticaecoides</i> <i>O. legendrei</i> <i>R. vicarians</i> <i>R. oligogenos</i> <i>R. travassosi</i> <i>R. dupuisi</i> <i>R. debloeki</i> <i>F. golvani</i>	<i>P. ramlanus</i> <i>M. aphallosum</i> <i>P. alternans</i> <i>A. atriopapilla-</i> <i>tum</i> <i>M. monodi</i> <i>L. atriopapilla-</i> <i>tum</i>	<i>O. chavenoni</i> <i>O. courdurieri</i> <i>O. danielae</i>		<i>Eimeria</i> sp.

Localisation	Acariens Acanthocéphales Pentastomes	Nématodes	Trématodes	Cestodes	Flagellés	Sporozoaires
Rectum		<i>M. dimorpha</i> <i>S. inglisi</i> <i>S. fretiasi</i> <i>S. radaodiyi</i> <i>P. dimorpha</i> <i>Th. meridionalis</i> <i>Th. helandros</i> sp. Camallanides larvaires <i>Rhabdias</i> larvaires			<i>L. chamaeleonis</i> <i>Proteromonas</i> sp. <i>Monocercomonas</i> sp. <i>Trichomonas</i> sp. <i>Hexamita</i> sp.	
Foie		<i>H. angusticaecoides</i> larvaires				Schizontes de <i>H. chabaudi</i> <i>Eimeria</i> sp.
Vésicule biliaire			<i>E. varani</i> <i>P. couteleni</i>			
Poumons	<i>R. chamaeleonis</i> <i>R. hemidactyli</i> Kystes acanthocéphales	<i>S. radaodiyi</i> larvaires <i>R. gemellipara</i>	<i>P. sanneri</i>	<i>Tetrathyridium</i>		Schizontes de <i>H. chabaudi</i>
Cavité générale	Kystes acanthocéphales	<i>F. furcata</i> <i>H. angusticaecoides</i> larvaires <i>S. radaodiyi</i> larvaires				
Sang		Microflaires <i>F. furcata</i> <i>F. brevicauda</i> Microflaires sp.			<i>Trypanosoma thezeleri</i>	<i>H. robinsoni</i> <i>Hepatozoon chabaudi</i> <i>Schellackia</i> sp. <i>P. chamaeleonis</i>

E. — PARASITES ANIMAUX DES REPTILES ET BATRACIENS MALGACHES
SIGNALES AU COURS DE CE TRAVAIL

Acariens

<i>Trombiculini</i> larvaires	<i>Phelsuma lineatum</i>	Périnet, Ambavaniasy (E.)
-------------------------------	--------------------------	---------------------------

Pentastomes

<i>Giglioella brumpti</i>	<i>Sanzinia madagascariensis</i>	Moramanga, Ampamaherana (E.)
<i>Raillietiella hemidactyli</i>	<i>Acrantophis dumerili</i>	
<i>Raillietiella ampanihyensis</i>	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Marovoay (N.-O.)
	<i>Madagascarophis colubrina</i>	Tongobory (S.)
	<i>Lioheterodon madagascariensis</i>	Vohitsara (S.)
<i>Mahafaliella tetrapoda</i>	<i>Acrantophis dumerili</i>	Egogy (S.)

Nématodes

<i>Rhabdias madagascariensis</i>	<i>Rana mascareniensis</i>	Tananarive (C.)
<i>Oswaldocruzia legendrei</i>	<i>Brookesia superciliaris</i>	Mandraka (E.)
<i>Oxysomatium courdurieri</i>	<i>Rana mascareniensis</i>	
<i>Falcaustra golvani</i>	<i>Racophorus</i> sp.	Tananarive (C.)
<i>Spinicauda inglisi</i>	<i>Zonosaurus maximus</i>	Amboasary (S.)
<i>Spinicauda freitasi</i>	<i>Uroplatus fimbriatus</i>	Maroantsetra (N.-E.)
	<i>Mabuya</i> sp.	Ile Europa
<i>Pharyngodon dimorpha</i>	<i>Oplurus cyclurus</i>	Zampongotra (S.)
<i>Thelandros meridionalis</i>	<i>Oplurus cyclurus</i>	
	<i>Acrantophis dumerili</i>	

Cestodes larvaires

<i>Sparganum</i> de	<i>Rana mascareniensis</i>
<i>Diphyllbothrium erinacei</i>	<i>R. tigrina</i>
<i>europaei</i>	<i>Racophorus murinus</i>

Trématodes

<i>Plagiorchis</i> sp.	Batraciens varia	
<i>Halipegus insularis</i>	<i>Rana mascareniensis</i>	Brickaville (E.)
	<i>Rana</i> , sensu lato sp.	id.
	<i>Racophorus goudoti</i>	Ambositra (C.)

Protozoaires flagellés

<i>Trypanosoma rotatorium</i>	Batraciens varia	
<i>Trypanosoma</i> sp.	Batraciens varia	
<i>Trypanosoma</i> sp. A.	<i>Phelsuma lineatum</i>	Ambavaniasy (E.)

<i>Trypanosoma</i> sp. B.	<i>Phelsuma lineatum</i>	Périnet (E.)
<i>Leptomonas chamaeleonis</i> (Wenyon, 1920)	<i>Phelsuma lineatum</i>	Ambavaniasy (E.)
<i>Proteromonas</i> sp.	<i>Brookesia superciliaris</i>	<i>id.</i>
	<i>Phelsuma lineatum</i>	<i>id.</i>
	<i>Zonosaurus ornatus</i>	Tananarive (C.)
<i>Monocercomonas</i> sp.	<i>Madagascarophis colubrina</i>	Tongobory (S.)
<i>Monocercomonas</i> sp.	<i>Lioheterodon modestus</i>	Etrobeka (S.)
<i>Monocercomonas</i> sp.	<i>Scelotes trilineatus</i>	<i>id.</i>
<i>Monocercomonas</i> sp.	<i>Phelsuma lineatum</i>	Ambavaniasy (E.)
<i>Monocercomonas</i> sp.	<i>Oplurus</i> sp.	P.K. 556 (C.S.)
<i>Trichomonas</i> sp.	<i>Phelsuma lineatum</i>	Ambavaniasy (E.)
<i>Trichomonas</i> sp.	<i>Zonosaurus ornatus</i>	<i>id.</i>
<i>Octomitus</i> sp.	<i>Phelsuma lineatum</i>	<i>id.</i>

Protozoaires Sporozoaires

<i>Hepatozoon</i> ? sp.	<i>Sternothaerus nigricans</i>	?
<i>Hepatozoon</i> ? sp.	<i>Acrantophis dumerili</i>	Ejeda, Etrobeka (S.)
<i>Hepatozoon</i> ? sp.	<i>Sanzinia madagascariensis</i>	Moramanga, Périnet (E.)
<i>Hepatozoon</i> ? sp.	<i>Mimophis madagascariensis</i>	Antanimora (S.)
<i>Karyolysus</i> ? sp.	<i>Lioheterodon modestus</i>	Fotadrevo (S.)
<i>Karyolysus</i> ? sp.	<i>Madagascarophis colubrina</i>	Etrobeka, Ejeda (S.)
<i>Karyolysus</i> ? sp.	<i>Pseudoxyrophus</i> sp.	Tongobory (S.)
<i>Karyolysus</i> ? sp.	<i>Ithyphidus miniatus</i>	Andreoka (S.)
<i>Eimeria</i> sp. (vésic. biliaire)	<i>Uroplatus fimbriatus</i>	Ambatra (S.)
	<i>Phelsuma lineatum</i>	Nosy Mangabe (N.-E.)
	<i>Mabuya</i> sp.	Mandraka (E.)
	<i>Madagascarophis colubrina</i>	Ile Europa
	<i>Mimophis mahafalensis</i>	Manombo (S.)
		Zampongotra (S.)

Ciliés Hétérotriches

<i>Nyctotherus</i> sp.	<i>Mimophis mahafalensis</i>	Zampongotra (S.)
	<i>Zonosaurus maximus</i>	Imouti (S.)

Protozoaires incertae sedis

<i>Dactylosoma</i> ?	<i>Rana mascareniensis</i>	
<i>Sauropasma thomasi</i>	<i>Zonosaurus madagascariensis</i>	Périnet (E.)

F. — PLUIES MENSUELLES MOYENNES EN mm ET DIXIEMES DE mm

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Année
A M B A N J A												
538,4	461,6	286,7	138,4	49,7	34,2	24,6	34,8	42,5	64,7	167,4	328,1	2.171,3
A N T A L A H A												
267,0	239,1	260,1	301,1	147,1	148,7	153,6	135,8	107,9	79,4	120,8	216,7	2.177,2
A N T S I R A B E (école)												
294,4	245,7	206,0	77,9	35,6	13,1	15,6	16,5	21,7	77,2	165,3	257,1	1.426,1
B E S A L A M P Y												
411,0	321,7	188,9	40,1	5,5	1,3	0,1	2,0	5,9	11,1	75,6	180,0	1.243,2
B E T R O K A												
219,5	135,7	89,7	29,4	13,0	12,7	7,8	5,5	12,2	38,8	96,2	196,2	856,7
D I E G O - S U A R E Z												
265,3	205,6	181,8	59,0	8,8	7,2	5,7	6,1	4,1	9,0	24,0	124,7	901,3
F È N E R I V E - E S T												
331,4	393,0	374,3	272,9	186,0	171,9	156,2	151,1	119,1	110,8	161,2	294,2	2.728,1
F O R T - D A U P H I N												
194,4	201,2	229,2	110,1	124,5	153,8	99,1	86,9	47,1	71,2	82,5	129,6	1.529,6
M A E V A T A N A N A												
470,7	364,6	285,1	69,1	4,8	1,0	1,8	2,0	8,3	35,9	160,8	316,2	1.728,1
M A I N T I R A N O												
269,4	204,8	170,0	28,1	7,8	5,2	4,2	2,6	7,0	15,8	65,2	159,8	939,9
M A J U N G A												
473,8	358,6	272,1	60,2	9,4	2,7	1,0	1,9	2,4	25,4	108,8	242,7	1.559,0
M A N A K A R A												
355,3	379,3	437,6	276,3	208,9	233,9	162,4	140,7	105,0	79,4	149,2	228,4	2.756,4
M A R O A N T S E T R A												
383,0	432,6	479,0	485,8	367,4	318,5	347,0	252,0	135,6	83,5	138,0	308,3	3.718,6
M A N D R I T S A R A												
314,9	291,2	196,6	31,5	6,5	3,0	3,1	4,0	3,7	9,5	79,6	200,4	1.151,7
M I A N D R I V A Z O												
441,8	259,9	217,3	48,0	7,6	7,5	1,3	7,7	15,4	53,2	136,3	229,2	1.425,2
M O R O M B E												
114,4	156,7	62,7	5,1	5,9	7,8	2,6	0,5	5,4	4,2	24,7	71,7	461,7
M O R O N D A V A												
247,5	221,4	117,9	14,6	7,5	6,6	1,3	1,6	7,3	10,9	17,6	124,3	778,7
N O S S Y - B E (H E L L V I L L E)												
475,1	424,2	277,7	146,5	58,6	47,6	34,3	40,1	50,0	103,2	199,1	374,6	2.231,0
T A N A N A R I V E (Observatoire)												
309,0	240,4	204,0	51,2	17,8	9,2	6,5	9,3	11,9	51,6	156,2	286,8	1.353,9
T S I H O M B E												
81,7	101,5	59,0	21,3	24,2	32,7	12,9	8,4	14,8	16,7	33,6	97,3	504,1
T U L E A R												
73,1	67,7	46,2	7,3	18,7	11,5	3,8	3,7	10,2	15,6	39,0	45,7	342,5

G. — CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES DE CERTAINES STATIONS

Stations	Moyenne des chutes annuelles de pluies en mm	Températures moyennes				Indice d'aridité	Indice climatique de Swain
		1	2	3	4		
<i>Région du Nord-Est :</i>							
Antalaha	2.177,2	27,7	20,4	29,9	18,0	33,4	1,9 b
Maroantsetra	3.718,6	27,0	20,5	30,1	17,9	53,8	1,9 c
Andapa	2.311	34,6	9,0	34,5	5,0		
<i>Région du Nord-Ouest :</i>							
Ambanja	2.171,3	31,0	20,4	31,9	16,7	33,3	3,9 c
Nossi-Bé	2.231,0	30,1	21,9	31,2	19,2	31,8	3,9 c
Majunga	1.559,0	31,8	22,1	32,7	19,4	22,4	5,9 c
Marovoay	1.519,9	33,7	20,4	35,8	16,4	21,3	5,9 c
Mandritsara	1.151,7	30,2	18,7	32,6	15,7	16,7	8,9 d
<i>Région de l'Ouest :</i>							
Besalampy	1.243,2	32,5	20,7	33,8	16,8	16,5	7,9 d
Mainirano	939,9	29,7	21,7	31,5	18,3	12,7	5,9 b
Morafenobe	1.773	32,4	20,0	34,3	16,1	24,5	6,9 c
Miandrivazo	1.425,2	33,9	20,6	36,5	15,9	16,6	5,9 b
Morondava	778,7	30,0	19,8	31,8	15,5	10,4	7,9 c
<i>Région du Sud-Ouest :</i>							
Tuléar	342,5	29,7	17,9	32,5	13,0	5,2	7,9 b
<i>Région du Sud :</i>							
Tranoroa	506	31,9	16,8	35,1	11,3	7,4	7,8 c
<i>Région du Sud-Est :</i>							
Fort-Dauphin	1.529,6	26,6	19,1	29,5	16,0	24,0	1,9 b
<i>Région de l'Est :</i>							
Manakara	2.756,4	26,4	19,4	29,1	15,9	45,1	1,9 c
<i>Région du Centre :</i>							
Antsirabé	1.426,1	23,3	10,4	26,2	5,8	27,1	6,7 c
Tananarive	1.353,9	24,3	12,8	27,5	9,0	24,2	5,7 c
Maevatanàna	1.728,1	33,3	21,5	35,2	18,3	22,9	6,9 c

1 : Moyenne annuelle des maxima.

3 : Moyenne des maxima du mois le plus chaud.

2 : Moyenne annuelle des minima.

4 : Moyenne des minima du mois le plus froid.

