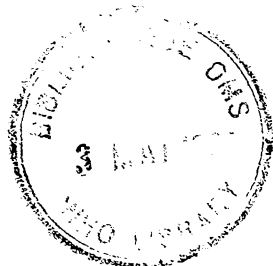


a 62297



WHO/Ma1/332
31 janvier 1962

ORIGINAL : ANGLAIS

* UN FOYER ENZOOTIQUE DE PALUDISME SIMIEN CHEZ MACACA RADIATA RADIATA
GEOFFROY DANS LES NILGIRIS, ETAT DE MADRAS, INDE

par

S. P. Ramakrishnan et B. N. Mohan
Institut du Paludisme de l'Inde

Etant donné le regain d'intérêt récemment suscité par le paludisme simien et sa transmissibilité à l'homme (Eyles et col., 1960), une enquête sur le paludisme du singe ^{**} a été entreprise dans les parties basses des Nilgiris. Cette région a été choisie parce que les seuls rapports concernant le paludisme simien dans la nature (chez le singe brun) en Inde provenaient des Nilgiris (Donovan, 1920; Mulligan & Swaminath, 1940). En 1942, quelques singes achetés dans le commerce à Gudalur présentaient une infection naturelle à P. inui (Mohan, 1961). En outre, les étalements sanguins de 9 singes capturés en février 1961, lors d'examens effectués par l'Institut Pasteur de Coonoor ^{***} pour ses propres travaux virologiques, se sont révélés positifs au paludisme dans six cas. Les auteurs de cette communication ont publié (1961) un

* Ce travail a été financé pour la plus grande partie au moyen des fonds ordinaires de l'Institut du Paludisme de l'Inde, et pour le reste, à l'aide de subventions du Conseil Indien de la Recherche Médicale et de l'Organisation mondiale de la Santé.

** Nous remercions Shri C. A. R. Bhadrán, Conservateur en Chef des Forêts de l'Etat de Madras, d'avoir autorisé la capture d'un certain nombre de singes dans les Nilgiris.

*** Les auteurs remercient le Directeur de l'Institut Pasteur de l'Inde méridionale à Coonoor, d'avoir autorisé l'examen des singes dans cet institut.

rapport préliminaire concernant la présence d'une infection naturelle chez 13 singes sur 19 capturés dans la région de Kallar en février 1961. Cette communication expose les résultats obtenus au cours d'une enquête minutieuse sur l'incidence du paludisme simien dans les Nilgiris, enquête qui a permis d'affirmer la présence d'un foyer enzootique.

L'identité de l'agent infectant (P. inui et P. cynomolgi) mentionnée dans le rapport préliminaire avait été établie sous réserve de confirmation. Depuis, on a injecté à Delhi du sang infecté de singes des Nilgiris à des singes M. mulatta indemnes. Des études approfondies ont confirmé la présence d'infections naturelles à P. inui (Halberstädter et Prowazek, 1907) et P. cynomolgi (Mayer, 1907) chez Macaca radiata radiata* Geoffroy dans la région des Nilgiris. Une autre communication sera consacrée à la morphologie de ces parasites, leur périodicité érythrocytaire asexuée et leurs caractères immunologiques comparés à ceux d'autres souches de P. cynomolgi.

Lors de la capture, on a remarqué que les jeunes singes ont été éloignés par le chef du groupe. D'habitude c'est le chef du groupe, vieux singe adulte, qui a été capturé ou bien son "officier en second". La chasse aux singes est interdite dans les Nilgiris.

Sur un total de 53 singes capturés en différents endroits des Nilgiris, (voir carte) entre février et décembre 1961, 43,4 % étaient infectés.

Le tableau I indique les altitudes auxquelles les animaux ont été capturés, ainsi que la présence ou l'absence d'infection parmi eux. On n'a malheureusement pas noté les poids de tous les singes, et il n'est donc pas possible d'établir une classification du taux d'infection en fonction d'une échelle de poids qui correspondrait à certains âges approximatifs des animaux. Chez quatre des plus gros singes, les parasites ne sont apparus dans le sang qu'après splénectomie, ce qui constitue une preuve de la chronicité de leur infection.

