

REVUE CRITIQUE

LE *PLASMODIUM BUBALIS* SHEATHER 1919, DU BUFFLE DOMESTIQUE D'ASIE, PEUT-IL ÉVOLUER CHEZ LES ANOPHÈLES ?

Par E. BRUMPT

Bien que le paludisme du buffle domestique ait été signalé dès 1919, aux Indes, par Sheather, aucune étude expérimentale concernant le cycle du *Plasmodium bubalis* qui le détermine n'a encore été tentée.

Or, un travail relativement récent de Toumanoff (1937) nous a permis de penser que l'évolution de ce germe pouvait vraisemblablement s'effectuer chez certains anophèles. Si cette hypothèse venait à être confirmée par l'expérimentation, il serait nécessaire, dans les pays où les buffles sont abondants, de réviser les statistiques d'infection naturelle des *Anopheles* par des oocystes ou des sporozoïtes, considérés comme appartenant au cycle des parasites humains. Il est évident que le buffle, qui vit dans les dépendances de l'habitation humaine, pourrait, de ce fait, entraîner dans les statistiques un pourcentage d'erreur beaucoup plus élevé que les singes d'Amérique ou d'Asie, dont les plasmodies évoluent chez divers anophèles (1), et que les oiseaux qui, dans un cas seulement,

(1) A. Panama, Clark et Dunn (1931) ont réussi à faire évoluer un *Plasmodium* d'*Ateles geoffroyi* chez des anophèles. Dans un cas, en particulier, deux *A. tarsimaculatus* sur 18, et un *A. albimanus* sur 7 ont présenté des glandes salivaires infectées. En Malaisie, Green (1931-1932), en utilisant les parasites du *Macacus cynomolgus*, obtint des infections salivaires chez *A. maculatus* et *A. kochi*, nés au laboratoire ; en revanche, chez *A. vagus*, le stade d'oocystes n'a pu être dépassé. Les pourcentages suivants d'infection ont été obtenus par cet auteur :

A. kochi, 18,3 (sur 82 disséqués) ; — *A. maculatus*, 4,2 (sur 24) ; — *A. vagus*, 1 sur 99. Des résultats négatifs ont été enregistrés en utilisant 53 *A. philippinensis* et 15 *A. aconitus*.

Aux Indes, Sinton et Mulligan (1932) ont obtenu l'infection salivaire des anophèles suivants :

A. annularis (= *fuliginosus*) ; *A. splendidus* (= *maculipalpis*) ; *A. maculatus* et *A. culicifacies* ; ils ont réussi pour la première fois l'infection d'un *Macacus rhesus* en le faisant piquer par des *A. annularis*. Cette dernière expérience, qui démontre le rôle des anophèles dans la transmission du paludisme des singes, est d'autant plus intéressante que Weyer (1937), qui a obtenu des infections salivaires dans un pourcentage élevé chez des *Anopheles maculipennis* var. *atroparvus* et var. *messeae*, nourris sur des animaux ayant des infections à *Plasmodium cynomolgi* et à *P. knowlesi*, n'a pu infecter des singes ni par piqûre de moustiques, ni par inoculation de broyats de glandes salivaires.

ont infecté quelques *Anopheles subpictus* étudiés par Mayne (1928).

Les recherches de Toumanoff ont porté sur deux exemplaires capturés dans la nature, dans une région où cet auteur admet que l'homme est le seul hôte sur lequel ces moustiques aient pu se nourrir et s'infecter.

Voici l'histoire de ces deux *Anopheles minimus* :

Le premier a été récolté, le 5 octobre 1934, au Cambodge, dans une région où il a pu s'infecter sur l'homme, fait admissible, mais difficile à démontrer. A partir de cette date, il effectue cinq repas sur un buffle, puis est disséqué le 30 octobre, soit 25 jours après sa récolte.

Toumanoff écrit au sujet de ce premier moustique :

« Sur l'estomac de l'insecte, on trouve 19 kystes de parasites du type *falci-parum* (gros pigment). Dans les glandes salivaires, on met en évidence la présence de très nombreux sporozoïtes d'aspect tout à fait normal. »

Le second moustique, récolté au Cambodge le 23 novembre 1934, pique à dix reprises un buffle. « Disséqué le 14 décembre 1934, l'insecte porte sur la paroi de l'estomac deux kystes mûrs et deux jeunes kystes. Les glandes salivaires sont bourrées de sporozoïtes ».

Toumanoff conclut de ses observations que si un anophèle porteur de sporozoïtes, en s'attaquant aux animaux, épargne à l'homme un certain nombre de piqûres infectieuses, il peut néanmoins lui transmettre ultérieurement le paludisme, même après dix repas effectués sur le buffle.