H. — AUTRES CARACTERISTIQUES CLIMATIQUES DE CERTAINES STATIONS

Stations	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Région du Nord-Est :</i>								
Antalaha	1.266	927	0	12	73	1.266	1.315	878
Maroantsetra	1.258	2.300	0	12	187	1.230	1.437	2.097
<i>Région du Nord-Ouest :</i>								
Ambanja	1.481	1.298	295	6,5	55	1.185	1.404	743
Nossi-Bé	1.498	934	175	7	55	1.323	1.439	818
Majunga	1.674	715	730	5,5	0	944	1.308	351
Marovoay	1.689	677	774	5	13	905	1.274	306
Mandritsara	1.332	359	535	5	2	797	981	175
<i>Région de l'Ouest :</i>								
Besalampy	1.627	406	818	4,5	5	899	1.065	150
Maintirano	1.466	88	548	4,5	20	818	845	61
Morafenobe	1.554	753	534	6	27	1.028	1.311	467
Miandrivazo	1.657	255	677	5	9	980	1.091	144
Morondava	1.388	6	568	3	28	720	698	28
<i>Région du Sud-Ouest :</i>								
Tuléar	1.265	0	916	0	43	349	349	0
<i>Région du Sud :</i>								
Tranoroa	1.321	0	815	0	37	506	506	6
<i>Région du Sud-Est :</i>								
Fort-Dauphin	1.116	411	0	12	36	1.116	1.090	437
<i>Région de l'Est :</i>								
Manakara	1.172	1.745	0	12	148	1.172	1.357	1.560
<i>Région du Centre :</i>								
Antsirabé	760	713	22	11	88	709	810	893
Tananarive	900	1.219	105	8,5	63	723	871	491
Maevatanàna	1.726	717	725	5,5	16	1.001	1.350	368

- 1 : Evapotranspiration potentielle ou indice de quantité de chaleur reçue par le sol.
 2 : Drainage et ruissellement en mm.
 3 : Déficience en eau en mm durant les mois secs.
 4 : Nombre de mois humides.
 5 : Indice d'humidité.
 6 : Evapotranspiration réelle.
 7 : Evapotranspiration réelle.
 8 : Drainage et ruissellement.
 De 7 à 8 selon Turc.
 De 1 à 6 selon Thorntwaite.

Résumé

Madagascar est aujourd'hui le principal refuge du genre *Chamaeleo*. Ses représentants s'y répartissent en vingt-cinq espèces, toutes endémiques. Nous présentons une étude détaillée de la faune et de la flore parasitaires des Caméléons malgaches basée sur les résultats de la dissection de 627 spécimens appartenant à 18 espèces de *Chamaeleo*, récoltés en 57 stations réparties sur toute l'étendue de l'Ile, ainsi que sur l'examen simultané de 268 Reptiles d'autres genres, mais provenant des mêmes biotopes.

Dans une première partie, nous rappelons les principaux caractères de la faune malgache, ainsi que l'état actuel de nos connaissances sur les Reptiles de la Grande Ile, en insistant particulièrement sur les Caméléons.

La deuxième partie précise les conditions de l'enquête, tout en indiquant la liste détaillée des espèces récoltées avec la localisation géographique des stations.

Enfin, dans la troisième partie, la plus étendue, nous étudions les parasites groupe par groupe, alors que, dans la quatrième, nous exposons les conclusions que nous croyons pouvoir tirer de l'ensemble du travail. Nous ne présenterons avec quelques détails que ces deux dernières parties.

Après avoir mentionné les rares ectoparasites observés sur Caméléons, nous traitons d'abord, dans la troisième partie, des Pentastomes chez ces Reptiles, *Raillietiella hemidactyli* et *R. chamaeleonis*, et donnons à cette occasion le bilan de nos connaissances sur les Pentastomes à Madagascar.

Les Nématodes nous ont fourni un matériel particulièrement abondant. Nous étudions pour chaque espèce répartition géographique et fréquence.

Le développement d'une nouvelle espèce de *Rhabdias*, *R. gemellipara*, est suivi pendant un cycle complet. Ce Ver présente des particularités biologiques singulières : gémelliparité et endotokie matricide. Nous avons obtenu le cycle expérimental d'un Ascaride, *Hexametra angusticaecoides*. Le développement peut s'effectuer selon trois types différents : hétéroxène à deux ou trois hôtes ou monoxène. Le parasite du Caméléon malgache possède ainsi, en puissance, la faculté de réaliser pratiquement tous les types de cycles évolutifs connus chez les Ascarides.

Les Filaires du genre *Foleyella* sont au nombre de deux. Avec la plus commune, *F. furcata*, nous avons réalisé le cycle expérimental chez *Culex fatigans* et *Culex giganteus*, démontrant l'évolution des formes larvaires dans le tissu adipeux péri-intestinal et les muscles thoraciques, sans stade intracellulaire, ni participation des tubes de Malpighi. A cette occasion, nous avons étudié l'incidence du nombre des microfilaires dans le sang ingéré par les Moustiques sur la survie de l'Arthropode et vérifié que la période critique se situe dans les premières 48 heures.

Trois espèces de Cestodes, du genre *Oochoristica*, se rencontrent chez les Caméléons malgaches. La sparganose expérimentale du Caméléon par les formes larvaires de *Diphylobothrium erinacei europaei* est facile à réaliser.

Onze espèces de Trématodes sont identifiées ou décrites. L'une d'elles parasite les

fosses nasales et le pharynx, une autre les poumons, deux la vésicule biliaire, les sept autres le tube digestif.

Sur divers Trématodes de Caméléons, nous avons étudié la formation d'une substance acido-alcool-résistante au niveau des glandes vitellines. Elle participe à la constitution de la coque des œufs.

Avec *Plagiorchis ramlianus*, nous démontrons l'existence d'une oxydation enzymatique de certains composés phénoliques par les glandes vitellines, ce que traduit un brunissement intense des glandes et des œufs *in utero*.

Chez certains Caméléons de la Côte Est, nous avons trouvé un Trypanosome nouveau, *T. therezieni*, d'un entretien facile au laboratoire. Il fournit un matériel d'étude et d'expérimentation particulièrement intéressant.

Les différents stades évolutifs d'un *Hepatozoon* et d'une *Eimeria* intestinale ont pu être suivis sur coupes histologiques, tandis que le cycle expérimental complet, par infestation directe d'une *Eimeria* vésiculaire, était réalisé.

Parmi les Flagellés intestinaux observés, les *Leptomonas*, que l'on y rencontre avec une assez grande fréquence, sont d'un certain intérêt, car ce parasitisme était mal connu. Nous avons établi que *L. chamaeleonis* est un hôte normal du rectum des Caméléons, strictement limité à la lumière intestinale où il se multiplie en abondance. Sa présence ne s'accompagne d'aucun stade tissulaire.

Le *Leptomonas* peut passer d'un Vertébré à l'autre par l'intermédiaire du milieu extérieur, sans intervention d'un Arthropode dans le cycle. Ces faits amènent à reconsidérer les hypothèses sur l'origine des Flagellés hémoparasites.

L'étude histochimique de *Pirhemocytion chamaeleonis* apporte des arguments en faveur de l'origine parasitaire de cette formation. Les différents stades de la maladie expérimentale furent suivis au laboratoire.

Nous avons décrit une maladie nouvelle du Caméléon, due à un virus filtrant provoquant une leucose transmissible en série. La présence du virus se manifeste par des inclusions caractéristiques dans les leucocytes des sujets atteints.

Les Caméléons sont des réservoirs de virus importants pour les entérobactéries du genre *Salmonella*. Ce fait présente un intérêt en épidémiologie humaine et animale. La gamme des sérotypes observés chez ces Reptiles est particulièrement étendue.

Nous résumerons dans les lignes suivantes les principaux faits exposés dans le chapitre des conclusions.

Nos récoltes nous ont amené à décrire ailleurs, en collaboration avec différents spécialistes, 30 espèces nouvelles de Métazoaires parasites de Caméléons : un Pentastome, trois Cestodes, sept Trématodes, dix-neuf Nématodes. Chez les Protozoaires, nous n'avons créé que trois espèces nouvelles pour : un Trypanosome, un Plasmodium et un Hépatozoon.

Les Caméléons malgaches hébergent au moins 48 espèces différentes d'endoparasites (35 de Métazoaires et 13 de Protozoaires), appartenant à 38 genres. Dans l'état actuel de nos connaissances, seuls deux de ces genres sont endémiques : *Maxvachonia* (Nématode) et *Malagashitrema* (Trématode). Trente-cinq Métazoaires et trois Pro-

tozoaires ont fait l'objet d'une diagnose spécifique. Sur ce total de 38 espèces, il n'en est que cinq de décrites ou d'observées en dehors de Madagascar : une de Pentastome et quatre de Trématodes. L'endémisme des espèces endoparasites est donc très élevé puisqu'il atteint 86 p. 100 (33/38) pour l'ensemble ; il est même total pour les Nématodes (20 espèces). Mais cet endémisme ne dépasse pratiquement pas le niveau de l'espèce ; aussi n'y a-t-il pas de différence fondamentale entre la composition de la faune parasitaire des espèces insulaires du genre *Chamaeleo* et celle des espèces continentales. Ceci indique, croyons-nous, que les Caméléons avaient déjà leur équipement parasitaire complet lorsque Madagascar fut séparé des formations continentales.

L'influence de l'insularité sur la différenciation des espèces n'a pas été, semble-t-il, déterminante, puisqu'elle n'a pas abouti à la création de types parasitaires fondamentalement différents.

Les parasites observés au cours de cette étude sont, pour la plupart, spécifiques du genre *Chamaeleo*. Sept des 11 espèces de Trématodes, 14 des 20 espèces de Nématodes et toutes les espèces de Cestodes et de Protozoaires hémoparasites n'ont été rencontrées que chez des Caméléons. Par contre, à l'intérieur du genre *Chamaeleo*, aucune barrière spécifique ne semble exister, sauf, peut-être, pour les Nématodes du genre *Raillietnema*. Tous les autres parasites étudiés, Métazoaires et Protozoaires, utilisent indistinctement toutes les espèces malgaches du genre, dès que celles-ci se trouvent dans les mêmes conditions écologiques.

Les éléments constitutifs de la faune parasitaire des Caméléons varient beaucoup. Si nous cherchons à définir un indice parasitaire global, en tenant compte des Métazoaires endoparasites et des hémoparasites, nous trouvons un taux moyen de 1,53. Les Nématodes entrent pour les 2/3 dans sa composition, les Trématodes pour 1/4, Cestodes, Pentastomes et hémoparasites se partagent le reste.

La répartition régionale de ce parasitisme est très inégale. L'indice parasitaire varie de 1 dans le Centre à 2,6 dans le Nord et le Nord-Est. Sa composition est également des plus variables suivant les régions. L'étude de cette répartition fait ressortir d'une part la grande influence de la zone climatique sur la composition du parasitisme et, d'autre part, l'existence de zones géographiquement restreintes, où se perpétuent certains cycles, peut-être en voie de disparition.

Si nous considérons la répartition et les affinités du parasitisme des Caméléons dans les différentes régions géographiques, de leur aire de répartition en dehors de Madagascar, nous voyons apparaître une opposition remarquable entre le parasitisme par Trématodes d'une part et par Nématodes d'autre part. Tout se passe comme si, pour les Trématodes, les affinités s'établissaient principalement avec l'Afrique du Nord, les rapports avec la région du Sud-Est asiatique n'intervenant que par l'intermédiaire de la région méditerranéenne, alors que, pour les Nématodes, c'est avec l'Afrique, au Sud du Sahara, que se manifeste le plus grand nombre d'affinités.

Nous avons retrouvé chez les parasites des Caméléons malgaches les caractères principaux attribués à la faune de la Grande Ile : répartition lacunaire, aspect disparate, composition hétérochrone et affinités africaines.

Bibliographie

- ADAMS (W. E.), 1957. — The carotid bifurcation in chamaeleo. *Anat. Rec. (U.S.A.)*, 128, 651-663.
- ADLER (S.), 1924. — A note on *Plasmodium agamae* (Wenyon, 1908). *Ann. trop. Med. Parasit.*, 18, 131-133.
- 1933. — Mode de transmission des Protozoaires sanguicoles et particulièrement des leishmanioses. *Bull. Soc. Path. exot.*, 26, 207-222.
- 1962. — The behaviour of a Lizard *Leishmania* in Hamsters and baby Mice. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 4, 61-64.
- et THEODOR (O.), 1925. — A Sporozoon of *Phlebotomus papatasi*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 19, 309-313.
- — 1929. — Observations on *Leishmania ceramodactyli* n. sp. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 22, 343-356.
- — 1935. — A note on *Trypanosoma platydactyli* and *Leishmania tarentolae*. *Proc. roy. Soc.*, 116, 543-544.
- ALEXEIEFF (A.), 1912. — Sur quelques Protistes parasites intestinaux d'une Tortue de Ceylan (*Nicoria trijuga*). *Zool. Anz.*, 40, 97-105.
- AMREIN (Y. U.), 1952. — A new species of *Nyctotherus* (*N. woodi*) from Southern California lizards. *J. Parasit.*, 38, 266-270.
- ANDERSEN (F. L.) et LEVINE (N. D.), 1961. — « *Tritrichomonas batrachorum* » in a hog nosed snake. *J. Parasit.*, 47, 877-878.
- ANDRÉ (M.), 1949. — Sur une nouvelle forme larvaire de *Schöngastia* (Acarien) parasite d'un Caméléon malgache. *Bull. Mus. nat. Hist. nat.*, 21, 537-539.
- ANDRUSHKO (A. M.) et MARKOV (G. S.), 1960. — Some data on Helminths of lizards of the Caucasus and some ecological peculiarities of the helminth fauna of the family Lacertidae. *Vestnik Leningradskogo Universiteta. Seriya Biologii*, 15, 135-142.
- ANGEL (F.), 1929. — Contribution à l'étude systématique des Lézards appartenant aux genres *Uroplatus* et *Brookesia*. *Mém. Acad. malg.*, 9, 63 p.
- 1942. — Les Lézards de Madagascar. *Mém. Acad. malg.*, 36, 1-193.
- 1949 a. — Description d'une espèce nouvelle du genre *Paracontias*. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 3, 81-87.
- 1949 b. — Description d'un Lézard Scincidé nouveau du genre *Scelotes*. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 3, 157-164.
- ANSARI (M. A. R.), 1951-1952. — Contribution à l'étude du genre *Giardia*, Kunstler, 1882 (*Mastigophora, Octomitidae*). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 26, 477-490 et 27, 421-479.
- ARVY (L.), 1957-1958. — Techniques actuelles d'histoencyzologie. *Biol. méd.*, 46, 141-238, 324-360, 407-470, 625-614, 632-671 et 47, 12-160.

Les références bibliographiques des articles que nous n'avons pu consulter directement sont marquées d'un astérisque et suivies de l'origine de la référence.