* Les auteurs remercient le Directeur des Etudes zoologiques de l'Inde à Calcutta, qui a identifié les singes comme étant des Macaca radiata radiata.

TABLEAU I

NOMBRE DE MACACA RADIATA RADIATA PORTEURS D'INFECTION A P. CYNOMOLGI ET P. INUI
CAPTURES A DIFFERENTES ALTITUDES DANS LES NILGIRIS (voir carte)

Région	Altitude au-dessus du niveau de la mer à laquelle les singes ont été capturés (en mètres)	Nombre de singes		Nombre d'animaux infectés à		
		Capturés et examinés	Porteurs d'infections	<u>P. inui</u>	<u>P. cynomolgi</u>	Mixte
Route de Kallar à Coonoor	457 - 1235	19	13 [*]	9	-	4 [*]
Ville de Coonoor	1707	21	3	3	-	-
Route de Mettupalayam-Kotagiri	792 - 924	9	5 ^{**}	3	-	2 ^{**}
Ville de Gudalur	1066	4	2 ^{***}	1	-	1
TOTAL		53	23	16	-	7

* Trois singes ont été splénectomisés. Chez l'un d'eux, l'infection latente s'est transformée en infection mixte patente. Chez le deuxième, l'infection mixte de faible intensité a été confirmée par la splénectomie. Le troisième, dont le sang avait été négatif avant l'intervention, a présenté une infection mixte après celle-ci.

** Deux des singes n'ont présenté de parasitémie qu'après splénectomie; chez l'un d'eux il s'agissait d'infection à P. inui et chez l'autre d'infection mixte.

*** Deux singes ont été splénectomisés : l'un d'eux avait une infection mixte à P. inui et l'autre une infection mixte.

En général le degré d'infection constaté sur les lames était modéré, sauf sur celles provenant de singes splénectomisés. Des cas positifs ont été observés chez des singes capturés à toutes les altitudes entre 457 et 1707 mètres. Etant donné les migrations bien connues des singes, la détermination de l'altitude où la transmission cesserait risquerait de ne pas être facile.

L'agent prédominant dans les infections patentées était P. inui. Seize des vingt-trois singes infectés en étaient porteurs (70 %). On n'a pas rencontré d'infection pure à P. cynomolgi au cours de l'enquête, car les sept animaux restants étaient atteints d'infection mixte. Il est possible que la fréquence véritable d'infection à P. cynomolgi ait été plus grande que nous ne l'avons constatée.

Lors de la recherche du vecteur naturel du paludisme simien, des récoltes nocturnes de moustiques ont été faites autour de deux huttes (les seules existantes) dans un bosquet d'aréquier à Kallar. C'est dans cette région qu'un grand nombre de singes infectés ont été capturés (tableau I). Entre mars et décembre 1961, 878 moustiques femelles ont été recueillis; les résultats des dissections de leurs glandes salivaires sont présentés dans le tableau II.

TABLEAU II
CLASSIFICATION DES 878 MOUSTIQUES FEMELLES CAPTUREES
AUTOUR DES DEUX HUTTES A KALLAR, EN 1961,
ET RESULTATS DES DISSECTIONS DE LEURS GLANDES SALIVAIRES

Moustiques	Nombre capturés et disséqués	
<u>A. culicifacies</u>	1) Résultats négatifs
<u>A. fluviatilis</u>	4	
<u>A. hyrcanus</u>	6	
<u>A. jeyporiensis</u>	1	
<u>A. maculatus</u>	21	
<u>A. pallidus</u>	1	
<u>A. splendidus</u>	6	
<u>A. subpictus</u>	38	
<u>A. tessalatus</u>	317	
<u>A. vagus</u>	17	
<u>A. varuna</u>	4	
<u>Aedes</u> spp.	36	
<u>Mucidus</u> spp.	1	
<u>Culex gelidus</u>	2	
<u>Culex vishnui</u>	208	3 échantillons étaient infec- tés de sporozoïtes probable- ment d'origine avienne
<u>Culex</u> spp. (autre que <u>gelidus</u> et <u>vishnui</u>)	215	Résultats négatifs