Les faits signalés par Toumanoff ne permettent pas, à mon avis, d'affirmer que les oocystes observés sur l'estomac des moustiques, respectivement 25 et 21 jours après le repas possible sur un paludéen, appartenaient au cycle des parasites humains et particulièrement au cycle du *Plasmodium falci-parum*. En effet, le premier moustique présentait 19 oocystes à pigment visible, donc âgés à peine de deux ou trois jours sous un climat chaud comme celui du Cambodge. Le second moustique présentait, à côté de kystes mûrs, âgés d'au moins 21 jours, deux kystes jeunes, ce qui semblerait indiquer également soit une infection récente sur le buffle, soit un retard dans l'évolution des oocystes de plasmodies humaines, phénomène assez peu vraisemblable, car dans ce cas, après 21 jours dans une région tropicale (1), ces oocystes auraient

(1) La plupart des auteurs ont obtenu dans les pays chauds des infections salivaires d'anophèles ayant piqué des sujets atteints de diverses plasmodies humaines, en général entre le 10^e et le 14^e jour. Dans le cas du *Plasmodium gallinaceum*, on ne trouve plus d'oocystes mûrs normaux chez les *Stegomyia* après le 15^e jour à la température de 23-26°C.

évacué leurs sporozoïtes depuis plusieurs jours ou bien subi une dégénérescence, comme cela a été signalé par de nombreux auteurs. Il n'est en effet pas possible d'admettre, au Cambodge, une diapause conditionnelle des oocystes comme celle que Wenyon a observée en 1920 en Macédoine, chez des *Anopheles superpictus* en hibernation. Il n'est pas davantage possible d'admettre que les oocystes jeunes, observés après 25 et 21 jours, appartenaient au cycle de *Plasmodium malariae* évoluant chez un hôte défavorable (1) et restant à l'état rudimentaire, car les données épidémiologiques nous permettent d'affirmer que l'*Anopheles minimus*, qui est seul en cause dans certaines régions des Terres rouges d'Indochine et du Cambodge, transmet les trois principales espèces de plasmodies humaines (2).

La critique des observations de Toumanoff nous permet donc d'émettre l'hypothèse que les buffles utilisés par lui étaient porteurs de plasmodies que cet auteur semble avoir mises en évidence par le xénodiagnostic, méthode rendant tant de services dans l'étude de certains hématozoaires, parfois très rares dans le sang mais ayant une grande aptitude à se multiplier chez des hôtes vecteurs, normaux ou vicariants.

Si notre hypothèse est exacte, il faudrait mettre le buffle domestique en tête de la liste des mammifères (3) dont les plasmodies, évoluant chez les anophèles, peuvent fausser les statistiques oocystiques et sporozoïtiques établies au cours des enquêtes épidémiologiques concernant le paludisme.

Comme la littérature scientifique fait rarement mention du paludisme du buffle, nous croyons utile de donner les quelques indications qui suivent :

Le *Plasmodium (P. bubalis)* du buffle a été découvert et décrit aux Indes, en 1919, par Sheather, chez deux buffles inoculés simultanément avec le virus de la peste bovine et le sérum antipesteux. Le premier animal infecté était âgé de quatre ans, le second de

(1) On sait, en effet, en particulier par les recherches expérimentales de Green (1929), que chez l'*Anopheles maculatus*, le *Plasmodium malariae*, qui évolue dans 21,4 pour 100 des cas, ne dépasse pas le stade d'oocystes et reste en état d'immaturité.

(2) Dans le rapport de fin d'année du service médical de la Société des Plantations des Terres Rouges, le D^r Jean Canet signale des cas de *P. malariae*, variant entre 2 et 10 pour 100 au Cambodge, et 0 et 4 pour 100 en Cochinchine, le *P. falciparum* occupant la première place avec des pourcentages de 66 à 93, suivant les plantations.

(3) Il serait particulièrement intéressant d'étudier l'évolution chez l'*Anopheles minimus* du *Plasmodium oassali* Laveran 1905, découvert par Vassal chez un écureuil (*Sciurus griseimanus*) d'Annam, ainsi que chez deux autres écureuils (*S. vittatus* et *Sciurus sp.*), car cet auteur n'a recherché l'évolution sporogonique de ce germe que chez l'*Anopheles rossi* et l'*A. barbirostris*, chez lesquels il a observé l'exflagellation, mais pas d'évolution ultérieure.

deux ans. Chez le premier buffle, les parasites s'observaient dans 1,6 pour 100 des hématies, chez le second buffle, le nombre n'a pas été indiqué. Par son pigment grossier et sa morphologie, *P. bubalis* semble voisin du *P. malariae*, mais les formes jeunes, avec leur vacuole centrale et le noyau situé dans l'anneau protoplasmique, ressemblent à celles du *P. falciparum* (fig.). Les schizontes adultes remplissent entièrement l'hématie parfois hypertrophiée, et, au moment de la sporulation, donnent de sept à quatorze mérozoïtes placés autour d'un bloc de pigment central. Les gamétocytes que Sheather ne mentionne pas dans sa note semblent avoir été figurés par lui, ainsi que l'a remarqué Wenyon (1926).

