

ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

Tome 56

1981

N° 2

© Masson, Paris, 1981.

Annales de Parasitologie (Paris)
1981, t. 56, n° 2, pp. 123-130

MÉMOIRES ORIGINAUX

Parahaemoproteus desseri n. sp.;

Gamétogonie et Schizogonie chez l'hôte naturel :

Psittacula roseata de Thaïlande, et Sporogonie expérimentale
chez *Culicoides nubeculosus* (1)

par F. MILTGEN *, I. LANDAU *, N. RATANAWORABHAN **,
et S. YENBUTRA **.

* Laboratoire de Zoologie (Vers), associé au C.N.R.S.,
Muséum national d'Histoire naturelle, 43, rue Cuvier, F 75231 Paris Cedex 05.

** Environmental Biology Division, Applied Scientific Research Corporation of Thailand,
196 Phahonyothin Road, Bangkok, Bangkok.

RESUME. La gamétogonie de *Parahaemoproteus desseri* n. sp., ainsi que la schizogonie tissulaire sont décrites chez l'hôte naturel : *Psittacula roseata* ; les schizontes siègent dans les fibres musculaires, ils sont de grande taille (jusqu'à 900 µm), le plus souvent botuliformes et pseudo-cloisonnés. La sporogonie expérimentale a été étudiée chez des *Culicoides nubeculosus* (Ceratopogonidae) d'élevage. Les oocystes de petite taille donnent naissance à un petit nombre de sporozoïtes. L'analogie morphologique frappante entre les schizontes de *Parahaemoproteus* et ceux d'*Arthrocystis galli* suggère la possibilité d'une synonymie de ces deux genres.

***Parahaemoproteus desseri* n. sp. ; gametogony and schizogony in the natural host : *Psittacula roseata* from Thailand, experimental sporogony in *Culicoides nubeculosus*.**

SUMMARY. The gametogony and the tissue schizogony of *Parahaemoproteus desseri* are described in the natural host : *Psittacula roseata* ; the schizonts develop in muscle

(1) Cette étude a reçu l'appui financier du Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherche et de Formation concernant les maladies tropicales.

Accepté le 18 septembre 1980.

Annales de Parasitologie humaine et comparée (Paris), t. 56, n° 2.

9

fibres ; they are large (up to 900 μm) and often sausage-shaped with pseudo-septa. Experimental sporogony was studied in laboratory bred *Culicoides nubeculosus* (*Ceratopogonidae*). Oocysts are small and give rise to a small number of sporozoites. The morphological characteristics of the schizonts of our *Parahaemoproteus* are very similar to those of schizonts of *Arthrocystis galli* and therefore it is possible that the two genera are synonyms.

Introduction

Au début du mois de septembre 1979, nous avons examiné quatre perroquets de l'espèce *Psittacula roseata* Biswar achetés au « Sunday market » de Bangkok. Les quatre oiseaux étaient fortement parasités par un *Haemoproteidae*. L'un d'eux (510 XF) a été autopsié.

Le cerveau, le foie, l'intestin, les poumons, la rate, les reins, les surrénales, ainsi que des tissus musculaires : cœur, muscles pectoraux, muscles de la cuisse et langue, ont été fixés au Carnoy.

Les coupes histologiques ont été colorées selon la méthode du Giemsa colophane. La sporogonie a été obtenue chez des *Culicoides nubeculosus* d'élevage gorgés trois jours après éclosion sur deux *Psittacula* (511 et 512 XF). Une fois gorgés, les *Culicoides* sont placés à 26 °C environ en atmosphère humide.

Résultats

I. — Morphologie des formes sanguines (*Planche I*).

1 - *Gamétocytes jeunes*.