La plupart des moustiques ont été capturés sur la végétation entourant les huttes. On n'en a trouvé à aucun moment de la nuit dans une cage posée à même le sol contenant un singe, ni dans une autre à 6 m du sol contenant un lapin. A l'exception des trois échantillons de C. vishnui dont les glandes salivaires contenaient des sporozoïtes, tous les moustiques étaient indemnes. La présence de sporozoïtes dans les glandes salivaires de C. vishnui a été confirmée par coloration. Il n'a cependant pas été possible d'identifier la source de l'infection, car on manquait de singes indemnes.

Les observations qui précèdent justifieraient de nouvelles recherches, étant donné que le rapport de Mulligan (1935) fait état, dans un cas, de la présence d'oocystes dans l'estomac de C. vishnui lors de l'élevage expérimental de moustiques sur des singes porteurs de gamétocytes de P. cynomolgi. Ce moustique n'est pas connu comme vecteur d'un parasite quelconque du paludisme avien (Boyd, 1949).

Des moustiques femelles A. fluviatilis et A. stephensi venant de colonies entretenues par la Section de Coonor de l'Institut du Paludisme ont été nourries expérimentalement sur différents groupes de singes présentant des signes manifestes d'infection surtout à P. cynomolgi ou d'infection mixte à P. inui ou P. cynomolgi. Les moustiques ont été disséqués 10 jours après. Lors de la dissection, la recherche d'oocystes et de sporozoïtes a été faite sur deux lots différents de moustiques gorgés. Chez beaucoup d'entre eux, la présence d'oocystes a été confirmée. Le tableau III n'indique cependant que la proportion de moustiques présentant des sporozoïtes dont l'existence a été confirmée par coloration. Chez la plupart des moustiques infectés, le nombre de sporozoïtes trouvés dans les glandes salivaires était faible par rapport au nombre d'oocystes trouvés dans l'estomac. Seules des recherches ultérieures permettront de déterminer si ce phénomène était dû à la nature du vecteur ou au temps écoulé entre le repas de sang et la dissection.

DISCUSSION

Cette enquête a montré pour la première fois que le paludisme simien était fréquent en Inde, du moins dans un certain foyer. Elle a également mis en évidence pour la première fois la présence de P. cynomolgi comme facteur d'infection naturelle en Inde. Divers problèmes continuent à être à l'étude : l'étendue du paludisme simien dans le pays, son ou ses vecteurs naturels, la réceptivité de l'homme aux infections simiennes, etc.

Jusqu'ici on avait rarement fait mention d'une infection naturelle du singe brun dans l'Inde. On pensait généralement que le paludisme simien naturel y était extrêmement rare. Cela était surtout dû au fait qu'aucune infection naturelle n'avait été rencontrée chez les milliers de singes Macaca mulatta utilisés pour la recherche à l'Institut du Paludisme de l'Inde depuis environ 1930, quand Sinton et Mulligan ont commencé leurs recherches sur le paludisme simien dans ce pays. Bien que Mulligen & Swaminath (loc. cit.) aient rapporté un cas d'infection naturelle à P. inui chez un singe, ces auteurs ont déclaré qu'ils n'avaient trouvé aucune infection paludéenne naturelle chez les centaines de singes sinicus et rhésus qu'ils avaient examinés auparavant.