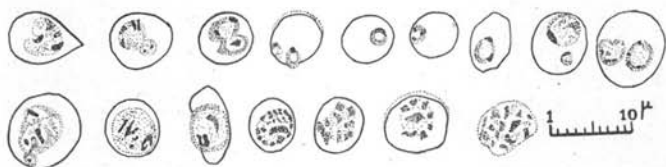


FIG. — *Plasmodium bubalis* dans le sang d'un buffle de plaine (*Buffelus bubalus* L. var. *domestica*), d'après A. L. Sheather (1919).

Sheather a observé ces parasites dans un premier buffle, vingt-quatre heures après sa mort, et dans un second animal quelques heures avant la mort. Malheureusement, le sang de ce dernier, prélevé après la mort et inoculé à six jeunes buffles à la dose de deux centimètres cubes par animal, n'a pas reproduit l'infection. Ces échecs peuvent être imputés, soit, comme l'admet Sheather, à l'absence de parasites vivants dans le sang inoculé, soit, comme on peut le suggérer, à l'existence d'un état de prémunition chez les jeunes buffles utilisés.

D'après Wenyon (1926), ce parasite a été revu aux Indes par Edwards (1925). Enfin, d'après Cooper (1926), qui a observé deux fois ce parasite en l'espace de trois ans, le *Plasmodium* du buffle a été signalé assez souvent aux Indes depuis sa découverte en 1919.

Il est permis de regretter qu'un parasite aussi intéressant ait été simplement mentionné comme une curiosité scientifique et n'ait pas fait l'objet d'études expérimentales approfondies.

Nous croyons utile de terminer cette étude critique en attirant l'attention des auteurs sur l'existence probable du paludisme du buffle en dehors de l'Inde. Comme il est vraisemblable que même là où elle existe, cette infection est difficile à déceler à l'examen direct, chez des animaux présentant des infections certainement bénignes

et fugaces, nous estimons qu'il vaudrait mieux la rechercher par la méthode expérimentale. C'est ce procédé qui nous a permis de mettre en évidence divers hématozoaires : piroplasmies, anaplasmies, theileries, plasmodies aviaires, dans des régions où ces germes n'avaient pas été signalés. Dans le cas du buffle, il suffirait d'inoculer, pendant plusieurs jours consécutifs, un veau nouveau-né de cet animal avec du sang citraté récolté purement par ponction à la jugulaire, ou prélevé aux abattoirs sur dix, vingt ou trente sujets de la même espèce, afin d'obtenir à peu près certainement une infection parasitaire visible, dont l'évolution pourrait alors être suivie chez le vertébré et chez l'invertébré vecteur.

BIBLIOGRAPHIE

- CANET (J.). — Service médical. Rapport de fin d'année (1937). *Société des plantations des Terres rouges*, Saïgon.
- CLARK (H. C.) et DUNN (L. H.). — Experimental efforts to transfer Monkey malaria to man. *Amer. Journ. of Trop. Med.*, XI, 1931, p. 1.
- COOPER (H.). — Some recent advances in the protection of cattle and other animals against disease. VI. The piroplasmose of cattle in India. *Agric. Journ. India*, XXI, 1926, p. 313.
- EDWARDS (J. T.). — *Report of the Imperial Bacteriological Laboratory, Muktesar, for the two years ending March 31, 1924*, Calcutta, 1925.
- GREEN (R.). — Observation on some factors influencing the infectivity of malarial gamete carriers in Malaya to *Anopheles maculatus*. *Bull. Inst. Med. Res. Fed. Mal. States*, Kuala-Lumpur, n° 5, 1929.
- A malarial parasite of malayan monkeys and its development on anopheline mosquitos. *Trans. Roy. Soc. of Trop. Med. and Hyg.*, XXV, 1932, p. 457.
- MAYNE (B.). — An anopheline mosquito as host for the parasite of bird malaria. *Ind. Journ. Med. Res.*, XVI, 1928, p. 557.
- SHEATHER (A. L.). — A malarial parasite in the blood of a buffalo. *Journ. Comp. Path. a. Therap.*, XXII, 1919, p. 223, 2 pl.
- SINTON (J. A.) et MULLIGAN (H. W.). — A critical review of the literature relating to the identification of the malarial parasites recorded from monkeys of the families *Cercopithecidae* et *Colobidae*. *Malaria Survey of India*, III, 1932, p. 357, and 1934, p. 381.
- TOUMANOFF (C.). — Persistance des sporozoïtes du paludisme chez *A. minimus* après plusieurs prises de sang sur les animaux. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXX, 1937, p. 765.
- VASSAL (J. J.). — Nouvelle contribution à l'étude de l'hématozoaire de l'écureuil (*Hæmamaeba vassali* Lav.). *Ann. Inst. Past.*, Paris, XXI, 1907, p. 851.
- WENYON (C. M.). — Carriage of malaria by hibernating Mosquitoes. *Lancet*, Londres, n° 5053, 1920, p. 42.
- *Protozoology*, Baillière, Tindall and Cox, Londres, 1926.
- WEYER (F.). — Versuche zur Uebertragung der Affen-malaria durch Stechmücken. *Arch. f. Schiffs — und Tropenhyg.*, XLI, p. 167.

Institut de parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : P^r E. Brumpt).