ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

Tome 55

1980

N° 5

© Masson, Paris, 1980

Annales de Parasitologie (Paris)
1980, t. 55, n° 5, pp. 477-484

MEMOIRES ORIGINAUX

Description d' *Hepatocystis muuli* n. sp., Haemoproteidae parasite de Sciuridae en Thaïlande (1)

par I. LANDAU *, D. BACCAM *, 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 Corporation of Thailand,
196, Phahonyothin Road, Bangkok, Bangkok, Thailand.

RESUME. Description des gamétocytes et des schizontes d'*Hepatocystis muuli* n. sp. et des gamétocytes d'*Hepatocystis* sp. parasites de *Menetes berdmorei* en Thaïlande. Le schizonte d'*Hepatocystis muuli* est intra-hépatocytaire et détermine une hypertrophie de la cellule hôte et de son noyau, qui restent individualisés pendant toute la durée du développement tissulaire. Le schizonte âgé est très lobé, la colloïde est abondante et irrégulièrement distribuée. La réaction histiomacrophagique environnante reste faible avant la maturité.

Description of *Hepatocystis muuli* n. sp., Haemoproteidae, parasite of Sciuridae in Thailand.

SUMMARY. Description of the gametocytes and the schizonts of *H. muuli* and of the gametocytes of *Hepatocystis* sp. parasites of *Menetes berdmorei* in Thailand. The schizonts of *H. muuli* are intrahepatocytic and provoke an hypertrophy of the host cell and its nucleus which remain visible during the entire development of the tissue stage. Old schizonts are very lobulated and the colloid is abundant and irregularly distributed. Histiomacrophagic reaction of the surrounding tissue remains moderate before the maturity of the parasite.

(1) Cette étude a reçu l'appui financier du Programme Spécial P.N.U.D./Banque Mondiale/O.M.S. de Recherche et de Formation concernant les maladies tropicales.

Accepté le 17 mai 1980.

1 *Menetes berdmorei* (Blyth, 1849) a été capturé en août 1979 dans le parc du Natural Education Centre Salakphra à Kanchanaburi (Thaïlande).

Ce *Menetes* (153 FP), qui avait une forte parasitémie, par un Haemoproteidae, a été sacrifié immédiatement après sa capture. Le sang, le foie, la rate, le poumon et le rein ont été fixés pour la microscopie photonique et électronique. Parmi les viscères, seul le foie était atteint et de nombreux schizontes, à tous les stades de développement, ont été trouvés.

L'étude morphologique du sang révèle l'existence de deux espèces différentes d'*Hepatocystis*, alors que les formes de multiplication tissulaire semblent appartenir à un seul et même parasite.

Nous ne pouvons, dans une infection naturelle, chez un seul individu, relier avec certitude les schizontes à l'un des deux types de gamétocytes. Cependant, il existe des arguments (cf. discussion), tirés de l'étude morphologique, en faveur du rattachement des formes jeunes à une seule des deux espèces de gamétocytes mûrs et aux schizontes hépatiques (2).

Nous décrivons donc ici :

1. Les formes sanguines et tissulaires d'une nouvelle espèce, que nous nommons *Hepatocystis muuli* n. sp. en hommage à Illar Muul.
2. Les gamétocytes d'une seconde espèce, qui sera désignée comme *Hepatocystis* sp.

Le matériel type d'*Hepatocystis muuli* est constitué par un schizonte hépatique âgé s'étendant sur 16 lames déposées au M.N.H.N. sous les numéros P_{VIII} 151 à 162 et 201 à 204. Ainsi, au cas où il y aurait eu erreur sur l'identité des gamétocytes, le nom d'*H. muuli* resterait attaché à l'espèce dont nous avons décrit les formes tissulaires.

Description

I — *Hepatocystis muuli*.

A. Gamétocytes (fig. A, 1-12).

Quelques très jeunes parasites, avec un grand noyau bien limité et un cytoplasme très fin avec un petit prolongement amiboïde ont été observés. D'autres anneaux, un peu plus âgés, ont un noyau granuleux grand, mal limité, et une petite bande de cytoplasme à peine visible. Le noyau s'allonge en croissant le long du bord d'une vacuole blanche ; il peut être fragmenté en 2 à 3 masses, ou entourer la vacuole ; le cytoplasme est toujours réduit à un fin liséré.

(2) Chez les Hémosporidies, étant donné l'extrême fréquence des infections naturelles multi-spécifiques, il est rare de pouvoir démontrer rigoureusement l'appartenance à une même espèce de différents stades évolutifs rencontrés. L'adoption provisoire de la solution la plus vraisemblable semble nécessaire.

Les réticulocytes sont plus souvent envahis que les hématies mûres et les infections doubles sont fréquentes.