Juste après leur pénétration dans l'hématie, les jeunes gamétocytes ont un aspect classique en anneau comprenant un noyau volumineux et très peu de cytoplasme, qui se colore en rose lilas. Ils se développent de préférence à un pôle de l'hématie. Le polyparasitisme est fréquent : on peut voir deux à trois parasites par hématie, exceptionnellement quatre ; cependant, à maturité, il n'y a jamais plus de deux parasites, qui sont soit du même sexe, soit de sexe différent. A mesure que le parasite croît, qu'il s'allonge, il prend un aspect vermiforme et parfois amiboïde ; son cytoplasme est très vacuolé. Le pigment apparaît d'abord à une extrémité, puis aux deux, sous forme de petits granules brun clair ou jaunes, arrondis ou en grains de riz. Le parasite s'incurve alors autour du noyau, qu'il repousse légèrement, et prend un aspect de croissant. Le cytoplasme de l'hématie devient plus clair.

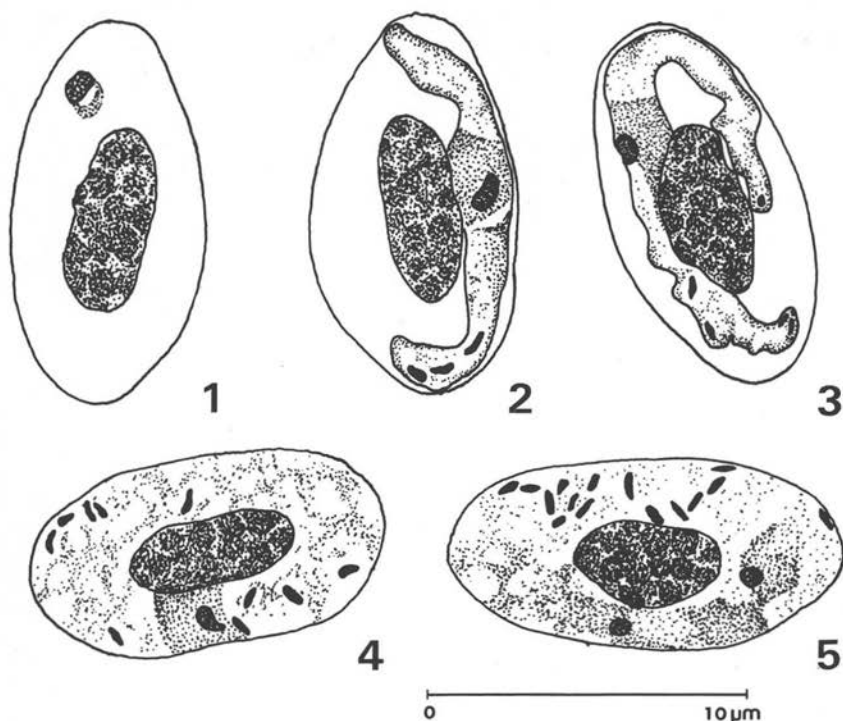


Planche I. 1 : Très jeune gamétocyte. 2-3 : Jeunes gamétocytes. 4 : Gamétocyte femelle à maturité. 5 : Gamétocyte mâle mûr.

2 - Gamétocytes mûrs.

Dans l'hématie, ils mesurent 20 μm de long et 3 μm au niveau de leur plus grande largeur ; ils cernent complètement le noyau érythrocytaire, qui est légèrement repoussé à la périphérie, et souvent plus compact et légèrement plus petit que ceux des érythrocytes non parasités. Le cytoplasme de l'hématie a complètement disparu, ou est réduit à de très petites plages périphériques.

a - Gamétocytes mâles.