- * AWERINZEW (S.), 1914. — Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Protozoen von Deutsch-Ost-Africa. *J. Microb (Petrograd)*, 1, n° 1, 2. in *Bull. Inst. Pasteur*, 1916, 14, 387.
- 1916. — Contribution à l'étude des Protozoaires des régions tropicales de l'Afrique. II. Sur une nouvelle espèce de *Nyctotherus*. III. Un nouveau flagellé d'*Agama mosambica* et sa reproduction végétative. *J. russe Zool.* 1, 550-554.
- AZIM (M. A.), 1935. — On the life history of *Lepoderma ramlanum* Loos, and its development from a xiphidiocercaria. *J. Parasit.*, 21, 365-368.
- BAER (J. G.), 1933. — Contribution à l'étude de la Faune helminthologique africaine. *Rev. suisse Zool.*, 40, 31-84.
- 1936. — Une nouvelle espèce d'Oxyure *Atractis morinae* n. sp. chez une tortue africaine. *Rev. Paras. clin. Labor.*, 2, 277-281.
- 1947. — Les Helminthes parasites des Vertébrés. Relations phylogéniques entre leur évolution et celle de leurs hôtes. Conséquences biologiques et médicales. *Ann. Sci. Franche-Comté (Besançon)*, 2, 99-113.
- 1957. — Répartition et endémicité des Cestodes chez les Reptiles, Oiseaux et Mammifères. 1^{er} Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés. U.S.S.B., édit., Paris.
- BAHR (P. H.), 1912. — Filariasis and elephantiasis in Fiji. *Res. Mem. Lond. Sch. trop. Med.*, 1, 1-192.
- BAKER (J. R.), 1962. — Speculations on the evolution of the genus *Trypanosoma*. *Parasitology*, 52, *Proceed*, 11 p.
- BALFOUR (A.) et WENYON (C. M.), 1909. — Hématozoaires du Soudan anglo-égyptien. 3 d. *Rep. Welcome Res. Labor.*
- BALOZET (L.) et CALLOT (J.), 1938. — Trématodes de Tunisie I. Trématodes de *Rana ridibunda* Pallas. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 27, 18-30.
- BASTIAN (G.), 1955. — Madagascar. Géographie physique, humaine, économique. Edit. Ny Ravinala, Tananarive.
- BAYLIS (H. A.), 1919. — On two new species of the Cestode genus *Oochoristica* from lizards. *Parasitology*, 11, 405-414.
- 1929. — Some parasitic Nematodes from the Uluru and Usambara Mountains, Tanganyika Territory. *Ann. Mag. nat. Hist.*, série 10, 4, 372-381.
- 1937. — LIX. Some parasitic worms from East African Chamaeleons. *Ann. Mag. nat. Hist.*, série 10, 19, 584-593.
- 1939. — Records of some parasitic worms from the Belgian Congo. *Ann. Mag. nat. Hist.*, série 11, 3, 625-629.
- et DAUBNEY (R.), 1922. — Report on the parasitic Nematodes in the Collection of the Zoological Survey of India. *Mem. Indian Museum*, 7, 263-347.
- BAYON (H. P.), 1915. — *Herpetomonidae* found in *Scatophaga hottentota* and *Chamaeleon pumilus* (Read september 16, 1914). *Trans. roy. Soc. S. Afr.*, 5, 61-63.
- 1926. — *Herpetomonas* in the cloaca of African Chamaeleons. *Parasitology*, 18, 361-362.

- * BEARUP (A. J.), 1951. — Notes and Exhibits. *Proc. linn. Soc. N.S.W.*, 26, 76, in Mackeras (M. J.), 1961.
- BEDDARD (Frank-E.), 1895. — *A Text-Book of Zoogeography*. Cambridge at the University Press.
- BENEDEN (P. J. Van), 1878. — *Les commensaux et les parasites dans le règne animal*. Paris, Baillière, édit., 2^e édit.
- BENITEZ MORERA (A.), 1943. — Algunas particularidades interesantes sobre la cria y alimentacion en cautividad, del *Chamaeleo vulgaris* L. *Bol. Soc. esp. Hist. nat.*, 41, 575-577.
- BERLIOZ (J.), 1948. — Le peuplement de Madagascar en Oiseaux. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 1, 181-192.
- BLANC (G.), 1956. — *Rapp. Fonct. tech. Inst. Pasteur, Maroc*. Fascicule de 55 p.
- et ASCIONE (L.), 1958. — Sur un parasite endoglobulaire du Léopard *Eremias gutturalis olivieri* Audouin, de la région de Marrakech (Maroc). *Bull. Soc. Path. exot.*, 51, 508-511.
- DELAGE (B.) et ASCIONE (L.), 1961. — Comportement des Salmonelles inoculées par voie sanguine à *Testudo graeca*. *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 6, 131-134 et 135-137.
- BODENHEIMER (F. S.), 1955. — *Précis d'Ecologie animale*. Payot, édit., Paris.
- * BOETTGER (O.), 1913. — *Reptilien und Amphibien von Madagascar, den Inseln und dem Festland Ostafrikas*. Reise in Ostafrika von Prof. A. Voeltzkow, Band III, Heft IV, 307, in Angel, 1942.
- BOGDANOV (O. P.), MARKOV (G. S.) et FEDOROV (M.), 1957. — Revue systématique des Vers parasites des Agames... et quelques autres lézards d'Asie Centrale. *Izvest. Akad. Nauk Uz. SSR*, 2, 65-71.
- BOUET (G.), 1909 a. — Sur deux Hémocytozoaires pigmentés des Reptiles. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*, 66, 43-45.
- 1909 b. — Hémogrégaires de l'Afrique Occidentale française. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*, 66, 741-743.
- * BRAY (R. S.), 1957. — *Studies on the Exo-erythrocytic Cycle in the Genus Plasmodium*. Memoir n° 12. Lond. Sch. Hyg. trop. Med. H. K. Lewis and Co. Ltd London 1957, in Bray (R. S.), 1959.
- 1959. — On the parasitic Protozoa of Liberia. II. The malaria parasites of agamid lizards. *J. Protozool.*, 6, 13-18.
- BROCK (G. T.), 1941. — The skull of the chamaeleon *Lophosaura ventralis* (Gray) some developmental stages. *Proc. zool. Soc. London*. Ser. B., 110, 219-241.
- BRUMPT (E.), 1908. — De l'origine des Hémoflagellés du sang des Vertébrés. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*, 64, 1046-1048.
- 1933. — Discussion. *Bull. Soc. Path. exot.*, 26, 223-224.
- 1946. — Contribution à l'étude d'*Hepatozoon muris*. Utilisation du xénodiagnostic pour l'identification des espèces d'Hémogrégaires. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 21, 1-24.
- 1949. — *Précis de Parasitologie*. 6^e édit., Masson, édit., Paris.
- et LAVIER (E.), 1935 a. — Sur un Hématozoaire nouveau du Léopard vert, *Pirhemocytan lacertae* n. sp. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 13, 537-543.

- BRUMPT (E.) et LAVIER (E.). — Sur un Piroplasmidé nouveau, parasite de Tortue *Tunetella emydis* n. g. n. sp. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 13, 544-550.
- BRYGOO (E. R.), 1957. — A propos de *Pirhemocyon chamaeleonis*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 50, 183.
- 1960. — Evolution de *Foleyella furcata* (von Linstow, 1899) chez *Culex fatigans* Wiedemann, 1828. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 28, 129-138.
- 1962. — Un nouveau *Plasmodium* de Caméléon : *Haemamoeba robinsoni* n. sp. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 30, 161-169.
- 1963. — Hématozoaires de Reptiles malgaches. I. *Trypanosoma therezieni*, n. sp., parasite des Caméléons de Madagascar. Infestation naturelle et expérimentale. II. *Hepatozoon chabaudi*, n. sp., parasite des Caméléons de Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 31, 133-153.
- et CAPRON (A.), 1960. — Faune parasitaire helminthologique malgache. Aperçu liminaire, *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 28, 180-188.
- et RANDRIAMALALA (J. Ch.), 1959. — Sur quelques méthodes de coloration sélective des coques d'œufs d'Helminthes parasites de l'Homme. *Bull. Soc. Path. exot.*, 52, 655-664.
- et DODIN (A.), 1958. — Expérience de transfert de la filaire et de la microfilaire de *Chamaeleo oustaleti*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 26, 119-123.
- et CAPRON (A.), 1960. — Action du citrate de pipérazine *in vivo* et *in vitro* sur *Foleyella furcata* (von Linstow, 1899), filaire du Caméléon à Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 28, 139-143.
- et SUREAU (P.), 1959. — Repas sanguin de *Culex fatigans* sur *Chamaeleo*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 27, 59-62.
- et LE NOC (P.), 1961. — Note préliminaire sur les Salmonelles des Caméléons malgaches. *Bull. Soc. Path. exot.*, 54, 166-169.
- 1962. — Les Salmonelles des Caméléons malgaches. I. Fréquence et Répartition. II. Etude expérimentale. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 30, 93-115.
- et QUESNEL (J. J.), 1954. — Microfilaire sanguicole chez *Corvus albus* à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 47, 833-835.
- et RANDRIAMALALA (J. Ch.), 1959. — Différence de colorabilité au Ziehl entre les œufs de *Schistosoma mansoni* et ceux de *Schistosoma haematobium*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 52, 26-27.
- SUREAU (P.) et DODIN (A.), 1959. — Survie de *Culex fatigans* gorgés sur *Chamaeleo*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 27, 63-68.
- BUTTNER (A.) et BOURCART (N.), 1955. — Sur certaines particularités biologiques d'un Trypanosome de la grenouille verte, *Trypanosoma inopinatum* Sergent, 1904. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 30, 430-445.
- CAILLEUX (A.), 1953. — *Biogéographie mondiale*. Presses Univ. de France, Paris.
- CALLOT (J.), 1936. — Trématodes du Sud Tunisien et en particulier du Nefzaoua. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 14, 130-149.
- CAMERON (Thomas W. M.), 1956. — *Parasites and Parasitism*. London. Methuen and Co.
- CARINI (A.), 1937. — Sur une nouvelle *Tunetella* d'une tortue du Brésil. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 15, 537-588.

- CARINI (A.), 1938. — Sobre um *Nyctotherus* do intestino do « *Testudo tabulata* ». *Arq. Biol.* (S. Paulo), 22, 236-237.
- 1939. — Sobre um *Nyctotherus* da Cloaca de uma *Amphisbaena*. *Arq. Biol.* (S. Paulo), 23, 146.
- CAPPONI (M.), SUREAU (P.) et LE MINOR (L.), 1956. — Contribution à l'étude des Salmonelles du centre Viet-Nam. *Bull. Soc. Path. exot.*, 49, 796-801.
- CAPRON (A.) et BRYGOO (E. R.), 1959. — Sur la constitution des œufs d'Helminthes. I. Présence et formation d'une substance acido-alcool-résistante de la coque. *Bull. Soc. Path. exot.*, 52, 574-577.
- 1960. — Sparganose expérimentale de *Lemur fuvus* Geoffr. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 28, 189-195.
- et BROUSSART (J.), 1962. — *Oochoristica chavenoni* n. sp., *Oochoristica courdurieri* n. sp., *Oochoristica danielae* n. sp. parasites de Caméléons malgaches. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 31, 29-55.
- DEBLOCK (J.) et BRYGOO (E. R.), 1961. — Trématodes de Caméléons de Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 30, 1-71.
- CAUSEY (O. R.), 1939 a. — *Aedes* and *Culex* Mosquitoes as intermediate hosts of frog *Filaria*, *Foleyella* sp. *Amer. J. Hyg.*, 29, C, 79-81.
- 1939 b. — The development of frog *Filariae* larvae, *Foleyella ranae*, in *Aedes* and *Culex* mosquitoes. *Amer. J. Hyg.*, 29, D, 131-132.
- 1939 c. — Development of the larval stages of *Foleyella brachyoptera* in Mosquitoes. *Amer. J. Hyg.*, 30, D, 69-71.
- CHABAUD (A. G.), 1953. — Un nouveau Physaloptère parasite d'Agame. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 28, 305-311.
- 1954. — Sur le cycle évolutif des Spiruridés et de Nématodes ayant une biologie comparable. Valeur systématique des caractères biologiques. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 29, 42-88, 207-249, 358-425.
- 1956. — Essai de révision de Physaloptères parasites de Reptiles. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 31, 28-52.
- 1957. — Spécificité parasitaire chez les Nématodes parasites de Vertébrés. I^{er} Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés, 230-242, U.I.S.B., édit., Paris.
- 1961. — Phénomènes d'insularité chez quelques Helminthes de Madagascar, in *Le peuplement des îles méditerranéennes et le problème de l'Insularité*, édit. C.N.R.S., Paris, 255-260.
- et ANDERSON (R. C.), 1959. — Nouvel essai de classification des Filaires (Super-famille des *Filarioïdeae*). II. 1959. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 34, 64-87.
- et BRYGOO (E. R.), 1959 a. — Sept Filaires d'Oiseaux malgaches. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 34, 88-109.
- 1959 b. — Cinq Filaires de Reptiles malgaches. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 13, 103-126.
- et BRYGOO (E. R.), 1957. — Deux Nématodes parasites de grenouilles à Madagascar : *Falcaustra golvani*, n. sp. et *Harantinema ambocaeca* n. gen. n. sp. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 32, 385-397.

- CHABAUD (A. G.) et BRYGOO (E. R.), 1958 a. — Cycle évolutif d'un Nématode Cosmocercidé, parasite de grenouilles malgaches. *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, 246, 1771-1773.
- 1958 b. — Description et cycle évolutif d'*Aplectana courdurieri* n. sp. (Nematoda, Cosmocercidae). *Mém. Int. sci. Madagascar*, A, 12, 157-176.
- 1960. — Nématodes de Caméléons malgaches. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 14, 125-159. Paru en 1962.
- 1962. — Nématodes parasites de Caméléons malgaches. Deuxième note. *Ann. Parasit. hump. comp.*, 37, 569-602.
- et PETTER (A. J.), 1961. — Description et caractères biologiques de deux nouveaux *Rhabdias* malgaches. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 36, 752-763.
- — — 1962 a. — Démonstration expérimentale de différents types de cycles évolutifs potentiels chez un Ascaride de Caméléon. *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, 255, 2320-2321.
- — — 1962 b. — Cycle évolutif de l'Ascaride des Caméléons malgaches. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 87, 515-532.
- et CHOQUET (M. T.), 1954. — Nymphes de Pentastome *Gigliolella* (n. gen.) *brumpti* (Giglioli, 1922) chez un Lémurien. *Riv. Parassit. ital.*, 15, 331-336.
- PETTER (A. J.) et BRYGOO (E. R.), 1961. — Trois Nématodes parasites de hérissons malgaches. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 86, 38-51.
- CHAMBON (L.), LE MINOR (L.) et MARTIN (P.), 1959. — Recherche d'Entérobactéries chez des animaux à sang froid du Centre et du Sud Viet-Nam. *Bull. Soc. Path. exot.*, 52, 720-723.
- CHANDLER (Asa C.), 1958. — *Introduction to Parasitology. With Special Reference to the Parasites of Man.* J. WILEY and C^o, N.Y. EUA, 9^e édit., 799 p.
- CHATTON (E.), 1912. — Sur un *Coccidium* de deux Cerastes et sur une Adeleidée trouvée dans l'intestin de *Scincus officinalis*. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 37, 8-10.
- 1918. — Présence d'un Flagellé intestinal du genre *Trichomastix* dans le sang et les organes du Gecko (*Tarentola mauritanica*). Cultures sur gélose au sang N.N.N. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 81, 343-346.
- et BLANC (G.), 1914 a. — Existence de corps leishmaniformes dans les hémato blasts d'un Gecko barbaresque *Tarentola mauritanica* L. GÜNTHER. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 77, 430-433.
- — 1914 b. — Sur un Hématozoaire nouveau, *Pirhemocyon tarentolae* du Gecko (*Tarentola mauritanica*) et sur les altérations globulaires qu'il détermine. *C.R. Soc. biol. (Paris)*, 77, 496-498.
- — 1916. — Précisions sur la morphologie de l'Hématozoaire endoglobulaire de la Tarente : *Pirhemocyon tarentolae* Chatton et Blanc. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 79, 39-43.
- — 1918. — Le *Leptomonas* de la Tarente dans une région indemne de Bouton d'Orient. Observations et expériences. *Bull. Soc. Path. exot.*, 11, 595-609.
- CHENG (T.C.), 1960. — Studies on the Trematode family *Brachycoeliidae* IV. A revision of the genus *Mesocoelium* Odhner, 1911, and the status of *Pintnaria* Poche, 1907. *Amer. Mdl. Nat.* 62, 439-469.
- CHRISTOPHERS (S. R.), 1905. — *Haemogregarina gerbilli*. *Sci. Mem. med. sanit. Dept. India (N.S.)*, 18, 1-15.