Les parasites plus âgés, occupant de $1/3$ à $2/3$ du volume de l'hématie, sont grossièrement arrondis ; leur contour est hérissé de très petits pseudopodes de couleur bleu foncé aux extrémités mousses ; le noyau est de forme irrégulière, toujours compact et dense, et en rapport avec une ou deux vacuoles claires ; le cytoplasme est pâle et peut former des prolongements qui encerclent un fragment d'hématie. Celle-ci est le plus souvent hypertrophiée et plus chromophile, rougeoyante.

Les jeunes formes jumelles sont caractéristiques et très fréquentes : elles sont arrondies ou allongées côte à côte : il est parfois impossible de discerner leur limite de séparation et elles paraissent alors fusionnées.

Fig. A. 1 à 9 : *Hepatocystis muuli* ; 10 à 12 : *Hepatocystis* sp. 1, 2, 3 : jeunes gamétocytes ; 4, 5 : macrogamétocytes ; 6, 7 : microgamétocytes ; 8 : jeunes formes jumelles ; 9 : macrogamétocytes jumeaux ; 10 : macrogamétocyte ; 11 et 12 : microgamétocytes en cocarde.

Les gamétocytes mûrs des 2 sexes mesurent $8,5\text{ }\mu\text{m}$ de moyenne ($7,7$ à $9,3\text{ }\mu\text{m}$). Ils se déforment facilement dans les frottis au contact des hématies voisines. Les formes jumelles ne sont pas rares, bien qu'elles soient moins fréquentes que lorsque les gamétocytes sont immatures ; elles sont de même sexe.

Le microgamétocyte est de type « diffus », mais son noyau est relativement petit, non homogène, avec une zone centrale irrégulière mal limitée, granuleuse, de taille variable, plus chromophile que la périphérie du noyau qui est de même teinte que le reste du gamétocyte. Le pigment est assez grossier.

Le macrogamétocyte a un cytoplasme bleu pâle homogène ; le noyau est grand, fait de granules peu serrés de même taille. Sa forme est irrégulière ; il est souvent en 2 parties, l'une grande, l'autre plus petite, qui peut former un diverticule latéral ou détaché de la masse nucléaire principale.

B. Schizontes (fig. B, 1-5).

Tout le développement schizogonique se fait à l'intérieur de la cellule hôte initiale qui est un hépatocyte. Celui-ci est profondément transformé par le schizonte.

Les plus petits schizontes observés mesurent $15\text{ }\mu\text{m}$ de diamètre et sont arrondis et bien limités ; leur cytoplasme est relativement clair, rose ou mauve, uniformément granuleux, et les noyaux sont petits, peu nombreux, ronds et régulièrement dispersés. L'hépatocyte hôte est hypertrophié et ses noyaux, généralement au nombre de 2, sont modifiés : ils atteignent des tailles de 2 à 3 fois celle d'un noyau normal ; leur chromatine est en grosses mottes et le nucléole est volumineux. Le parasite siège dans une cavité plus ou moins large, traversée par de fines traversées de cytoplasme gris ou rose.

En grandissant, le schizonte devient plus dense, son cytoplasme plus basophile et granuleux ; il se développe tout d'abord dans un large diverticule latéral de la cellule hôte et toujours à l'intérieur d'une cavité. Le cytoplasme de la cellule hôte est plus basophile, plus homogène et plus dense que celui des cellules voisines, et ses noyaux sont beaucoup plus volumineux.

La formation des lobes débute lorsque le schizonte atteint une cinquantaine de μm . Des incisions apparaissent à la surface du parasite et deviennent de plus en plus profondes. Le cytoplasme est très dense et basophile et se creuse de petites vacuoles blanches.

Les mensurations d'un schizonte encore jeune pris au hasard et qui commence à se loper sont :

— cellule hôte : $77\text{ }\mu\text{m} \times 38\text{ }\mu\text{m}$; noyau de la cellule hôte : $28\text{ }\mu\text{m} \times 11\text{ }\mu\text{m}$; schizonte proprement dit : $53\text{ }\mu\text{m} \times 38\text{ }\mu\text{m}$.

Un schizonte très particulier de ce stade a été observé : il comprend une masse principale ovalaire avec quelques incisions délimitant des ébauches de lobes ; quelques prolongements lobaires mal limités, sans enveloppe visible, se détachent d'un côté du schizonte et pénètrent à l'intérieur d'hépatocytes sains.

Les schizontes plus âgés sont très lobés ; les lobes sont centrifuges et pénètrent le tissu environnant dont ils repoussent les cellules. Les schizontes peuvent atteindre $350\text{ }\mu\text{m}$ dans leur plus grande dimension.