Le cytoplasme rose pâle est légèrement vacuolé. Le noyau rose vif est très diffus, contrairement à celui des gamétocytes femelles ; il atteint le tiers ou la moitié de la longueur du gamétocyte, mais, le plus souvent, la limite entre noyau et cytoplasme n'est pas visible ; à l'intérieur du noyau, on distingue souvent un ou deux petits granules ronds bien limités, légèrement plus chromophiles que le reste du noyau. Le pigment, brun clair, est réparti, de part et d'autre du noyau, en granules arrondis

ou en grains de riz, aux extrémités parfois très effilées. Le nombre des granules de pigment est souvent plus bas que chez le gamétocte femelle.

b) *Gamétocytes femelles.*

Leur cytoplasme se colore en bleu clair ; le noyau, plus petit que celui du mâle, est compact, avec des limites nettes ; il a la forme d'un quadrilatère, qui occupe toute la largeur du gamétocte et mesure 3 μm de côté, il se colore en rose vif et contient constamment un granule rouge (nucléole ?). Le pigment, intracytoplasmique, est souvent plus sombre que chez le gamétocte mâle et, le plus souvent, en forme de granules arrondis ; le nombre des grains est en général plus élevé que chez le gamétocte mâle.

II. — Schizogonie.

Tous les schizontes que nous avons observés siègent dans les tissus musculaires ; nous en avons vu dans les muscles cardiaques, linguaux, pectoraux, et dans les muscles de la cuisse ; nous avons observé des schizontes immatures, un schizonte juste après sa rupture, ainsi que des vestiges de schizontes rompus.

Ils sont de grande taille, en général allongés, botuliformes, et siègent à l'intérieur des cellules musculaires ; quelques schizontes ont une morphologie un peu plus tourmentée. Ceux observés dans le cœur et dans la langue ont une taille plus petite que celle des schizontes observés dans les muscles du squelette, mais peut-être ne s'agit-il là que d'une question d'âge ou de stade évolutif de ces formes tissulaires.

— *Schizontes immatures (Pl. II, 1 et 2).*

En coupe transversale, ils sont circulaires ; en coupe longitudinale, ils sont botuliformes, et peuvent atteindre une grande taille (l'un d'eux mesure 900 μm) ; ils sont légèrement repliés en accordéon, ce qui leur donne un aspect pseudo-cloisonné, dû à la fixation du muscle en état de légère contraction. Leur paroi, légèrement colorée en beige rosé, a une épaisseur de 1 à 1,5 μm . Le cytoplasme parasitaire est dense, très basophile ; les noyaux sont arrondis, ovales ou en bâtonnet, selon l'incidence de la coupe et sont entourés d'un halo incolore.

— *Schizonte venant de se rompre (Pl. II, 3 et 4).*

Une extrémité du schizonte est déjà vidée de la plupart de ses schizozoïtes et l'espace libéré est envahi par des hématies ; à l'autre extrémité, les schizozoïtes n'ont pas encore été déversés ; ils sont innombrables, tassés les uns contre les autres, circulaires et de petite taille (inférieure à un demi μm), il ne reste plus de cytoplasme parasitaire. A ce stade, le schizonte est entouré d'une intense réaction cellulaire, que l'on retrouve aussi autour des vestiges de schizontes rompus.