- CHRISTOPHERS (S. R.), 1907. — The sexual cycle of *Leucocytozoon canis* in the tick. *Sci. Mem. med. sanit. Dept. India* (N.S.), 28, 1-11.
- CLARK (G. M.), 1958. — *Hepatozoon griseisciuri* n. sp., a new species of *Hepatozoon* from the grey squirrel (*Sciurus carolinensis* GMELIN, 1788), with studies on the life cycle. *J. Parasit.*, 44, 52-63.
- CLAY (Th.), 1957. — The Mallophaga of Birds. 1^{er} *Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés*. 120-155. U.I.S.B. édit. Paris.
- COATNEY (G. R.) et ROUDABUSH (R. L.), 1949. — A catalog of the species of the genus *Plasmodium* and index of their hosts, ch. 2 de *Malariology* de M. F. BOYD, Sanders édit. Philadelphie et Londres. 29-53.
1962. — *Code officiel géographique de Madagascar*. Edit. Service de la Statistique, Ministère des Finances de la République malgache, Tananarive.
- COUTELEN (F.), 1932. — Existence des toxoplasmoses chez les Lacertiliens. Un toxoplasme nouveau chez un Iguane de la Trinité. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 110, 885-887.
- BIGUET (J.) et COCHET (G.), 1948. — Etude morphologique et cytologique d'un flagellé nouveau, *Trichomonas natricis* n. sp. parasite de l'intestin des Colubridés *Natrix natrix* et *Natrix viperinus*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 41, 533-535.
- DOBY (J. M.) et DEBLOCK (St.), 1952. — Toxoplasmose des Vertébrés poïkilothermes. Unicité ou pluralité des espèces de Toxoplasmes. *Bull. Soc. Path. exot.*, 45, 539-546.
- CUÉNOT (L.), 1932. — *La genèse des espèces animales*. Paris, Alcan, édit.
- 1949. — Les Pentastomes in *Traité de Zoologie* de P. P. Grassé, 6, 61-75, Masson édit., Paris.
- CURASSON (G.), 1943. — *Traité de Protozoologie vétérinaire et comparée*. Vigot édit., Paris.
- DANILEWSKI (B.) 1886 a. — Matériaux pour servir à la parasitologie du sang. I. Observations sur une monade (*Hexamitus*), parasite du sang. *Arch. slaves Biol.*, 1, 85-89.
- 1886 b. — Recherches sur la parasitologie du sang. III. Les Hématozoaires des lézards (avec 2 planches). *Arch. slaves Biol.*, 1, 364-396.
- * — 1889. — Observations sur une monade (*Hexamitus*) parasite du sang. *La Parasitologie comparée du sang*. II. Recherche sur les hématozoaires des tortues. Kharkoff, in G. Lavier et G. Galliard, 1925.
- DARLING (S. T.), 1921. — The distribution of hook worms in the zoological regions. *Science*, 53, 323-324.
- DARRASSE (H.), LE MINOR (L.) et LECOMTE (M.), 1959. — Isolement de plusieurs *Salmonella* dans une eau de distribution : originalité de la contamination. *Bull. Soc. Path. exot.*, 52, 53-60.
- DARWIN (C.), 1859. — *The Origin of species by means of natural selection or the preservation of favored Races in the struggle for life*.
- 1871. — *The Descent of Man and selection in relation to sex*. The Modern Library, édit. N.Y., E.U.A.
- DASGUPTA (B.), et MEEDENIYA (K.), 1958. — The vector of *Hepatozoon sciuri*. *Parasitology*, 48, 419-422.
- DAVID (Anna), 1929. — Note préliminaire sur un *Leishmania* trouvé chez le lézard gris de la

- Région de Tibériade (Basse-Galilée, Palestine). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 7, 190-192.
- DAVID (Anna), 1929. — Recherches expérimentales sur un hématozoaire du genre *Leishmania* (*L. agamiae* A. David). Thèse Fac. Sc. Un. Paris, Pr. Univ. Fr. 60 p.
- DAWES (Ben), 1946. — *The Trematoda*. Cambridge Univ. Press.
- DEBAISIEUX (P.), 1914. — Recherches sur les Coccidies. IV. *Eimeria cysti-felleae* nov. sp. *La Cellule*, 29, 433-449.
- DEBLOCK (S.), CAPRON (A.) et BRYGOO (E. R.), 1962. — Trématodes de Caméléons de Madagascar. II. Description de trois espèces nouvelles, des genres *Lecithodendrium*, *Pneumatophilus* et *Paradistomoides*. *Ann. Parasit. hum. comp.* 37, 83-96.
- DELLA SANTA (E.), 1956. — Révision du genre *Oochoristica* Lühe (Cestodes). *Rev. suisse Zool.* 63, 1-113.
- DESCHIEENS (R.) et BENEX (J.), 1956. — Hyperéosinophilie liée à une impasse parasitaire expérimentale de *Strongyloides fulleborni* chez le cobaye. *Bull. Soc. Path. exot.*, 49, 285-292.
- DIAS (J. A. Travassos Santos), 1951. — Duas novas especies de tripanosomas parasitas da tartaruga *Pelusios sinuatus zuluensis* Hewitt, 1917. *Bol. Soc. Estudos Mocambique*, n° 68, 1-13.
- 1953. — Subsídios para o Estudo dos Hematozoários dos Reptéis de Mocambique. II. Alguns parasitas de Tartaruga terrestre : *Kinixys belliana zuluensis* Hewitt, 1930, *Bol. Soc. Estudos Mocambique*, n° 82, 1-19.
- 1954. — Subsídios para o Estudo dos Hematozoários dos Reptéis de Mocambique. III. Duas novas especies de Haemogregarina parasitas do *Varanus albigularis* (Daudin, 1802). *Bol. Soc. Estudos Mocambique*, n° 87, 1-13.
- et JUNIO (J. de Sousa), 1951. — Uma nova especie de hemogregarina parasite da tartaruga *Pelusios sinatus zuluensis* Hewitt, 1927, *Haemogregarina maputensis* n. sp. *Anais Serv. veter.* 197-206.
- DOBELL (C.), 1914. — Cytological studies on three species of Amoeba. *A. lacertae* Hartmann, *A. glebae* n. sp., *A. fluvalis* n. sp. *Arch. Protistenk.*, 34, 139-189.
- DODIN (A.), 1960. — Les Salmonelles à Madagascar vues du laboratoire. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 28, 19-34.
- et BRYGOO (E. R.), 1956. — *Pirhemocyton chamaeleonis* n. sp. parasite des hématies de *Chamaeleo lateralis* observé à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 49, 807-810.
- 1959 a. — Formation intraleucocytaire chez *Chamaeleo lateralis*. *Rev. Path. génér. Physiol. clin.* 1959, 59, 33-41 et Formation intraleucocytaire chez *Chamaeleo lateralis*, processus leucémique à inclusions. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 27, 79-84.
- 1959 b. — La Thiamine n'empêche pas *Culex fatigans* de se nourrir sur *Chamaeleo*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 27, 69-70.
- 1960. — Compléments enzymatiques et morphologiques à l'étude de *Pirhemocyton chamaeleonis*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 53, 613-616.
- CAPRON (A.) et BRYGOO (E. R.), 1960. — Etude biomorphologique et manométrique de l'oxydation enzymatique de quelques composés phénoliques par les glandes vitellines de certaines Trématodes. *Ann. Inst. Pasteur*, 99, 533-546.

- DOFLEIN (F.) et REICHENOW (E.), 1953. — *Lehrbuch der Protozoenkunde*. G. Fisher édit. Iéna.
- DOLLFUS (R. Ph.), 1929. — Helmintha I. Trematoda et Acanthocephala. *Contribution à l'étude de la Faune du Cameroun*. Faune des Colonies françaises, 3, 73-114.
- 1938. — Etude morphologique et systématique de deux espèces d'Acanthocéphales, parasites de Lémuriens et de Singes. Revue critique du genre *Prosthenorchis* Travassos. *Ann. Parasit. hum. comp.* 16, 385-422.
- 1950. — Trématodes récoltés au Congo belge par le Professeur Paul Brien (mai-août 1937). *Ann. Musée Congo belge*, 1, 136 p.
- 1951. — Miscellaneous helminthologica maroccana. I. Quelques Trématodes, Cestodes et Acanthocéphales. *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 4, 103-229.
- 1954 b. — Miscellaneous helminthologica maroccana. XII. Quelques Cestodes du groupe des Distomes du genre *Mesocoelium* avec description d'espèces récoltées au Maroc. *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 4, 636-656.
- 1954 b. — Miscellaneous helminthologica maroccana. XII. Quelques Cestodes du groupe *Oochoristica auctorum* récoltés au Maroc, avec une liste des Cestodes des hérissons (*Erinacidae*) et une liste des Sauriens et Ophidiens (exclus Amérique et Australie) où ont été trouvés des *Oochoristica*. *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 4, 657-711.
- 1957 a. — Que savons-nous sur la spécificité parasitaire des Tétrarhynques. 1^{er} *Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés*, 255-258. U. I. S. B. édit. Paris.
- 1957 b. — Miscellaneous helminthologica maroccana. XX. Contribution à la connaissance des *Nematotaenia*. *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 5, 300-328.
- 1960. — Recherches sur le développement et l'identification de *Plagiorchis (multiglandularis) cirratus* (Rudolphi, 1802). II. Description et identification. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 35, 282-291.
- et CANET (J.), 1954. — Sur un Pentastomide *Raillietiella (Heymonsia) hemidactyli* M. L. Hett, 1934, supposé susceptible de parasiter l'homme consécutivement à l'ingestion thérapeutique de Lézards vivants. *Bull. Soc. Path. exot.*, 47, 401-408.
- DORST (J.), 1948. — Biogéographie des Chiroptères malgaches. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 1, 192-198.
- DOUGHERTY (E. C.), 1949. — The phylogeny of the Nematode family *Metastrongylidae* Leiper, 1909 : A correlation of host and symbiote évolution. *Parasitology*, 39, 222-234.
- DUBOIS (G.), 1955. — Les Trématodes des Chiroptères de la collection Willy Sellen. Révision du sous-groupe *Prosthodendrium* Dollfus, 1931 (*Lecithodendriinae* Lühe). *Rev. suisse Zool.*, 62, 469.
- 1957. — La spécificité de fait chez les *Strigeida* (Trematoda). 1^{er} *Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites des Vertébrés*, 213-227. U. I. S. B. édit. Paris.
- DUBOSCQ (O.) et GRASSÉ (P. P.), 1933. — L'appareil parabasal des Flagellés. *Arch. Zool. exp. gén.*, 73, 381-621.
- DU TOIT (P. J.), 1937. — A New Piroplasm (*Sauroplasma thomasi*) n. g. n. sp. of a lizard (*Zonurus giganteus* Smith). *Onderderstepoort J. vet. Res.*, 9, 289-299.

- DUVERGÉ (P.), 1949. — L'indice d'aridité à Madagascar. *Publication n° 18, sept. 1949, du Service météorologique de Madagascar.*
- et BOYER (A.), 1949. — Essai d'application à Madagascar de l'indice climatique de Swain. *Publication n° 18, sept. 1949, du Service météorologique de Madagascar,*
- EICHLER (W.), 1941 a. — Korrelationen in der Stammesentwicklung von Wirten und Parasiten. *Z. Parasit., 12, 94.*
- 1941 b. — Wirtsspezifität und stammesgeschichtliche Gleichläufigkeit (Fahrenholzsche Regel) bei Parasiten im allgemeinen und bei Mallophagen im besondern. *Zool. Anz., 132, 254-263.*
- 1942. — Die Entfaltungsregel und andere Gesetzmässigkeiten in den parasitogenetischen Beziehungen der Mallophagen und anderer ständiger Parasiten zu ihren Wirten. *Zool. Anz., 137, 77-83.*
- EIMER (T.), 1870. — *Ueber die ei-oder kugelförmigen sogenannten Psorospermien der Wirbelthiere.* Würzburg. A. Stuber, édit.
- ESSLINGER (J. H.), 1962. — Behaviour of microfilariae of « *Brugia pahangi* » in « *Anopheles quadrimaculatus* ». *Amer. J. trop. Med. Hyg., 11, 749-758.*
- EUZET (L.), 1957. — Cestodes de Sélaciens. *I^{er} Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés, 1957, 259-269.* U.I.S.B., édit., Paris.
- FAHRENHOLTZ (H. v.), 1913. — Ektoparasiten und Abstammungslehre. *Zool. Anz., 41, 371-274.*
- FANTHAM (H. B.), 1931. — Some parasitic Protozoa found in South Africa. XIV. *S. Afr. J. Sci., 28, 323-333.*
- 1932. — Some parasitic Protozoa found in South Africa. XV. *S. Afr. J. Sci., 29, 627-640.*
- * FARBER (E.), STERNBERG (W. H.) et DUNLAP (C. E.), 1956. — *J. Histochem. Cytochem., 4, 284-294.* in L. Ardy, 1957, 667.
- FITZSIMMONS (W. M.), 1961. — *Raillietnema chamaeleo* n. sp. from *Chamaeleo melleri* (Gray) the Nyassaland giant horned chamaeleon. *Parasitologia, 3, 145-149.*
- FOLEY (H.) et CATANEI (A.), 1925. — Hémogrégaires de Sauriens d'Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 3, 344-351.*
- et VIALATTE (Ch.), 1926. — Microfilaires du sang de quelques animaux d'Algérie. *Arch. Inst. Pasteur Algérie, 4, 485-518.*
- FONSECA (O. O. R. da), 1920. — Estudos sobre os Flagellados Parasitos. *Mem. Inst. Osw. Cruz, 12, 51-65.*
- * FORAKER (A. G.), DENHAM (S. W.) et CELI (P. A.), 1954. — *Cancer, 7, 311-317.* in Arvy (L.), 1957.
- FOTEDAR (D. N.), 1960. — On a new species of *Oxysomatium* Railliet et Henry, 1913, and some notes on the genera *Oxysomatium* and *Aplectana*. *J. Helminth., 34, 141-150.*
- FRANCHINI (G.), 1921. — Sur les Flagellés intestinaux du type *Herpetomonas* du *Chamaeleo vulgaris* et leur culture, et sur les Flagellés du type *Herpetomonas* de *Chalcides* (*Gongylus*) *ocellatus* et *Tarentola mauritanica*. *Bull. Soc. Path. exot., 14, 641-645.*
- 1933. — Su di un' Emogregarine del Camaeleonte « *Chamaeleon vulgaris* » n. sp. *Arch. ital. Sci. med. col., 14, 201-206.*