Fig. B. 1, 2 : jeunes schizontes siégeant dans une cellule hôte hypertrophiée ; 3 : schizonte âgé, immature, très lobé ; la réaction du tissu environnant est très faible ; 4 : détail d'un schizonte mûr ; la colloïde a disparu ; 5 : détail d'un schizonte immature après hydrolyse acide ; l'organisation en petits cytomères apparaît nettement.

Les formes immatures siègent dans un tissu hépatique creusé par des alvéoles de taille et de forme variables dans lesquelles se développent des boyaux parasitaires polymorphes ; certains lobes sont directement au contact du tissu hépatique, d'autres sont séparés de lui par un espace de rétraction.

Le cytoplasme de la cellule hôte n'est plus visible ; seule, une fine capsule rose, sinueuse, limite extérieurement tantôt des amas nucléo-cytoplasmiques, tantôt de la colloïde.

Le noyau de la cellule hôte est très modifié et formé de grossiers amas de chromatine et d'un grand nucléole. Il peut être morcelé en 2 à 3 masses. Il mesure $45 \times 30 \mu\text{m}$ et n'est visible que sur 3 à 4 coupes ; il est donc difficile à trouver dans des schizontes qui s'étendent habituellement sur plus de 60 coupes.

La réaction du tissu environnant est modérée. Les cellules hépatiques en contact avec le parasite, ou à proximité, ont un cytoplasme plus rose et homogène que normalement ; quelques cellules entourées par les lobes sont en voie de lyse, et des macrophages en nombre limité sont en périphérie ou s'insinuent entre les lobes. Par ailleurs, une traînée de macrophages relie toujours un pôle du schizonte à un vaisseau proche.

Ces schizontes immatures ont un cytoplasme bleu très granuleux et des noyaux plus ou moins espacés selon l'âge du schizonte. Ils sont fréquemment rassemblés en petits cytomères de 3 à 5 noyaux, qui ne sont visibles qu'après hydrolyse acide du schizonte. Les différents lobes ont un développement synchrone.

La colloïde, abondante, est hétérogène ; elle forme par endroits de grandes plages très chromophiles et denses ; ailleurs, elle est peu abondante et, dans certains cas, des surfaces importantes sont apparemment vides. Contrairement à ce que l'on observe chez d'autres espèces où la colloïde paraît s'accumuler et se cantonner dans des cavités creusées dans la masse parasitaire nucléocytoplasmique, ici, elle semble se développer anarchiquement autour des boyaux parasitaires et elle est très souvent directement en contact avec la capsule externe.

Quelques schizontes mûrs, ou presque mûrs, ont été observés. Ils sont étoilés, leurs lobes sont remplis d'innombrables mérozoïtes, avec parfois un reste d'organisation en cytomères ; le cytoplasme n'est plus basophile, l'ensemble ayant une coloration pourpre. Les lobes sont synchrones. La colloïde a presque disparu, ne persistant plus que sous forme de petites flaques dispersées. La réaction histiomacrophagique peut être importante à ce stade.

II — *Hepatocystis* sp.

Seuls, des gamétocytes mûrs de cette espèce ont été vus. Ils sont beaucoup moins nombreux que ceux d'*Hepatocystis muuli*.

Le macrogamétocyte mesure $7,7 \mu\text{m}$ de moyenne, le microgamétocyte $8,5 \mu\text{m}$. Ils sont généralement arrondis et se déforment moins facilement que ceux d'*H. muuli*. Aucune forme jumelle n'a été observée.

Le microgamétocyte est en « cocarde » ; son noyau comprend une zone centrale dense homogène, de forme grossière, entourée par une étroite zone claire. Le cytoplasme se colore en rose pâle, avec quelques plages plus foncées. Le pigment est tantôt fin et abondant, tantôt plus grossier, en grains de riz peu nombreux.

Le macrogamétocyte a un noyau de petite taille, arrondi, fait de grains fins, serrés, parfois rassemblés en mottes. Le cytoplasme est bleu soutenu granuleux, plus foncé que celui des gamétocytes femelles d'*H. muuli* et le pigment fin, abondant, régulièrement dispersé.

Discussion

Les deux types de gamétocytes présents dans le sang de *Menetes* 153 FP sont tous deux du type « vivax » (3).

Dans les infections à *Hepatocystis*, l'expérience montre que la synchronie des schizontes est faible et que l'on découvre presque toujours l'existence de formes tissulaires dans les parasitémies où les gamétocytes jeunes sont abondants.

Inversement, dans les infections qui ne comportent que des gamétocytes âgés et rares, il est généralement très difficile de trouver des formes de multiplication tissulaires.

Le nom d'*Hepatocystis muuli* attribué aux schizontes tissulaires désignera donc également les nombreux gamétocytes immatures qui ont été rencontrés.