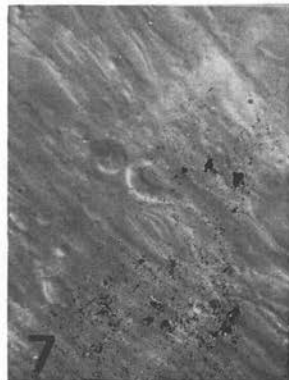
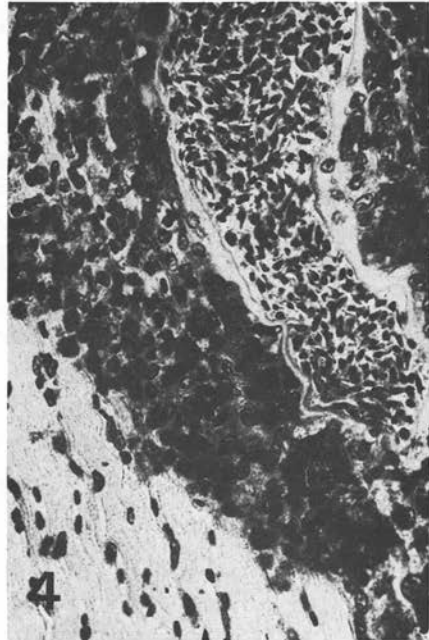
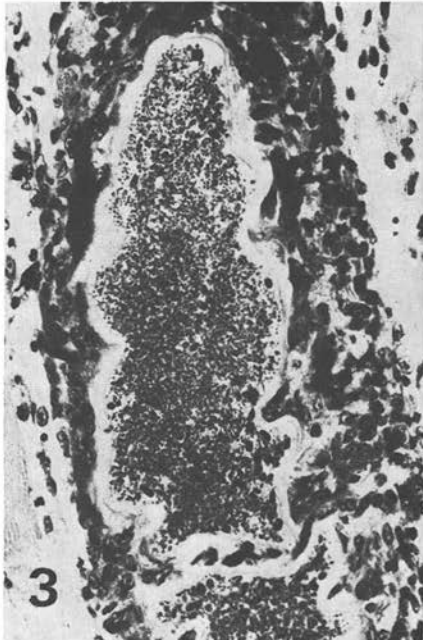
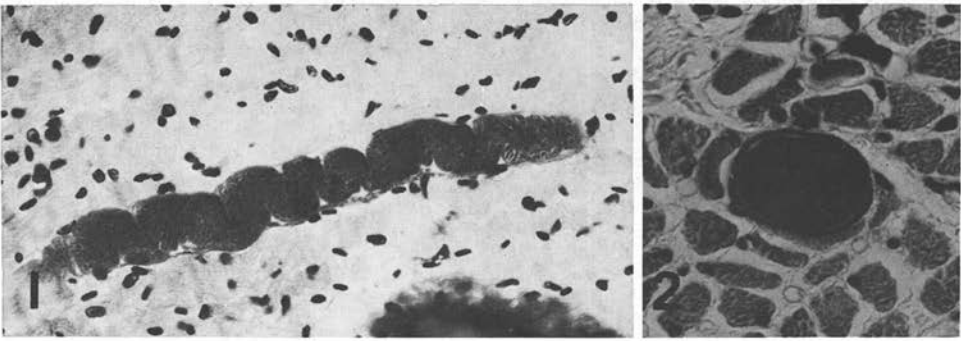


Planche II. 1 : Schizonte immature en coupe longitudinale dans le muscle pectoral. 2 : Schizonte immature en coupe transversale dans les muscles linguaux. 3 et 4 : Schizonte mûr rompu ; une extrémité (3) contient encores des schizontoïtes, l'autre (4) est envahie par des hématies ; il existe déjà une intense réaction tissulaire autour du schizonte. 5-6-7 : Sporogonie chez *Culicoides nubeculosus* : deux oocystes mûrs et un sporozoïte libre observés à frais.

III — Sporogonie expérimentale chez *Culicoides nubeculosus* (Pl. II, 5, 6 et 7).

Elle est rapide à 26 °C : des sporozoïtes libres ont été observés dans la cavité générale des *Culicoïdes* dès le 5^e jour après le repas sanguin. Cependant, nous n'avons jamais observé de sporozoïtes dans les glandes salivaires.

Les oocystes se développent sur la paroi externe de l'estomac ; ils sont de petite taille et sont pigmentés. Au troisième jour, ils mesurent de 6 à 9 μm , et on aperçoit une ébauche de formation des sporozoïtes. A maturité, ils sont arrondis (avec un diamètre d'environ 12 μm), ou parfois ovalaires ; ils contiennent un petit nombre de sporozoïtes (moins de vingt), arrangés autour d'un corps résiduel, dont la taille atteint le quart ou le tiers de celle de l'oocyste ; ils ont un aspect général semblable à celui des oocystes des *Parahaemoproteus* décrits par Fallis et Bennett, 1961. Les sporozoïtes sont trapus avec des extrémités arrondies ; l'une des extrémités est plus chromophile que le reste du cytoplasme et correspond vraisemblablement au complexe apical. Fixés au méthanol et colorés au Giemsa, ils mesurent de 6 à 11 μm de long et de 0,5 à 0,75 μm de large. On observe fréquemment un à trois petits grains rouge vif dans le cytoplasme. Le noyau est soit compact, soit fragmenté, et a une taille de l'ordre de 2 μm de long (fig. 1).