- FRENKEL (J.), 1941. — Note on an intracellular stage of « *Leishmania chamaeleonis* », Wenyon, 1921. *Ind. J. med. Res.*, 29, 811-812.
- FÜLLEBORN (F.), 1908. — Ueber Versuche an Hundefilarien und deren Uebertragung durch Mücken. *Beih. Arch. Schiff. Tropenhyg.*, 12, 309-351.
- FUHRMANN (O.), 1932. — Les Ténias des Oiseaux. *Mém. Univ. Neuchâtel*, 8, 383 p.
- FURON (R.), 1958. — *Causes de la répartition des Etres vivants. Paléogéographie. Biogéographie dynamique*. Masson, édit., Paris, 168 p.
- GALLIARD (H.), 1957. — Mortalité chez les Culicidés infestés par *Dirofilaria immitis* et *Wuchereria bancrofti*. *Z. Tropenmed. Parasit.*, 8, 476-485.
- GAMBINO (J. J.), 1957. — Relationships of North America *Iguanidae* as suggested by an analysis of their pinworm parasites. *Anat. Record*, 128, 533-534.
- GARNHAM (P. C. C.), 1950. — Blood parasites of East African Vertebrates, with a brief description of exo-erythrocytic schizogony in *Plasmodium pitmani*. *Parasitology*, 40, 328-337.
- 1954. — A haemogregarine in *Argas brumpti*. *Riv. Parasit.*, 15, 425-435.
- et DUKE (B. O. L.), 1953. — Certain parasitic Protozoa from the Gambia (Demonstration). *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 47, 7-8.
- GAUD (J.) et TILL (W.), 1957. — *Analgesoidea* ectoparasites de Singes et de Lémuriens. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 32, 136-144.
- GEDOELST (L.), 1916. — Notes sur la faune parasitaire du Congo Belge. *Rev. Zool. africaine*, 5, 1-90.
- 1919. — Une espèce nouvelle d'*Anchitrema*. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*, 82, 1250-1252.
- GENDRE (E.), 1909. — Notes d'Helminthologie africaine. Deuxième note. *Proc.-verb. Soc. linn. Bordeaux*, 63, 33-43.
- 1911 a. — Sur quelques espèces d'*Heterakis* du Dahomey. *Proc.-verb. Soc. linn. Bordeaux*, 65, 68-69.
- 1911 b. — Sur une espèce nouvelle d'*Oxysoma*. *Proc.-verb. Soc. linn. Bordeaux*, 65, 95-97.
- GEORGE (P. V.) et WESTER (W. J.), 1934. — Plague inquiry in the Cumburn valley, South India. *Indian J. med. Res.*, 22, 95-104.
- GIGLIOLI (G.), 1922. — *Armillifer brumpti* n. sp., nouvelle espèce de Linguatulide de Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 15, 565-572.
- GOHARD (N.), 1934. — Liste des Trématodes parasites et de leurs hôtes vertébrés signalés dans la vallée du Nil. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 12, 322-331.
- 1935. — Liste des Trématodes parasites et de leurs hôtes vertébrés signalés dans la vallée du Nil. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 13, 80-90.
- GOLVAN (Y. J.), 1957 a. — Les principales techniques de coloration des microfilaires sanguicoles. *Bull. Soc. Path. exot.*, 50, 143-157.
- 1957 b. — Acanthocéphales d'Oiseaux. Septième note. *Gordiorhynchus (Gordiorhynchus) madagascariensis* n. sp. parasite d'un Rapace *Polyboroides madagascariensis*. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 32, 200-207.
- 1959. — Description de la microfilarie de *Splendidofilaria gretillati*. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 34, 110-111.

- GOLVAN (Y. J.), 1960. — Le Phylum des *Acanthocephala*. Troisième note. La classe des Palaeacanthocephala (Meyer, 1931) (suite). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 35, 575-593.
- GRANDIDIER (A.) et (G.), 1903. — *Collection des Ouvrages anciens concernant Madagascar*. Tome I. 1500 à 1613. Comité de Madagascar, édit., Paris.
- GRASSÉ (P. P.), 1924. — *Octomastix parvus* Alex. Diplozoaires parasites de la Cistude d'Europe. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 91, 439-442.
- 1926. — Contribution à l'étude des Flagellés parasites. *Arch. Zool. exp. gén.*, 65, 345-602.
- 1928. — Sur quelques *Nyctotherus* (Infusoires hétérotriches) nouveaux ou peu connus. *Ann. Protist.*, 1, 55-68.
- 1929. — Sur la cytologie du Flagellé parasite, *Proteromonas lacertae-viridis* Grassi. *C. R. Assoc. Anatom.*, 24^e réunion. Bordeaux, 267-275.
- 1952 a. — Ordre des Trypanosomidés (*Trypanosomidea* n. n.) in *Traité de Zoologie*, 1 (1), 602-668. Masson, édit., Paris.
- 1952 b. — Ordre des Distomatins ou Diplozoaires. in *Traité de Zoologie*, 1 (1), 963-982. Masson, édit., Paris.
- 1953. — Sous-embranchement des Sporozoaires. in *Traité de Zoologie*, 1 (2), 545-797. Masson, édit., Paris.
- GRASSI (B.), 1882-1883. — Sur quelques Protistes endoparasites appartenant aux classes des Flagellata, Lobosa, Sporozoa et Ciliata. *Arch. ital. Biol.*, 2, 402-444 et 3, 23-27.
- GREENBERG (D.) et NOBLE (G. K.), 1944. — Social behaviour of the american chamaeleon (*Anolis carolinensis* Voigt). *Amer. M. nat. Hist. Chicago U. Physiol. Zool.*, 17, 392-439.
- GRÉTILLAT (S.) et BRYGOO (E. R.), 1959. — *Raillietiella chamaeleonis* n. sp. Première espèce de *Cephaloboénidae* (Pentastomida) signalée à Madagascar. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 34, 112-120.
- — 1961. — Les « dilataleurs de copulation » chez *Raillietiella* (*Heymonsia*) *hemidactyli* et valeur taxonomique possible de ces organes chez les *Pentastomida*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 29, 71-74.
- — 1962. — Pentastomes de Reptiles malgaches. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 37, 295-313.
- GUIBÉ (J.), 1948. — La répartition géographique des Batraciens de Madagascar. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 1, 176-179.
- 1956. — Révision des espèces malgaches du genre *Phyllodactylus* Gray. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 10, 245-250.
- 1958. — Les Serpents de Madagascar. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 12, 189-260.
- GUINÉE (P. A. M.) et KAMPELMACHER (E. H.), 1960. — Two new *Salmonella* types (*S. rotterdam* and *S. blijdorp*). *Antonie v. Leeuwenhoek*, 26, 329-330.
- * GÜNTHER (A.), 1880. — Description of new species of Reptiles from Eastern Africa. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 5, 237. in F. Angel, 1942.
- HAAS (G.), 1947. — Jacobson's organ in the Chamaeleon. *J. Morphol. (U.S.A.)*, 81, 195-207.
- HAMMERSCHMIDT (C.), 1844. — Neues Entozoon in Harn der Schlangen. *Heller's Arch. phys. path. Chem. Mikr.*, 38.
- HARANT (H.) et BRYGOO (E. R.), 1950. — Les Avenues du parasitisme. *Rev. méd. France*, 1-16.

- * HARRISON (L.), 1911. — The taxonomic value of certain parasites. Abstract in *Ann. Rep. Sydney Univ. Sci. Soc.* in M. M. Metcalf, 1929.
- * — 1928. — Host and parasite. Presidential address. *Proc. linn. Soc. New South Wales*, n° 1, in M. M. Metcalf, 1929.
- HARTMANN (Max), 1914. — Bemerkungen über *Amoeba lacertae* Hartmann, eine Antwort an Clifford Dobell. *Arch. Protistenk.*, 34, 336-340.
- et NÄGLER (K.), 1908. — Copulation bei *Amoeba diploidea* n. sp. mit Selbständigbleiben der Gametenkerne während des ganzen Lebenszyklus. *Sitzber. Gesel. natur. Freunde Berlin*, 1, 112-125.
- et PROWAZEK (S.), 1907. — Blepharoplast, Caryosom und Centrosom. Ein Beitrag zur Lehre von der Doppelkernigkeit der Zelle. *Arch. Protistenk.*, 10, 306-337.
- HARWOOD (P. D.), 1935. — Notes on Tennessee Helminths. II. Two new species of *Strongyluris* (Nematoda) and Notes on the Genus. *J. Tennessee Acad. Sci.*, 10, 131-141.
- * HEGNER (R. W.), 1928. — The evolutionary significance of the Protozoan parasites of monkeys and man. *Quart. Rev. Biol.*, 3 (2), June. in M. M. Metcalf, 1929.
- 1940. — *Nyctotherus beltrani* n. sp. a Ciliate from an iguana. *J. Parasitol.*, 26, 315-316.
- HEISCH (R. B.), 1958. — On *Leishmania alderi* sp. nov. from Lacertid lizards (*Latastia* sp.) in Kenya. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 52, 68-71.
- HENRY (A.) et LEBLOIS (Ch.), 1926. — Essai de classification des Coccidies de la famille des *Diplosporidae* Léger, 1911. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 4, 22-28.
- HETT (M. L.), 1924. — On the family *Linguatulidae*. *Proc. zool. Soc. (London)*, 107-159.
- 1934. — On a collection of Linguatulids (Pentastomida), from Burma, with description of a new Subgenus. *Proc. zool. Soc. (London)*, 425-431.
- HEYMONS (R.), 1922. — Beiträge zur Systematik u. Morphologie der Zungenwürmer (Pentastomida). *Zool. Anz.*, 55, 154-167.
- 1939. — Beiträge zur Systematik der Pentastomiden. II. Einige bemerkenswerte Pentastomiden aus Lacertilien. *Z. Parasitenk.*, 10, 675-690.
- 1940. — Beiträge zur Systematik der Pentastomiden. III. Pentastomiden mit spiral gekrümmten Körperformen. *Z. Parasitenk.*, 11, 77-94.
- et VITZTHUM (H. Graf), 1936. — Beiträge zur Systematik der Pentastomiden. *Z. Parasitenk.*, 8, 1-113.
- HILLENUS (D.), 1959. — The differentiation within the genus *Chamaeleo* Laurenti, 1768. *Beaufortia*, 8, 1-92.
- 1963. — Notes on Chameleons I. Comparative cytologie: aid and new complications in Chameleon-taxonomy, *Beaufortia* 9, 201-218.
- HOARE (C. A.), 1930. — On a new *Dactylosoma* occurring in fish of Victoria Nyanza. *Ann. trop. Med. Paras.*, 24, 241-248.
- 1932. — On Protozoal Blood Parasites collected in Uganda. With an Account of the Life Cycle of the Crocodile Haemogregarine. *Parasitology*, 24, 210-224.
- 1956. — Classification of *Coccidia Eimeriidae* in a « Periodic system » of Homologous genera. *Rev. brasil. Malar.*, 8, 197-202.
- HOFFSTETTER (R.), 1955. — Squamates de type moderne, in *Traité de Paléontologie* de J. Piveteau, 5, Masson, édit., Paris.

- HOOF (L. Van), 1924. — Conservation du pouvoir infectieux de l'*Ornithodoros moubata* nourri sur reptiles. *Bull. Soc. Path. exot.*, 22, 376-378.
- HOOGSTRAAL (H.), 1953. — Ticks (*Ixodoidea*) of the malagasy Faunal Region (excepting the Seychelles). Their origins and host relationships; with descriptions of five new *Haemaphysalis* species. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.*, 111, 37-113.
- 1956. — African *Ixodoidea*. I. Ticks of the Sudan. Department of the Navy. U. S. Government, 1, 101 p.
- 1960. — *Haemolaelaps aegyptius* Keegan, 1956, as a vector of *Hepatozoon balfouri* (Laveran, 1905). *XI Intern. Kong. Entom. Wien.*, 3, 123-127.
- et THEILER (Gertrude), 1959. — Ticks (*Ixodoidea*, *Ixodidae*) parasitizing lower primates in Africa Zanzibar and Madagascar. *J. Parasit.*, 45, 217-222.
- HOPKING (G. H. E.), 1957. — The distribution of Phthiraptera on Mammals. *1^{er} Symposium sur la spécificité des parasites de Vertébrés*, 88-116. U.I.S.B., édit., Paris.
- HUGUES (R. Ch.), BAKER (J. R.) et DAWSON (C. B.), 1941. — The Tapeworms of Reptiles. Part. I. *Amer. Midland Naturalist.*, 25, 454-468.
- HIGGINBOTHAM (J. W.) et CLARY (J. W.), 1942. — The Trematodes of Reptiles. Part. I. Systematic Section. *Amer. Midland Naturalist.*, 27, 109-134.
- — — 1941-1942. — The Trematodes of Reptiles. Part. II. — Host catalog. *Proc. Oklahoma Acad. Sci.*, 21, 35-42. Part. III. — Conclusion, *ibid.*, 22, 90-97.
- HUYGELEN (C.) et MORTELMANS (J.), 1958. — Au sujet d'un *Haemoproteus* chez la vipère *Bitis arietans*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 51, 506-507.
- IHERING (H. von), 1891. — On the Ancient Relations between New Zealand and South America. *Trans. Proc. New Zealand Inst.*, 24, 431-445.
- * — 1902. — Die Helminthen als Hilfsmittel der zoogeographischen Forschung. *Zool. Anzeig.*, 26, 42-51.
- JAKOWSKA (Sophie) et NIGRELLI (R. F.), 1955. — A taxonomic re-evaluation of *Dactylosoma* Labbé, a babesioid in cold-blooded Vertebrates. *J. Protozool.*, 1-2, 8.
- — — 1956. — *Babesiosoma* gen. nov. and other Babesioids in erythrocytes of cold-blooded Vertebrates. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 64, 112-127.
- JANAKIDEVI (K.), 1961 a. — A new species of *Chilomastix* Alexeieff, 1912 (Protozoa: Retortamonadines, Grassé, 1952) from the Indian Lizard. *Z. Parasitenk.*, 20, 563-567.
- 1961 b. — A new species of *Hexamastix* (Protozoa) parasitic in the spiny-tailed lizard, *Uromastix hardwickii*. *Z. parasitenk.*, 21, 151-154.
- 1961 c. — A new Ciliate from the spiny-tailed lizard. *Z. parasitenk.*, 21, 155-158.
- 1961 d. — *Tririchomonas lisemyi* n. sp., a parasitic Protozoon from the turtle. *Ann. Mag. nat. Hist.*, 4, 411-414.
- 1962 a. — On *Retortamonas cheloni* sp. nov., a parasitic Protozoon from the starred tortoise. *Parasitology*, 52, 165-168.
- 1962 b. — A new species of « *Proteromonas* » from the spiny-tailed lizard. *Arch. Protistenk.*, 105, 450-454.
- 1962 c. — The morphology of « *Monocercomonoides filamentum* » n. sp. a parasite of the India starred tortoise. *Arch. Protistenk.*, 106, 37-40.