Le premier cas d'infection simienne naturelle chez un singe brun de l'Inde a été publié par Donovan (loc. cit.). Cet auteur rapporte que les étalements sanguins de 76 singes Silenus sinicus (synonymes : Macaca sinicus, Macaca radiata radiata) tués à la chasse dans quelques vallées des Nilgiris (région même où a été effectuée la présente enquête) ont donné des résultats négatifs. Dans un supplément à son article, il indique cependant la présence d'un Plasmodium dans une lame de sang provenant d'un singe sinicus qu'il avait reçu après la conclusion de son travail; les parasites trouvés ressemblaient à P. cynomolgi. Sinton & Mulligan (1933) ont procédé à un examen critique de l'identité des parasites simiens du paludisme, et, en se servant des maigres renseignements fournis par la publication de Donovan, ils ont classé le parasite décrit par Donovan dans le groupe P. inui, que l'on confondait alors avec P. cynomolgi.

Le deuxième cas d'infection naturelle mentionné par Mulligan & Swaminath (loc. cit.) concernait un jeune singe S. sinicus capturé à Kallar, également dans les Nilgiris. Ces auteurs ont pu identifier le parasite comme étant P. inui.

La présente enquête a montré que le paludisme simien existait à l'état enzootique dans les vallées des Nilgiris. Sur 53 singes capturés (tableau I), 23 étaient porteurs de l'infection, mais chez quatre d'entre eux l'infection n'a été patente qu'après splénectomie. L'indice parasitaire a donc été de 19/53 ou 35,4 %. La nature enzootique de l'infection dans les vallées des Nilgiris a été mise en évidence par l'indice parasitaire élevé, la parasitémie généralement faible et la chronicité de l'infection révélée par la patence post-splénectomie chez tous les quatre animaux dont les étalements sanguins avaient été négatifs avant la splénectomie.

Mulligan & Swaminath (loc. cit.) ont appelé l'attention sur le fait que Kallar, lieu d'origine de la souche de P. inui identifiée par eux, était une région de très haute endémicité du paludisme humain, et que l'agent infectieux le plus fréquemment rencontré chez l'homme était P. malariae. Chez l'homme, l'indice parasitaire était de 51,2 %, et P. malariae a été observé dans 76,7 % des lames positives. A Kallar, A. fluviatilis était le vecteur principal et probablement le seul vecteur du paludisme humain.

Depuis 1953, l'impaludation a été complètement modifiée à Kallar comme partout ailleurs en Inde par suite du Programme national d'Eradication du Paludisme. On n'a pas observé de transmission de paludisme dans cette région au cours des dernières années. Comme il a été indiqué plus haut, des chasses nocturnes aux moustiques pratiquées à Kallar, entre mars et février 1961 ont permis de capturer quatre échantillons seulement de A. fluviatilis (tableau II). Tous ces moustiques ont été pris dans la végétation entourant les deux huttes existantes. Fait intéressant cependant, A. fluviatilis était susceptible d'être infecté par le parasite simien (tableau III).

Jusqu'ici la recherche du vecteur naturel du paludisme simien a été infructueuse. Il n'a pas été possible de poursuivre l'enquête tout au long de l'année dans cette région à cause de la mousson, mais ce travail sera repris à partir de janvier 1962.

L'opinion longtemps admise selon laquelle l'infection simienne naturelle était rare dans l'Inde est sans doute due au fait que les singes Macaca mulatta utilisés pour la recherche à l'Institut du Paludisme de Delhi provenaient principalement du nord du pays, c'est-à-dire des régions de Delhi et de Lucknow. Une confirmation en a été donnée par Schmidt et col. (1961) qui ont utilisé pour leurs recherches, entre 1945 et juillet 1960, 5600 singes M. mulatta provenant de l'Inde, et aucun de ces animaux n'a été trouvé porteur d'infection naturelle. Par contre 22 des 288 singes M. mulatta, importés du Pakistan oriental ("probablement de Dacca") entre octobre et décembre 1960, ont présenté une infection naturelle à Plasmodium. Les auteurs ont pu montrer que l'infection était due à P. inui et P. cynomolgi, le premier prédominant sur le second.