Pour les gamétocytes mûrs, nous avons deux types :

a. grands (8,5 μ m), aisément déformables ; microgamétocytes à noyau « diffus » ; macrogamétocytes peu chromophiles, avec un grand noyau ; abondants, avec de très nombreuses hématies parasitées par des formes jumelles ;

b. un peu plus petits (8 μ m), plus rigides ; microgamétocytes à noyau « en cocarde » ; macrogamétocytes plus basophiles, avec noyau plus petit ; infections faibles, sans formes jumelles.

Le critère d'abondance relative et surtout l'élément caractéristique représenté par les formes jumelles nous amènent donc à rattacher le type a aux gamétocytes immatures.

En conclusion, *Hepatocystis muuli* comprend les formes tissulaires, les gamétocytes immatures et les gamétocytes mûrs de type a. Les gamétocytes mûrs de type b sont désignés comme *Hepatocystis* sp.

Les schizontes d'*H. muuli* se différencient aisément de ceux des autres *Hepatocystis* décrits en Asie :

a. *Hepatocystis* de Primates : les schizontes des 2 espèces *Hepatocystis semnopithecii* (Knowles, 1919) et *H. taiwanensis* (Yokogawa et coll., 1941) décrits ou redécrits par

(3) La définition des termes « type vivax », « type diffus » et « type en cocarde » est précisée dans Landau et coll., 1976.

Garnham en 1966 à partir d'un matériel original, sont beaucoup plus grands (700 μm et 1 500 μm respectivement), et ont une colloïde centrale et non multiloculaire comme celle d'*H. muuli*.

b. *Hepatocystis* de Chiroptères : les schizontes d'*H. baina*e Mialhe et Landau, 1977, et d'*H. rodhaini* Landau et coll., 1977, sont plus petits (moins de 200 μm), moins lobés, et leur cellule hôte n'est pas hypertrophiée comme celle d'*H. muuli*.

c. *Hepatocystis* de Petauristinae : *H. rayi* Tokura et Wu, 1961, est plus grand (2 000 μm) qu'*H. muuli*, et n'est pas lobé (Ray, 1960).

d. *Hepatocystis* de Sciuridae :

— *H. brayi* Miltgen et coll., 1976, est plus grand (1.000 μm) qu'*H. muuli*, il n'est pas lobé et n'a pas de colloïde.

— *H. malayensis* Field et Edeson, 1950, est plus grand (1 000 μm) qu'*H. muuli*, beaucoup moins lobé, et ne détermine pas de modifications de la cellule hôte comparables à celles déterminées par *H. muuli*.

— *H. yokogawai* Wu, 1953, d'abord décrit comme sous-espèce d'*H. malayensis*, a été élevé au rang d'espèce par Garnham en 1977. Il est très proche d'*H. malayensis* et a les mêmes caractères différentiels que lui.

Des schizontes polylobés brièvement décrits et figurés (fig. III, 2) par Miltgen et coll. (1976) chez *Callosciurus notatus* de Malaisie n'avaient pu être déterminés. Aucun élément morphologique ne les oppose à *H. muuli*.

Par ailleurs, chez un *C. nigrovittatus* capturé près de Kuala-Lumpur, nous observons un schizonte âgé, morphologiquement indistinguable de ceux décrits plus haut.

Callosciurus notatus et *C. nigrovittatus* de Malaisie sont donc probablement des hôtes d'*H. muuli*.

Bibliographie

- Garnham P.C.C. : Malaria parasites and other Haemosporidia. *Blackwell Scientific Publications*, 1966, Oxford, 1114 p.
- Landau I., Miltgen F., Chabaud A.-G. : Les différents types de gamétocytes des Hémosporidies de Mammifères. Corrélation avec la morphologie des formes tissulaires. Hypothèses sur l'évolution du groupe. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1976, 51, 175-187.
- Landau I., Miltgen F., Le Bail O., Yap L. F. : *Hepatocystis* de Malaisie. I. — Redescription d'*Hepatocystis malayensis* Field et Edeson, 1950, parasite de Sciuridae. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1976, 51, 271-286.
- Mialhe E., Landau I. : Description d'*Hepatocystis baina*e n.sp. (Haemoproteidae) parasite d'*Hipposideros galeritus* Microchiroptère de Malaisie. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1977, 52, 385-390.
- Miltgen F., Landau I., Le Bail O., Yap L. F. : *Hepatocystis* de Malaisie. II. — Description d'*Hepatocystis brayi* n.sp. parasite de Sciuridae. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1976, 51, 287-297.
- Ray H.N. : Exo-erythrocytic schizogony of a Malaria parasite in the himalayan flying Squirrel *Petaurista inornatus* (Geoffrey). *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 1960, 26,