- JANISZEWSKA (J.), 1949. — Parasitogenic Rules. Janicki Rule. *Zool. Polon.*, 5, 31-34.
- JAYEWARDENE (L. G.), 1956. — On a re-description of *Foleyella candezei* Fraipont, 1882, from Meller's Chamaeleon (*Chamaeleon melleri*) from Nyassaland. *J. Helminth.*, 30, 97-102.
- JEANNEL (R.), 1942. — *La genèse des faunes terrestres. Eléments de Biogéographie*. Pr. univ. France, Paris.
- * JOHNSTON (S. J.), 1913. — Trematodes parasites and the relationships and distribution of their hosts. *Rep. Ass. Adv. Sci. Melbourne*, in M. M. Metcalf, 1929.
- JOHNSTON (T. H.), 1932. — The parasites of the « stumpy tail » lizard *Trachysaurus rugosus*. *Trans. roy. Soc. Sci. Austr.*, 56, 62-70.
- * JORDAN (E. L.), 1930. — On a new species of *Lepoderma* (Looss). *Lepoderma himalayi* n. sp. *Indian sci. Cong. Allahabad*, p. 246, in *Index-Catalogue of medical and veterinary Zoology* de A. Hassall et coll.
- JORDAN (P.) et GOATLY (K. D.), 1962. — Bancroftian filariasis in Tanganyika : A quantitative study of the uptake, fate and development of microfilariae of « *Wuchereria bancrofti* » in « *Culex fatigans* ». *Ann. trop. Med. Parasit.*, 56, 173-187.
- JOYEUX (Ch.), 1923. — Recherche sur la faune helminthologique africaine. Trématodes. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 12, 328-338.
- et BAER (J. G.), 1935. — Etudes de quelques Acanthocéphales d'Indochine. *Ann. Mus. Hist. nat.* (Marseille), 27, 3-15.
- — 1936. — Helminthes des rats de Madagascar. Contribution à l'étude de *Davainea madagascariensis* (Dav., 1869). *Bull. Soc. Path. exot.*, 29, 611-619.
- et GAUD (J.), 1945. — Recherches helminthologiques marocaines. *Arch. Inst. Pasteur Maroc*, 3, 111-143.
- * KANDELAKI, 1947. — In Mohiuddin, 1959.
- KARTMANN (L.), 1957. — The vector of canine filariasis ; a review with special reference to factors influencing susceptibility. *Rev. brasil. Malariol.*, Pub. n° 5.
- KARVE (J. N.), 1938. — Some Nematode parasites of lizards. *Livro Jubilar do Professor Lauro Travassos*. Rio de Janeiro, 251-258.
- KAW (B. L.), 1950. — Studies in Helminthology : Helminths parasites of Kashmir. Part. I. Trematode. *Indian J. Helminth.*, 2, 67-126.
- KELLOG (V. L.), 1896. — New *Mallophaga* I. With special reference to a collection made from maritime birds of the Bay of Monterey, California. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 6, 31-168.
- 1913. — Distribution and species-forming of Ectoparasites. *Amer. Naturalist*, 47, 129-158.
- * KHODUKIN et SOKIEV, 1947. — In Mohiuddin, 1959.
- KLINGE (K), 1954. — Ueber einem vom Chamaeleon isolierten pleuro-pneumonieähnlichen Mikroorganismus (P.P.L.O.). *Arch. Hyg.* (Berlin), 138, 332-344.
- KORATHA (K. J.), 1960. — Studies on host-specificity and host-parasite zoogeography and phylogeny. II. Monogenetic Trematodes and Amphibian host. *Livro Homenage al Dr. Edouardo Caballero y Caballero*. Mexico, edit. politec., 173-196.
- KOTCHER (E.), 1941. — Studies on the development of frog Filariae. *Amer. J. Hyg.*, 34, D, 36-64.

- KREIS (H. A.), 1938. — Beiträge zur Kenntnis parasitischer Nematoden VIII. Neue parasitische Nematoden aus dem naturhistorischen Museum Basel. *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.*, 142, 329-351.
- 1945. — Beiträge zur Kenntnis parasitischer Nematoden. XII. Parasitische Nematoden aus dem Tropen. *Rev. suisse Zool.*, 52, 551-596.
- KULDA (J.), 1957. — *Tritrichomonas augusta* (Alexeieff, 1911), as a parasite of some lizards in Czechoslovakia. *Vest. Cesk. Spol. Zool.*, 21, 209-224.
- LABBÉ (A.), 1893. — *Coccidium delagei* Coccidie nouvelle parasite des tortues d'eau douce. *Arch. Zool. expér. gén.*, 1, 267-280.
- 1894. — Recherches zoologiques et biologiques sur les parasites endoglobulaires du sang des Vertébrés. *Arch. Zool., expér. gén.*, 2, 55-258.
- LAVERAN (A.) et FRANCHINI (G.), 1921. — Des Hématozoaires du Gecko et spécialement de *Herpetomonas tarentolae*. Procédé simple de culture des *Herpetomonas*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 14, 323-326.
- et MESNIL (F.), 1912. — *Trypanosomes et trypanosomiasés*. 2^e édit. Paris. Masson.
- et PETTIT (A.), 1909. — Contribution à l'étude des Hémogregarines de quelques Sauriens d'Afrique. Nouveau procédé de recherche des kystes de multiplication des Hémogregarines. *Bull. Soc. Path. exot.*, 2, 506-514.
- 1910. — Sur une Coccidie de *Agama colonorum* C.R. *Soc. Biol. (Paris)*, 68, 163-166.
- LAVIER (G.), 1921. — *Les Parasites des Invertébrés hématophages. Parasites qui leur sont propres, parasites qu'ils transmettent aux Vertébrés*. Trav. Lab. Parasit. Fac. Méd. Paris, 151 p.
- 1923. — Sur deux espèces nouvelles du genre *Giardia* : *G. viscaciae* de la Viscache (*Viscacia viscacia*) et *G. varani* du Varan (*Varanus niloticus*). *Ann. Parasit. hum. comp.* 1, 147-154.
- 1928. — *Entamoeba varani* n. sp. Amibe parasite de Reptile. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 6, 152-154.
- 1936 a. — Recherches sur les Coccidies intestinales des tritons. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 14, 150-163.
- 1936 b. — Sur la structure des Flagellés du genre *Hexamita* Duj. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 121, 1177-1180.
- 1942 a. — Sur une localisation atypique du parasitisme dans le genre *Hexamita*. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 136, 20-22.
- 1942 b. — Sur la structure des Flagellés du genre *Hexamita* Duj. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 136, 663-664.
- 1943. — L'évolution de la morphologie dans le genre *Trypanosoma*. *Ann. Parasit. hum. comp.* 19, 168-202.
- 1945. — L'éosinophilie sanguine dans les Helminthiases. *Sang.* 16, 510-528.
- et CALLOT (J.), 1938. — *Hepatozoon burneti* n. sp. Hémogregarine parasite de *Tarentola mauritanica*. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 27, 444-448.
- et GAILLARD (H.), 1925. — Parasitisme sanguin d'un *Hexamitus* chez un crapaud *Bufo calamita*. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 3, 113-115.
- LAWRENCE (R. F.), 1954. — Studies on Listrophorid mites (*Sarcoptiformes*) of *Centetidae* from Madagascar. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 9, 129-149.

- LAWRENCE (R. F.), 1958. — Studies on the Listrophorid fur-mites of Madagascar Lemurs. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A. 12, 113-126.
- LE CORROLER (Y.), 1957. — Evolution de *Dirofilaria immitis* Leydy 1856, chez *Aedes (Stegomyia) aegypti* Lin. Souche « Orlando » (Floride). *Bull. Soc. Path. exot.*, 50, 542-555.
- LEE (J. J.), 1960. — *Hypotrichomonas acosta* (Moskowitz), gen. nov. from Reptiles. I. Structure and division. *J. Protozool.* (U.S.A.), 7, 393-401.
- et PIERCE (S.), 1960. — *Hypotrichomonas acosta* (Moskowitz), from reptiles. II. Physiology. *J. Protozool.* (U.S.A.), 7, 402-409.
- LE GAC (P.), 1937. — Note sur la présence à Diégo-Suarez (Madagascar) de *Triatoma rubrofasciata* (de Geer, 1773). *Bull. Soc. Path. exot.*, 30, 286-287.
- LÉGER (Louis), 1904 a. — Sur un nouveau Flagellé parasite des Tabanidés. *C.R. Soc. Biol.* (Paris), 56, 613-615.
- 1904 b. — Sur les affinités de l'*Herpetomonas subulata* et la phylogénie des Trypanosomes. *C.R. Soc. Biol.* (Paris), 56, 615-617.
- LÉGER (Marcel), 1918. — Infection sanguine par *Leptomonas* chez un Saurien. *C.R. Soc. Biol.* (Paris), 81, 772-773.
- et LÉGER (André), 1914. — Hématozoaires des Reptiles du Haut-Sénégal Niger. *Bull. Soc. Path. exot.*, 7, 488-493.
- LE MINOR (L.), LE NOC (P.) et COYNAULT (C.), 1962. — Huit nouveaux sérotypes de *Salmonella* isolés à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 55, 216-220.
- et DRÉAN (D.), 1961. — Un nouvel antigène somatique des « *Salmonella* ». *Ann. Inst. Pasteur*, 101, 133-134.
- et CHARRIÉ-MARSAINES, (Ch.), 1961. — Quatre nouveaux sérotypes de *Salmonella*. *Bull. Soc. Path. exot.*, 54, 164-166.
- et NÉEL (R.), 1949. — Une nouvelle espèce de Salmonelle, *Salmonella tananarive*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 31-33.
- LE NOC (P.), 1962. — La Flore intestinale aérobique des Caméléons de Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, 30, 83-91.
- LENT (H.) et FREITAS (J. F. Teixeira de), 1940. — Sur la position systématique de *Distoma arrectum* Mollin, 1859. *Ann. Ac. brasil. Sci.*, 12, 319-323.
- LE VAN-HOA, 1960. — Synonymie des genres *Amplificaecum* Baylis, 1920 et *Orneoascaris* Skrjabin, 1916. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 35, 760-761.
- LEVINE (N. D.) et BECKER (E. R.), 1933. — A catalog and host index of the species Coccidian genus *Eimeria*. *Iowa St. Coll. J. Sci.*, 8, 83-106.
- LHUILIER (M.), 1943. — Note sur la longueur des côtes de Madagascar. *Bull. Acad. malg.*, 25, 86-88.
- LINSTOW (O. von), 1885. — Zur Kenntnis des Genus *Angiostomum*. *Arch. Naturg.* (Berlin), 51, 235-255.
- 1894. — *Heterakis sonsinoi*. *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.*, 15, 733-735.
- 1897. — Nematelminthen grösstenteils in Madagascar gesammelt. *Arch. Naturg.* (Berlin), 63, 27-34.
- 1899. — Nematoden aus der Berliner zoologischen Sammlung. *Mitt. Zool. Sam. Mus. Berlin*, 1, 28 p.

- LLEWELLYN (J.), 1957. — Host specificity in Monogenetic Trematodes. *1^{er} Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés*, 199-211. U.I.S.B., édit., Paris.
- LOOSS (A.), 1896. — Recherches sur la faune parasitaire de l'Egypte. *Mém. Inst. Egypte*, 3, 1-252.
- 1898. — Quelques observations à propos de la note : *Forme nuove, etc...* di entozoi d'Egitto de M. le Dr. Sonsino dans ce journal. Vol. XX, 1896. *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.*, 23, 453-461.
- 1899. — Weitere Beiträge zur Kenntnis der Trematoden-Fauna Aegyptens, zugleich Versuch einer natürlichen Gliederung des genus *Distomum* Retzius. *Zool. Jahrbücher*, 12, 521-784.
- LOVERIDGE (A.), 1945. — On a collection of reptiles from Eritrea. *Not. nat. Ac. nat. Sci. Philadelphia*, 151, 1-4.
- LÜHE (M.), 1901. — Zwei neue Distomen aus indischen Anuren. *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.*, 30, 166-176.
- MACCHIAVELLO (A.), 1954. — Reservoirs and vectors of Plague. *J. trop. Med. Hyg.*, 57, tiré à part de 68 p.
- MC FALL (C. M.), 1926. — *Endolimax reynoldsi* nov. sp. from the intestine of the common swift. *Sceloporus undulatus*. *J. Parasit.*, 12, 191-198.
- MACFIE (J. W. S.), 1914. — Notes on some blood parasites collected in Nigeria. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 8, 439-468.
- * — 1916. — The results of dissection of Tsétsé flies at Accra. *Report of the Accra Laboratory for the Year 1915*. Churchill édit. Lond. in S. Adler et O. Theodor, 1925.
- MACKERRAS (M. J.), 1953. — Lizard filaria : transmission by Mosquitoes of *Oswaldofilaria chlamydosauri* (Breinl) (Nematoda, Filarioidea). *Parasitology*, 43, 1-3.
- 1961. — The Haematozoa of Australian reptiles. *Aust. J. Zool.*, 9, 61-122.
- 1962. — The Life History of a Hepatozoon (*Sporozoa : Adeleidea*) of Varanids Lizards in Australia. *Aust. J. Zool.*, 10, 35-44.
- MACKIE (F. P.), GUPTA (B. M. Das) et SWAMINATH (C. S.), 1923. — Progress report on Kala-Azar. *Ind. J. med. Res.*, 11, 591-599.
- MANTER (H. W.), 1957. — Host specificity and other host relationships among digenetic Trematodes of marines Fishes. *1^{er} Symposium sur la spécificité parasitaire des parasites de Vertébrés*, 185-196. U.I.S.B., édit., Paris.
- MAROTEL (G.), 1912. — Nouveau Spiroptère stomacal du chat. *Rev. Méd. vét.*, 89, 827-828.
- MARTIN (G.), 1907. — Sur un Trypanosome de Saurien (*Trypan. boueti*, n. sp.). *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 62 594-596.
- MARTOGGIO (F.), 1917. — Su di un nuovo genere di parassiti del sangue. *Ann. Ig.*, 27, 561-563.
- MATTHEY (R.), 1957. — Cytologie comparée et Taxonomie des *Chamaeleontidae* (Reptilia-Lacertilia). *Rev. suisse Zool.*, 64, 709-732.
- et VAN BRINCK (J. M.), 1956. — Cytologie chromosomique comparée des Caméléons. *Rev. suisse Zool.*, 63, 242-246.