La découverte par Shortt et col. (1961) d'une infection à Plasmodium chez des singes Macaca radiata capturés autour des terrains de l'Université Osmania d'Hyderabad révèle l'existence d'un autre foyer de paludisme simien. Cette infection est due à une nouvelle espèce que les auteurs ont appelée Plasmodium osmaniae.

Vu l'ensemble de ces faits et les résultats de la présente enquête, il serait bon de rechercher activement la présence d'infections paludéennes naturelles chez le singe dans l'Inde. Mulligan & Swaminath (loc. cit.) ont souligné qu'il n'existerait peut-être de foyers de paludisme simien naturel que dans quelques jungles des basses collines.

En ce qui concerne Macaca mulatta, animal de choix en paludologie expérimentale, il faudra à l'avenir prendre soin de détecter les infections naturelles, surtout chez les singes provenant de certaines régions.

RESUME

Un foyer enzootique de paludisme simien chez Macaca radiata radiata Geoffroy a été décrit dans les collines des Nilgiris, Etat de Madras, Inde. Les deux infections naturelles rencontrées étaient dues à P. cynomolgi et P. inui. C'est la première fois que l'on met en évidence P. cynomolgi en Inde; quant à P. inui, sa présence confirme des rapports publiés il y a de nombreuses années.

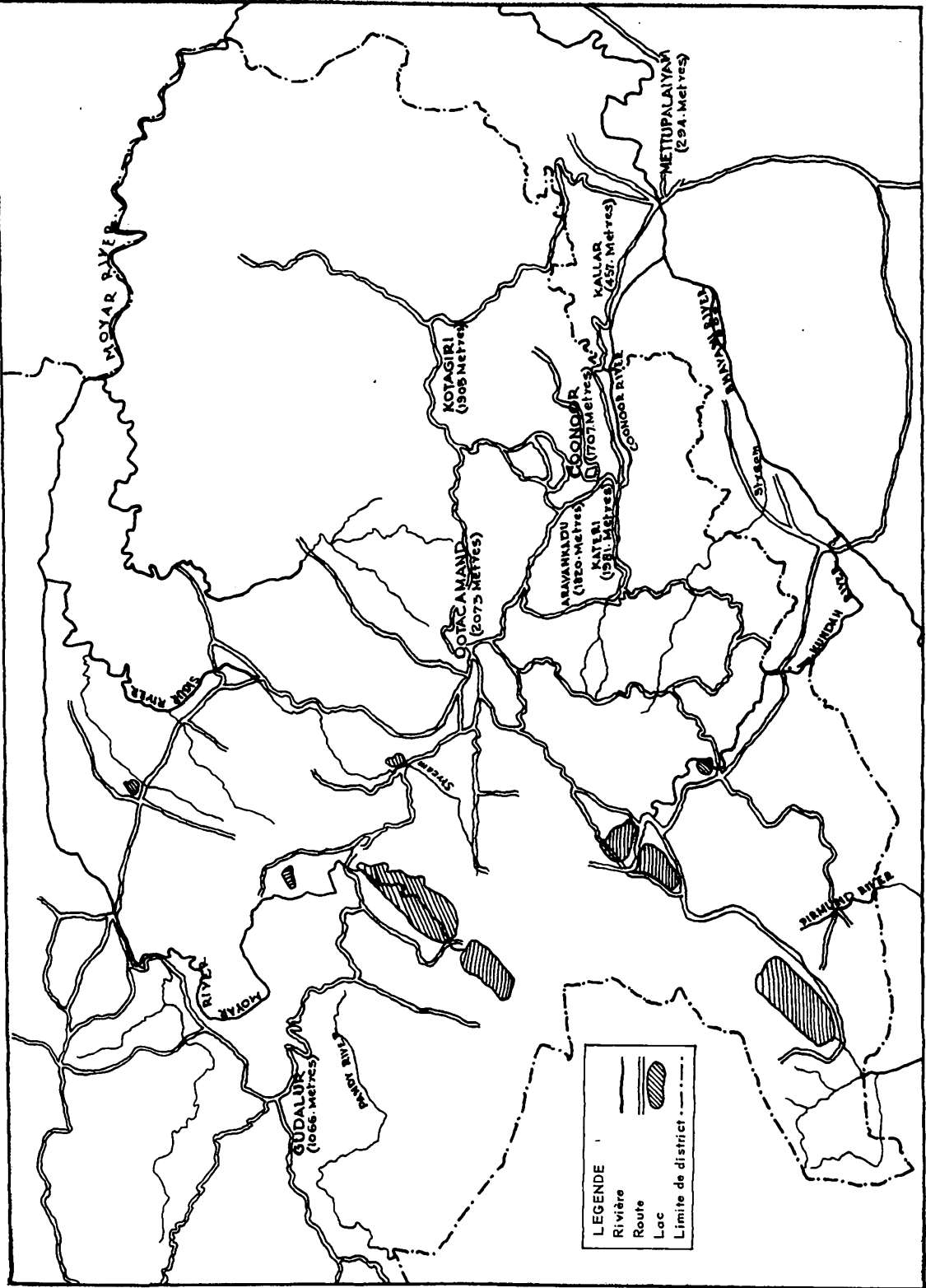
REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre reconnaissance à Sarvashri Cornelius et Puran Singh, techniciens de laboratoire, et aux deux préposés aux animaux, Sarvashri H. M. Giriappa et K. Dorai Raju pour l'aide qu'ils nous ont apportée tant en campagne qu'au laboratoire. Nous remercions tout particulièrement le conducteur de camion Shri M. A. Aruldoss, qui a participé avec enthousiasme à la capture des singes.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Boyd, M. F. (1949) Malariology. Philadelphia & London, 528-530
- Donovan, C. (1920) Indian J. med. Res., 7, 717-721 .