Fig. 1. Aspect des sporozoïtes fixés au méthanol et colorés au Giemsa.

Nous avons, d'autre part, au cours de ces expériences concernant la sporogonie de *Parahaemoproteus*, obtenu chez le même vecteur le développement d'un trypanosome hébergé par *Psittacula roseata* (Miltgen et coll., à paraître).

IV. — Essais de transmission.

Des *Culicoides nubeculosus* infectés 5 à 7 jours auparavant ont été broyés et inoculés par voie intrapéritonéale à des Perruches d'élevage du genre *Melopsittacus*. Tous les essais de transmission se sont révélés négatifs.

Discussion

L'ancien genre *Haemoproteus* a été scindé en deux par Bennett, Garnham et Fallis en 1965, à la suite des travaux de Fallis et Wood, 1957, qui avaient montré le rôle vecteur des *Culicoides* dans la transmission de certaines espèces de ces Haemoproteidae. Il en résulte les deux genres suivants :

a - *Haemoproteus*, dont les vecteurs sont des Hippoboscidés ; les oocystes sont de grande taille et contiennent plusieurs centaines de sporozoïtes.

b - *Parahaemoproteus*, dont les vecteurs sont des *Culicoides* (Diptera, Ceratopogonidae) ; les oocystes sont petits et ne donnent naissance qu'à moins de cent sporozoïtes.

Comme la sporogonie de l'Haemoproteidae de *Psittacula roseata* se déroule chez des *Culicoides*, le parasite fait partie du genre *Parahaemoproteus* et nous le nommons *Parahaemoproteus desseri* n. sp., en hommage à Sherwin Desser.

La schizogonie de *Parahaemoproteus desseri*, originale par son siège intramusculaire, diffère profondément de celle des *Haemoproteus*, qui, elle, se déroule exclusivement dans le système réticulo-endothélial, notamment dans les cellules endothéliales vasculaires ; elle diffère, en outre, de celle, intravasculaire (foie, poumon, rein), de l'Haemoproteidae du « Moineau de Bagdad », qu'avait décrite Wenyon en 1926, parasite nommé en 1964 par Grewal *Haemoproteus garhami*.

Par contre, elle se rapproche en partie de la schizogonie de *Parahaemoproteus fringillae* qu'ont décrite Khan et Fallis chez *Zonothrichia albicollis* ; les schizontes de *Parahaemoproteus* ont une morphologie très variée et leur développement s'effectue dans différents organes : foie, poumon, rate, rein, caecum, ainsi que dans les tissus musculaires ; chez *Psittacula roseata*, nous n'avons jamais rencontré de schizontes de *Parahaemoproteus* siégeant ailleurs que dans les muscles, mais ces schizontes ont une morphologie très voisine de celle des schizontes intramusculaires de *Parahaemoproteus fringillae*.