- MATTHEW (W. D.), 1915-1919. — Climate and Evolution. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 24, 171-318 et *N.Y. Acad. Sci. sp. Publ.* 1-223.
- MEHRA (H. R.), 1937. — Certain new and already known Distomes of the family *Lepodermatidae* Odhner (Trematodes) with a discussion on the classification on the family. *Z. Parasitenk.*, 9, 429-469.
- * MEHRA (H. R.) et NEGI (P. S.), 1928. — Trematodes parasites of *Pleurogenetinae* from *Rana tigrina* with a revision and synopsis of the sub-family. *Allahabad Univ. Stud.*, 4, 63-118, in S.S. Simha, 1958.
- MELLO (F. de) et SUCTANCAR (C.), 1922. — Morphologie et cycle évolutif d'un *Herpetomonas* de l'intestin d'*Hemidactylus brookei* Gray. *Bull. Soc. Path. exot.*, 15, 795-797.
- MESNIL (F.), 1921. — Variété des voies d'accès des parasites sanguicoles à leurs hôtes. *Bull. Soc. Path. exot.*, 14, 310-315.
- 1933. — Discussion. *Bull. Soc. Path. exot.*, 26, 222-223.
- METCALF (M. M.), 1920. — Upon an important method of studying problems of relationship and of geographical distribution. *Proc. nat. Acad. Sci. (Wash.)*, 6, 432-433.
- 1929. — Parasites and the aid they give in problems of taxonomy, geographical distribution, and paleogeography. *Smiths. miscel. Collect.*, 81, 1-36.
- MILLE (R.), LE MINOR (L.) et CAPONI (M.), 1958. — Nouvelle contribution à l'étude des *Salmonella* du Centre et du Sud Viet-Nam. Recherche chez les lézards. *Bull. Soc. Path. exot.*, 51, 198-203.
- MILLOT (J.), 1951. — Un lézard d'eau à Madagascar (*Scelotes astrolabi* Dum. et Bib.). *Naturaliste malgache*, 3, 88-90.
- 1952 a. — Répartition géographique et différenciation spécifique. *Ann. Soc. roy. zool. Belg.*, 83, 45-52.
- 1952 b. — La faune malgache et le mythe gondwanien. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 7, 1-36.
- 1953. — Le continent de Gondwana et les méthodes de raisonnement de la biogéographie classique. *Ann. Sc. nat. zool.*, 15, 185-219.
- MINCHIN (E. A.), 1908. — Investigations on the Development of Trypanosomes in Tsé-Tsé flies and other Diptera. *Quart. J. micr. Sci.*, 52, 159-260.
- * — 1922. — *Introduction to Study of Protozoa*. London, in S. Adler, 1933.
- * MOCQUARD (F.), 1909. — Synopsis des familles, genres et espèces des Reptiles écailleux et Batraciens de Madagascar. *Nles Arch. Mus. (Paris)*, V^e série, 1, in F. Angel, 1942.
- MOHIUDDIN (A.), 1959. — The behaviour of « *Leishmania adleri* », in various lizards. *E. Afr. med. J.*, 36, 171-176.
- MORGAN (B. B.), 1947. — Host-Parasite relationships and geographical distribution of the *Physalopterinae* (Nematoda). *Trans. Wisc. Acad. Sci. Arts Letters*, 38, 273-292.
- MOSKOWITZ (N.), 1951. — Observations on some intestinal Flagellates from reptilian host (Squamata). *J. Morphol.*, 89, 257-321.
- MYERS (B. J.), WOLFANG (R. W.), KUNTZ (R. E.), 1960. — Helminth parasites Vertebrates taken in the Sudan (East Africa). *Canad. J. Zool.*, 38, 833-836.

- NÄGLER (K.), 1909. — Entwicklungsgeschichtliche Studien über Amöben. *Arch. Protistenk.*, 15, 1-53.
- NÉEL (R.), GRABAR (J.) et LE MINOR (L.), 1950. — Salmonelles et Salmonelloses à Madagascar de décembre 1946 à mai 1949. *Ann. Inst. Pasteur*, 78, 583-595.
- NEVEU-LEMAIRE (M.), 1936. — *Traité d'Helminthologie médicale et vétérinaire*. Vigot, édit., Paris.
- NICOLLE (Ch.), 1920. — La question du réservoir de virus du bouton d'Orient. Hypothèse du Gecko. Hypothèse du Chameau. *Bull. Soc. Path. exot.*, 13, 511-515.
- BLANC (G.) et LANGERON (M.), 1920. — Recherches expérimentales sur le rôle du Gecko (*Tarentola mauritanica*) dans l'étiologie du bouton d'Orient. Mission de Tamerza (octobre 1919). Note préliminaire. *Bull. Soc. Path. exot.*, 13, 508-511.
- NOBLE (E. R.) et NOBLE (G. A.), 1961. — *Parasitology. The Biology of Animal Parasites*. Lea et Feliger. Philadelphia.
- NÖLLER (W.), 1912. — Die Blut Protozoen des Hamsters (*Cricetus frumentarius* Pall.), und ihre Uebertragung. *Arch. Protistenk.*, 25, 377-385.
- NOVY (F. G.), MAC NEAL (W. J.) et TORREY (H. N.), 1907. — The Trypanosomes of Mosquitoes and other Insects. *J. infect. Dis.*, 4, 233-276.
- ODA (T.), SEKIS (S.) et OKASAKI (H.), 1958. — New colorimetric methods for the estimation of cytochrome c oxidase and of cytochrome c - cytochrome oxydase system. *Acta Med. Ockoyama*, 12, 293-301.
- ODENING (K.), 1959. — Ueber *Plagiorchis*, *Omphalometra* und *Allocreadium* (Trematoda, Digenea). *Z. Parasitenk.*, 19, 14-34.
- ODHNER (T.), 1910. — Nordostafrikanische Trematoden grösstenteils vom Weissen Nil I. Fascioliden. *Results Swedisch zoological Expedition to Egypt and white Nile 1901 under the Direction of L. A. Jägerskiöld*, n° 23 A. Uppsala, p. 1-170.
- OLSEN (O. W.), 1937. — A systematic study of the Trematode subfamily *Plagiorchiinae* Pratt, 1902. *Trans. amer. Microscop. Soc.*, 56, 311-339.
- ORTLEPP (R. J.), 1922. — The Nematode Genus *Physaloptera* Rud. *Proc. zool. Soc. (London)*, 999-1107.
- 1937. — Some undescribed species of the Nematode genus *Physaloptera* Rud. together with a key to the sufficiently known forms. *Onderstepoort J. vet. Res.*, 9, 71-84.
- PANDIT (C. G.), PANDIT (S. R.) et IYER (P. V. S.), 1929. — The development of the *Filaria Conispiculum guindiensis* (1929) in *C. fatigans* with a note on the transmission of the infection. *Indian J. med. Res.*, 17, 421-429.
- PARROT (L.), 1928. — Notes sur la Leishmaniose expérimentale (*Leishmania tropica*) de la souris blanche. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 6, 453-463.
- 1931. — Observations biologiques sur *Phlebotomus papatasi* (Scop). *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 9, 442-450.
- Evolution d'un Hématozoaire du Gecko (*Leishmania tarentolae*) chez un moucheron piqueur, du groupe des Phlébotomes (*Phlebotomus minimus*). *C.R. Acad. Sci. (Paris)*, 199, 1073-1074.

- PARROT (L.), 1934. — L'évolution de *Leishmania tarentolae* Wenyon chez *Phlebotomus minutus* Rond. *Bull. Soc. Path. exot.*, 27, 839-843.
- 1935. — Nouvelles recherches sur l'évolution de *Leishmania tarentolae* chez *Phlebotomus minutus* Rondani. *Bull. Soc. Path. exot.*, 28, 958-960.
- 1937. — Sur la durée de l'infection du Gecko « *Tarentola mauritanica* L. » par « *Leishmania tarentolae* » Wenyon. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*, 124, 337-338.
- PASTEUR (G.), 1961. — Premières observations sur les Sauriens rapportés du Tsiafajavona par le Professeur Millot. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 13, 149-172.
- PAULIAN (R.), 1952. — Esquisse du peuplement entomologique de Madagascar. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, E, 1, 1-22.
- 1961. — *La zoogéographie de Madagascar et des Iles voisines*. Pub. Inst. Rech. sci. Tananarive. 483 p. Faune de Madagascar, XIII.
- PERRET (J. L.), 1957. — Découverte de la femelle de *Chamaeleo quadricornis* Tornier et note sur les Caméléons du Cameroun. *Rev. suisse Zool.*, 64, 79-89.
- PETIT (G.), 1937. — Iguanidés et Boïnés de Madagascar in les Etres Vivants. Tome V de l'*Encyclopédie Française*. Larousse, édit., Paris.
- PHISALIX (M.), 1919. — Coccidiose observée chez deux crotales de la Ménagerie des Reptiles du Muséum d'Histoire naturelle de Paris. *Bull. Soc. Path. exot.*, 12, 11-14.
- 1921. — Coccidiose des serpents. *Bull. Soc. Path. exot.*, 14, 82-84.
- 1923. — Coccidiose des voies biliaires d'un lézard de la famille des Scincidés, le *Scincus officinalis* Laur. *Bull. Soc. Path. exot.*, 16, 408-410.
- PISTEY (W. R.), 1959. — Studies on the Mortality of mosquitoes infected with *Dirofilaria tenuis* Chandler, 1942. *Exp. Parasit.*, 8, 596-608.
- * PITTALUGA et BUEN, 1917, in CURASSON, 1943.
- PIVETEAU (J.), 1955. — Eosuchia in *Traité de Paléontologie*, 5, Masson, édit., Paris.
- 1957. — Les Reptiles permotriasiques de Madagascar. *C. R. III^e Congrès P.I.O.S.A.*, Tananarive, Section C, 229-232.
- PLIMMER (H. G.), 1912. — The President's Address : On certain Blood Parasites. *J. roy. micr. Soc.*, 133-150.
- POISSON (H.), 1926. — Spiroptérose et rage chez le chien. *Bull. Soc. Sc. méd. Madagascar*, n° 1, 19-20.
- 1934. — Note sur un cas de Spiroptérose. *Bull. Soc. Path. exot.*, 27, 906-907.
- POISSON (R.), 1953 a. — Sous-Ordre des Hémosporidies in *Traité de Zoologie* de P. P. Grassé, I (2), 799-906. Masson, édit., Paris.
- 1953 b. — Protistes parasites, intra ou extra-cellulaires d'affinités incertaines, in *Traité de Zoologie* de P. P. Grassé, I (2), 976-1005. Masson, édit., Paris.
- POLICARD (A.), BESSIS (M.) et LOCQUIN (M.), 1957. — *Traité de Microscopie*, 608 p. Masson, édit., Paris.
- PRINGLE (G.), 1960. — Two new Malaria Parasites from East African Vertebrates. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, 54, 411-414.
- PROWAZEK (S.), 1904. — Untersuchungen über einige parasitische Flagellaten. *Arb. kais. Gesundheitsamt*, 21, 1-41.

- PROWAZEK (S. v.), 1913. — Zur Parasitologie von Westafrika. *Zbl. Bakt. I., Abt. Orig.*, 70, 32-36.
- PRUNIERAS (M.), 1954. — Les acides ribonucléiques dans la peau normale. *Rev. lyon. Méd.*, 453-458.
- PUGATTI (D.), 1950. — Intorno alla *Raillietiella orientalis* Hett (Pentastomida) e a um sua nuovo ospite intermedio. *Riv. Biol. col.*, 10, 23-26.
- RACHOU (R. G.), LIMA (M. M.), POMPEU MEMORIA (J. M.), FERREIRA NETO (J. A.) et AZAM-BUJA (C. E. A.), 1957. — Quantidade de sangue ingerido pelo *Culex fatigans*. *Rev. brasil. Malar.*, 9, 505-509.
- RAILLIET (A.) et HENRY (A.), 1912. — Quelques Nématodes parasites de Reptiles. *Bull. Soc. Path. exot.*, 5, 251-259.
- 1914. — Filaires du caméléon. *Bull. Soc. Path. exot.*, 7, 175.
- RAVET (J.), 1956. — Température de l'air sous abri. A Madagascar, aux Comores et à la Réunion. *Public. Serv. météo. Madagascar*, n° 25, 52 p.
- 1958. — Les pluies à Madagascar et aux Comores. *Public. Serv. météo. Madagascar*, n° 20, 142 p.
- RAVISSE (P.), 1960. — Notes sur les serpents de Brazzaville. *Bull. Inst. Et. centrafr.*, 19 et 20, 45-53.
- REBECQ (J.), 1958. — Quelques Trématodes parasites de la grenouille verte (*Rana esculenta* L.) en Camargue. *C.R. Congrès Soc. sav. Aix-Marseille*, 1958, 579-596.
- * REICHENOW (E.), 1913. — *Karyolysis lacertae* ein wirtwechselndes Coccidium der Eidechse *Lacerta muralis* und der Milbe *Liponyssus saurorum*. *Arb. kaiserl. Gesundheitamte*, 45, 317-363, in R. Poisson, 1953 a.
- 1920. — *Eutrichomastix lacertae* im Blut u. Blut saugenden Milben. *Zbl. Bakt. Abt. I Orig.*, 1920, 74, 466-478.
- RIQUIER (J.), 1958. — Note sur l'évapotranspiration de Thorntwaite et le bilan hydrique des sols. *Naturaliste malgache*, 10, 1-8.
- ROBIN (L. A.), 1936 a. — Cycle évolutif d'un *Hepatooon* de *Gecko verticillatus*. *Ann. Inst. Pasteur*, 56, 376-394.
- 1936 b. — Evolution d'une Hémogrégarine de Saurien chez des Moustiques. *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, 202, 512-515.
- RODHAIN (J.), 1922 a. — La subsistance de l'*Ornithodoros moubata* sur des Reptiles et des Sauriens. *Bull. Soc. Path. exot.*, 15, 560-564.
- 1922 b. — L'Ubiquisme parasitaire de l'*Ornithodoros moubata* peut-il influencer sur son infection par le spirochète de Dutton ? *Bull. Soc. Path. exot.*, 15, 564-565.
- ROGERS (W. P.), 1962. — *The nature of Parasitism*. Acad. Press. édit. N.Y. et Lond., 1962.
- ROSEN (L.), 1955. — Observations on the epidemiology of human filariasis in French Oceania. *Am. J. Hyg.*, 61, 219-248.
- ROUBAUD (E.), 1908 a. — Sur un nouveau Flagellé parasite de l'intestin des Muscides, au Congo Français. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*, 64, 1106-1108.
- 1908 b. — *Leptomonas mesnili* n. sp. nouveau Flagellé à formes Trypanosomes de l'intestin des Muscides non piqueurs. *C. R. Soc. Biol. (Paris)*, 65, 39-41.