- Eyles, D. E., Coatney, G. R. & Getz, M. E. (1960) Science, 131, 1812-1813
- Mohan, B. N. (1961) Communication personnelle
- Mulligan, H. W. (1935) Archiv für Protistenkunde, 297
- Mulligan, H. W. & Swaminath, C. S. (1940) J. mal. Inst. India, 3, 603-604
- Ramakrishnan, S. P. & Mohan, B. N. (1961) Bull. Nat. Soc. Ind. Mal. Mosq. Dis., 9, 139
- Schmidt, L. H., Greenland, R., Rossan, R. & Christ, C. G. (1961) Science, 133, 3455
- Shortt, H. E., Rao, G., Qadri, S.S. & Abraham, R. (1961) J. trop. Med. Hyg., 64, 140-143
- Sinton, J. A. & Mulligan, H. W. (1933) Rec. Mal. Surv. India, 3, 381-443

Carte de la Zone des Nilgiris où a été exécutée l'enquête sur le paludisme simien en 1961



Le but des documents de la série WHO/Mal est le suivant :

- a) Mettre le personnel de l'OMS, les instituts nationaux, les chercheurs et les travailleurs de la santé publique au courant de l'évolution des recherches sur le paludisme et des progrès de l'éradication du paludisme au moyen d'exposés succincts relatifs à quelques problèmes en cause;
- b) Distribuer, aux catégories de lecteurs indiquées ci-dessus, les rapports d'opérations et autres communications qui présentent un intérêt particulier, mais qui ne sont pas normalement imprimés dans les publications de l'OMS;
- c) Communiquer aux intéressés différents articles qui sont destinés à la publication mais qui, en raison de leur actualité, méritent d'être rapidement connus.

La parution d'un article dans cette série ne constitue donc pas une publication officielle et un tel article peut donc, avec l'accord de l'auteur et de l'OMS, être publié dans un périodique de l'OMS ou ailleurs.

Les articles signés n'engagent que leurs auteurs. La mention des manufactures et des produits commerciaux n'implique pas que ces maisons ou leurs produits soient recommandés ou approuvés par l'Organisation mondiale de la Santé de préférence à d'autres.