D'autre part, des schizontes de morphologie très semblable à celle des schizontes que nous avons mis en évidence chez *Psittacula roseata* ont été observés dans les muscles thoraciques, les muscles de la cuisse et dans le muscle cardiaque (1 seul schizonte) par Levine et coll. 1970, chez des poulets *Gallus domesticus* aux Indes ; la contamination parasitaire revêtait un caractère épidémique explosif dans trois stations d'élevage et avait entraîné un grand nombre de décès. Les auteurs n'ayant observé que les pièces d'autopsie, aucun rapport entre les schizontes et un Haemoproteidae n'a été envisagé. Soulignant les différences morphologiques évidentes entre ces schizontes et ceux d'autres Sporozoaires tels que *Sarcocystis*, *Besnoitia*, *Toxoplasma*, *Leucocytozoon* et *Haemoproteus*, les auteurs concluent qu'il s'agit d'un parasite de la famille des Sarcocystidae, pour lequel ils créent le genre et l'espèce *Arthrocystis galli* ; l'appartenance de ces schizontes à la famille des Sarcocystidae est maintenue par Frenkel, 1974. Les schizontes, de grande taille (jusqu'à 1 400 µm de longueur) comme ceux de *P. desseri*, sont décrits par Levine et coll. septés dans certains cas

seulement, à la manière d'une tige de bambou ; mais il est possible qu'il s'agisse, comme dans le cas des schizontes de *Psittacula roseata*, d'une pseudoseptation due à la contraction des cellules musculaires ; les mérozoïtes sont arrondis et de petite taille, ils ont moins d'un micron de diamètre.

L'analogie des schizontes de *Parahaemoproteus desseri* avec ceux intramusculaires de *Parahaemoproteus fringillae* et ceux d'*Arthrocystis galli* est frappante, et il nous paraît nécessaire d'envisager une possible synonymie des genres *Arthrocystis* et *Parahaemoproteus*.

— Le matériel type de *Parahaemoproteus desseri* est déposé au Muséum National d'Histoire Naturelle sous le n° P VI 225 ; il est représenté par une série de coupes de muscle pectoral contenant le schizonte immature illustré sur la *planche II*, 1.

Bibliographie

- Bennett G. F., Garnham P. C. C., Fallis A. M. : On the status of the genera *Leucocytozoon* Ziemann 1898 and *Haemoproteus* Kruse, 1890 (Haemosporidiida : Leucocytozoidae and Haemoproteidae). *Can. J. Zool.*, 1965, 43, 927-932.
- Fallis A. M., Bennett G. F. : Sporogony of *Leucocytozoon* and *Haemoproteus* in Simuliids and Ceratopogonids and a revised classification of the Haemosporidiida. *Can. J. Zool.*, 1961, 39, 215-228.
- Fallis A. M., Wood D. M. : Biting midges (Diptera : Ceratopogonidae) as intermediate hosts for *Haemoproteus* of Ducks. *Can. J. Zool.*, 1957, 35, 425-435.
- Frenkel J. K. : Advances in the biology of Sporozoa. *Z. Parasitenk.*, 1974, 45, 125-162.
- Garnham P. C. C. : Malaria parasites and other haemosporidia. *Blackwell scientific publications*, Oxford, 1966, 1114 p.
- Grewal M. S. : Status of *Haemoproteus wenyoni* Sergent & Sergent, 1948 (Protozoa : Sporozoa). *Proc. Zool. Soc. Calcutta*, 1964, 17, 21-25.
- Khan R. A., Fallis A. M. : Endogenous stages of *Parahaemoproteus fringillae* (Labbé, 1894) and *Leucocytozoon fringillinarum* Woodcock, 1910. *Can. J. Zool.*, 1969, 47, 37-39.
- Levine N. D., Beamer P. D., Simon J. : A disease of chickens associated with *Arthrocystis galli* n. g., n. sp., an organism of uncertain taxonomic position. H.D. Srivastava *Commen.* Vol., 1970, June 15, 429-434.
- Miltgen F., Landau I. : *Culicoides nubeculosus*, vecteur expérimental d'un trypanosome de *Psittacula roseata* de Thaïlande. *Ann. Parasitol.* (à paraître).
- Wenyon C. M. : Protozoology, vol. II, 779-1563. *Baillière, Tindall and Cassel Ltd*, London, 1965 (fac-simile of 1926 edition).