- ROUDABUSH (R. L.), 1937. — Some Coccidia of Reptiles found in North America. *J. Parasit.*, 23, 354-359.
- et COATNEY (G. R.), 1937. — On some blood Protozoa of Reptiles and Amphibians. *Trans. amer. micr. Soc.*, 56, 291-297.
- ROUSSELOT (R.), 1953. — *Notes de Parasitologie tropicale. Parasites du sang des Animaux.* Paris, Vigot, édit.
- SAMBON (L. W.), 1922. — A synopsis of the family *Linguatulidae*. *J. trop. Med. Hyg.*, 25, 188-206 et 391-428.
- SANDGROUND (J. H.), 1928. — Some new cestode and nematode parasites from Tanganyika territory. *Proc. Boston Soc. nat. Hist.*, 39, 131-150.
- 1933. — Description of two new parasitic Nematodes from a West African « Hairy Frog » (*Ranidae*). *Ann. Mag. nat. Hist.*, série 10, 12, 29-33.
- SCHAD (G. A.), KUNTZ (R. E.) et WELLS (W. H.), 1960. — Nematode parasites from Turkish Vertebrates. An annotated list. *Canad. J. Zool.*, 38, 949-963.
- SCHNEIDER (A.), 1881. — Sur les sporospermies oviformes ou coccidies. Espèces nouvelles ou peu connues. *Arch. Zool. exp. gén.*, 9, 387-404.
- SCHOUTEN (G. B.), 1940. — Contribution al conocimiento de *Nyctotherus* de ofidios y batracios del Paraguay. *Ann. Inst. Biol. Mex.*, 11, 162-172.
- SCHWETZ (J.), 1931. — Sur quelques Hématozoaires des lézards de Stanleyville et du lac Albert. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 9, 193-201.
- 1934. — Sur les Hématozoaires des lézards de Stanleyville. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 12, 283-285.
- 1938. — Notes protozoologiques sur le Bas-Congo et le Kwongo. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 16, 242-245.
- SELF (J. T.) et KUNTZ (R. E.), 1957. — Pentastomide from african Reptiles and Mammals and from Reptiles of Florida Island, British Solomon Islands (South Pacific). *J. Parasit.*, 43, 194-200.
- — 1960. — *Pentastomida* from Reptiles of Lan Yü Island (Taiwan), with a description of *Raillietiella hebitihamata* n. sp. *J. Parasit.*, 46, 885-888.
- SERGENT (Ed.), 1902. — Sur une Coccidie nouvelle, parasite du Caméléon vulgaire. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 54, 1260-1261.
- SERGENT (Ed et Et.), LEMAIRE (G.) et SENEVET (G.), 1914. — Insecte transmetteur et Réservoir de virus du Clou de Biskra. Hypothèse et expériences préliminaires. *Bull. Soc. Path. exot.*, 7, 577-579.
- — — 1915. — Hypothèse sur le Phlébotome « Transmetteur » et la Tarente « Réservoir de Virus » du Bouton d'Orient. *Ann. Inst. Pasteur*, 29, 309-322.
- SÉRIÉ (Ch.) et LE MINOR (L.), 1959. — *Salmonella* et *Arizona* isolées par coproculture de Colubridés et Vipéridés. *Bull. Soc. Path. exot.*, 52, 133-137.
- SETNA (S. B.) et BANA (R. H.), 1935. — *Eimeria flaviviridis*, n. sp. from the gall-blader of *Hemidactylus flaviviridis*. *J. roy. micr. Soc.*, 55, 256-260.

- SEURAT (L. G.), 1913. — Sur l'évolution du *Spirura gastrophila* Müll. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 286-289.
- 1914. — Sur un nouveau Nématode parasite des Reptiles. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 76, 724-727.
- 1916. — Sur deux Filaires des Reptiles du Nord-Africain. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 79, 1131-1136.
- 1917. — Physaloptères des Reptiles du Nord-Africain. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 80, 43-52.
- SHORTT (H. E.), 1917. — Note on two *Haemogregarina* of cold-blooded Vertebrates, *Indian J. med. Res.*, 4, 402-413.
- 1922 b. — Notes on two Hemogregarines of persian Lizards. *Indian J. med. Res.*, 9, 1904) with a description of two new species. *Indian J. med. Res.*, 9, 814-826.
- 1922 b. — Notes on two hemogregarines of persian Lizards. *Indian J. med. Res.*, 9, 827-829.
- et SWAMINATH (C. S.), 1928. — Preliminary Note on Three Species of Trypanosomidae. *Indian J. med. Res.*, 16, 241-245.
- SIMHA (S. S.), 1958. — Studies on the Trematode parasites of reptiles found in Hyderabad State. *Z. Parasit.*, 18, 161-218.
- SIMOND (P. L.), 1901 a. — Sur un Hématozoaire endoglobulaire pigmenté des Tortues. *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 53, 150-152.
- 1901 b. — Note sur une Coccidie nouvelle. *Coccidium legeri*, parasite de *Cryptopus granosus* (*Emyda granosa*). *C.R. Soc. Biol. (Paris)*, 53, 485-486.
- 1901 c. — Contribution à l'étude des Hématozoaires endoglobulaires des Reptiles. *Ann. Inst. Pasteur*, 15, 319-351.
- SIMPSON (G. G.), 1940. — Mammals and land bridges. *J. Washington Acad. Sci.*, 30, 137-163.
- SKRJABIN (K. I.), 1915. — Parasitic Trematodes and Nematodes collected by the expedition of Prof. V. Dogiel and I. Sokolov in British East Africa. *Sci. Results zool. Exped. brit. East Africa*, 1, 99-157. English.
- SMITH (K.) et XEROS (N.), 1954. — An unusual Virus Disease of a Dipterous Larva. *Nature (Lond.)*, 173, 866.
- SONSINO (P.), 1893. — Trematodi di Rettili e di Anfibi della Collezione del Museo di Pisa. *Atti Soc. Toscana Sci. nat.*, 8, 183-190.
- 1894. — Entozoi di cameleonte e di anfibi raccolti nel Sud della Tunisia. *Atti Soc. Toscana Sci. nat.*, 9, 110-116.
- 1895. — Di alcuni entozoi raccolti in Egitto, finora non descritti. *Monitore zool. ital. (Firenze)*, 6, 121-125.
- 1896. — Forme nuove, o poco conosciute, in parte indeterminate, di entozoi raccolti o osservati in Egitto. *Zbl. Bakt. I. Abt. Orig.*, 20, 437-449.
- SOUTHWELL (T.) et LAKE (F.), 1939. — On a collection of *Cestoda* from the belgian Congo with an introduction by Jacques Schwetz. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 33, 63-90 et 107-123.
- * SPLENDRE (A.), 1909. — *Toxoplasma cuniculi*. *Rev. Soc. scient. Sao-Paulo*, 4, 167-168, in F. Coutelen et coll., 1952.
- 1913. — Sulla toxoplasmosi dei conigli. *Pathologica*, 5, 48-52.

- STRANDTMANN (R. W.) et CAMIN (J. H.), 1956. — *Aetholaelaps sylstrai*, a new genus and new species of mite from Madagascar *Lemur* (Acarina : Laelaptidae). *Bull. Chicago Acad. Sci.*, 10, 151-161.
- STRONG (R. P.), 1924. — Investigations upon Flagellate infections. *Amer. J. trop. Med. Hyg.* 4, 1-56.
- et SHATTUCK (G. C.), 1930. — Medical and pathological investigations in Liberia and the Belgian Congo, in *The African Republic of Liberia and the Belgian Congo*, Cambridge, Harvard Univ. Press, 1, 210-461.
- SULDEY (E. W.), 1914. — Existence d'une filaire et d'une microfilarie chez le Caméléon de Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.*, 7, 70-71.
- SZIDAT (L.), 1956. — Geschichte Anwendung und Einige Folgerungen aus Parasitogenetischen Regeln. *Z. Parasit.*, 17, 237-268.
- TANABE (M.), 1933. — The morphology and division of *Monocercomonas lacertae* n. sp. from a Lizard. *Keijo J. Med.*, 4, 367-377.
- TAYLOR (A. E. R.), 1960. — Studies on the microfilariae of *Loa loa*, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Dirofilaria immitis*, *D. repens* and *D. aethiops*. *J. Helminth.*, 34, 13-26.
- THATCHER (V. E.), 1962. — Systematic and Zoogeographic studies on the Reptilian Trematoda faune of Tabasco, Mexico. *Dissert. Abstr.* (U.S.A.), 22, 2522-2523.
- THEILER (M.), 1930. — Special protozoological studies of smaller animal in Liberia. *The African Republic of Liberia and the Belgian Congo*. Cambridge, Harvard Univ. Press., 493-494.
- TIPTON (V. J.), 1957. — *Zygolaelaps madagascariensis* (Acaré Laelaptidae) a new genus of mites from Madagascar. *J. Parasit.*, 43, 367-370.
- TODD (J. L.) et WOLBACH (S. B.), 1912. — Parasitic Protozoa from the Gambia. *J. med. Res.*, 26, 195-218.
- TRAVASSOS (L.), 1920. — Contribuções para o conhecimento da fauna helmintologica brasileira. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 12, 44-50.
- 1921. — Contribuções para o conhecimento da fauna helmintologica brasileira. XV. Sobre as especies brasileiras da familia *Lecithodendriidae* Odhner, 1911. *Arch. Esc. sup. Agric. Méd. veter.*, 5, 73-79.
- 1930. — Pesquisas helmintologicas realizadas em Hamburgo. VII. Notes sobre os *Rhabdiasoidea* Railliet, 1916. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, 24, 161-181.
- TUBANGUI (M. A.) et MASILUNGAN (V. A.), 1936. — Notes on Philippine Linguatulids (*Arthropoda : Pentastomida*). *Philipp. J. Sci.*, 60, 399-403.
- TUZET (O.) et CABANIS (Y.), 1961. — Sur quelques *Leptomonas* d'Euphorbes de Madagascar. *Ann. Parasit. hum. comp.*, 36, 39-43.
- et MANIER (J. F.). — Sporozoaires et Ciliés parasites des Myriapodes Diplopodes récoltés dans la forêt de la Mandraka (Madagascar). Intensité du parasitisme chez les Glomeris. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 9, 15-22.
- 1958 a. — Parasites et inquilins d'un *Spirostreptidae* malgache : *Spirostreptus madagascariensis* Gerv. (?). *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 12, 1-12.
- 1958 b. — La spermatogénèse de *Brookesia* sp. *Chamaeleontidae* malgache. *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 12, 177-187.

- TYZZER (E. E.), 1938. — *Cytoecetes microti* n. g. n. sp. A parasite developping in granulocytes and infective for small rodents. *Parasitology*, 30, 142-146.
- UNDRITZ (E.), 1953. — *Planches d'Hématologie Sandoz*. Sandoz, édit., Paris.
- VARALDI (M.), 1953. — Quelques observations sur les mœurs des Lézards du Maroc. *Terre-Vie* (Fr), 135-143.
- 1956. — Les Lézards arboricoles. *Soc. Sci. nat. Maroc*, 112-113.
- VERMEIL (C.) et MAURIN (J.), 1953. — Toxoplasmose et virus chorioméningitique chez le Caméléon (*Chamaeleo vulgaris* D.). *Ann. Parasit. hum. comp.*, 28, 333-338.
- VINCENT (J.), NÉEL (R.) et LE MINOR (L.), 1960. — Les *Salmonella* des tortues. Contribution à l'étude des *Salmonella* du Maroc. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 37, 187-194.
- WATSON (D. M. S.), 1957. — On Willeronsaurus and the Early History of the Sauropsid Reptiles. *Philosoph. Trans. roy. Soc. London*, B, 240, 325-400.
- WENYON (C. M.), 1909. — In Balfour et Wenyon.
- 1915. — The pigmented parasites of cold-blooded animals, with some notes on a *Plamodium* of the Trinidad iguana. *J. trop. Med. Hyg.*, 18, 133-140.
- 1921. — Observations on the intestinal *Protozoa* of three Egyptian Lizards, with a Note on a Cellinvading Fungus. *Parasitology*, 12, 350-365.
- 1926. — *Protozoology*, 2 vol. Baillière and Co édit., London.
- WHARTON (R. H.), 1960. — Studies on filariasis in Malaya: field and laboratory investigations on the vectors of a rural strain of *Wuchereria bancrofti*. *Ann. trop. Med. Parasit.*, 54, 78-91.
- WILLIAM (H. U.), 1909. — The epidemic of the Indians of New England, 1616-1620, with remarks on native American infections. *Johns Hopkings Hosp. Bull.*, 20, 340-349.
- WITENBERG (G.) et GERICHTER (Ch.), 1944. — The morphology and life history of *Foleyella duboisi* with remarks on allied filarids of Amphibia. *J. Parasit.*, 30, 245-256.
- WOLBACH (S. B.), 1914. — Notes on the life cycle of a Hemogregarine found in a monitor (*Varanus niloticus*). *J. med. Res.*, 29, 473-488.
- WOOD (S. F.), 1935. — Variations in the cytology of the blood of geckos (*Tarentola mauritanica*) infected with *Haemogregarina platydactyli*, *Trypanosoma platydactyli* and *Pirhemocytion tarentolae*. *U. Calif. Publ. Zool.*, 41, 9-22.
- WOOD (W. F.), 1935. — Some observations on the intestinal *Protozoa* of Californian lizards. *J. Parasit.*, 21, 165-174.
- YAMAGUTI (S.), 1958. — *Systema helminthum* I. *The Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Interscience publishers. N.Y.-Lond.
- YAMAGUTI (S.), 1959. — *Systema helminthum* II. *The Cestodes of Vertebrates*. Interscience publishers. N.Y.-Lond.
- YAMAGUTI (S.), 1961. — *Systema helminthum* III. *The Nematodes of Vertebrates*. Interscience publishers. N.Y.-Lond.
- YOUNG (C. W.) et HERTIG (M.), 1927. — Peripheral Lesions produced by *L. donovani* and allied *Leishmaniae*. *Proc. Soc. exp. Biol.* (N.Y.), 25, 196-197.

- * ZCHOKKE (F.), 1933. — Die Parasiten als Zeugen für die geologische Vergangenheit ihrer Traeger. *Forsch. u. Fortschr.* 9, 466-467, in *Index-Catalogue of medical and veterinary Zoology* de A. Hassall et coll.
- ZUMPT (F.), 1950. — Records of some parasitic *Acarina* from Madagascar, with description of a new *Chirotonyssus species* (*Acarina*. Parasitiformes). *Mém. Inst. sci. Madagascar*, A, 4, 165-173.