

a 60576

United Nations

Nations Unies

WORLD HEALTH
ORGANIZATION

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTE

CONFERENCE DU PALUDISME POUR LES
REGIONS DU PACIFIQUE OCCIDENTAL
ET DE L'ASIE DU SUD-EST

WHO/Mal/116
Taipei Conf./15
11 octobre 1954

Taipei, 15-27 novembre 1954

ORIGINAL : ANGLAIS

Le Secrétaire du Comité d'experts du Paludisme
a l'honneur de transmettre la communication suivante :

OBSERVATIONS SUR LES PULVERISATIONS D'INSECTICIDES A EFFET
REMANENT EXECUTEES A SARAWAK POUR COMBATTRE LE PALUDISME
TRANSMIS PAR A. LEUCOSPHERUS

par

Julian de Zulueta et François Lachance
(Equipe de l'OMS à Sarawak)

(Point 1.2 de l'ordre du jour provisoire)

Tout récemment encore, A. leucosphyrus était l'un des rares anophèles au sujet desquels on ne savait pas de manière certaine s'ils pouvaient ou non être combattus par les insecticides à effet rémanent. Etant donné, en outre, le caractère imprévisible de son comportement et les habitudes semi-nomades de nombreuses tribus vivant à l'intérieur de Bornéo, il était douteux qu'on put recourir à ces insecticides pour vaincre le paludisme transmis par A. leucosphyrus. En vue d'élucider ce problème, un projet-pilote d'action antipaludique fut organisé conjointement à Sarawak (Bornéo britannique) par le Gouvernement et par l'OMS en juillet 1952. En outre, une enquête paludologique générale fut entreprise dans le pays pour déterminer la répartition du paludisme et son importance.

Le territoire de Sarawak est situé au nord-ouest de l'Ile de Bornéo; il forme une bande côtière longue de quelque 700 km dont la profondeur varie entre 65 et 200 km; sa superficie est d'environ 122.000 km². Sur le plan géographique comme sur le plan géologique, il peut être divisé en une région de plaines côtières alluviales, une région de collines et, enfin, une région intérieure montagneuse. Comme nous le verrons plus loin, le paludisme a peu

d'importance dans les plaines côtières; on le rencontre surtout dans la zone des collines et dans les montagnes de l'intérieur.

Sarawak, qui se trouve presque sous l'équateur, a un climat humide et chaud. Les précipitations annuelles varient entre 2,50 et 5 m. A Kuching, dans la partie méridionale, elles sont d'environ 4 m alors qu'à Marudi, centre de notre zone expérimentale située dans la partie septentrionale, elles sont de 2,75 m. Les variations mensuelles sont faibles; toutefois, les statistiques de Kuching montrent que les mois les moins humides sont ceux de juin, juillet et août. Les précipitations augmentent en septembre pour atteindre leur maximum en janvier. A Marudi, les variations pluviométriques sont quasiment nulles au cours de l'année; tout au plus les pluies semblent-elles moins abondantes en juillet et août. D'après des observations faites pendant de nombreuses années, la moyenne des températures maximales et minimales est d'environ 27°C à Kuching, les variations saisonnières étant, ici encore, peu importantes. L'humidité relative est considérable : la moyenne mensuelle notée à Kuching, à 8 heures du matin, est toujours supérieure à 70 %; quel que soit le moment de la journée, il est rare qu'elle soit inférieure à 60 %. Les conditions climatiques sont donc favorables, toute l'année durant, à la transmission du paludisme.

D'après le recensement de 1947, le dernier dont les résultats soient connus, Sarawak compte 546.385 habitants. Ceux-ci appartiennent à des groupes raciaux et ethniques très divers, parmi lesquels les Ibans ou Dayaks de la mer sont les plus nombreux. Numériquement, les Chinois occupent le second rang; viennent ensuite les Malais, les Dayaks des terres et d'autres groupes secondaires tels que les Kayans et les Kenyahs; économiquement et commercialement, ce sont les Chinois qui constituent le groupe le plus important de la colonie de Sarawak.

Pour ce qui est du paludisme, les enquêtes exécutées par l'équipe de l'OMS ont montré que le facteur ethnique joue un rôle très net : on l'observe moins, par exemple, chez les Chinois que chez les Dayaks qui vivent dans leur voisinage immédiat. Le mode de vie, le métier et les coutumes ont une influence certaine sur les indices d'impaludation à Sarawak.

Dans la région des collines et dans les montagnes de l'intérieur, les Dayaks et les tribus apparentées vivent essentiellement de la culture du riz. Les zones de culture qui s'étendent sur les flancs des montagnes sont gagnées sur la forêt par abatis et brûlis. A l'intérieur de Sarawak et dans la plupart des régions centrales de Bornéo, l'élevage des boeufs, des buffles ou des chevaux est pratiquement inconnu; aussi, tous les travaux doivent-ils être directement exécutés par l'homme. Le rendement du sol étant très faible avec des moyens d'exploitation aussi primitifs, les cultivateurs doivent se déplacer chaque année vers des terres nouvelles pour les déboiser et y planter le riz. Ce mode d'existence confère à la population son caractère semi-nomade; peu nombreuse et dispersée, elle vit dans des "maisons communes" proches des rivières et dans des huttes installées sur le flanc des montagnes; c'est parmi elle que le paludisme se rencontre à l'état endémique et hyperendémique.

Une "maison commune" est un véritable village sous un seul toit; ce bâtiment collectif dure en général 10 à 15 ans, puis les villageois émigrent vers un autre point au bord de la rivière. Les "maisons communes" sont des constructions solides, ordinairement en bois dur, parfois planchéiées en bambou et couvertes de chaume. Les huttes de rizière sont des abris de bois sans grande solidité, destinés à durer une année seulement; de même que les "maisons communes" elles sont bâties sur pilotis.

Comme on peut le penser, la position topographique des villages - autrement dit des "maisons communes" - ne peut être repérée sur la carte qu'avec difficulté et l'on ne sait à peu près rien sur l'emplacement et le nombre des huttes dépendant de chaque village; une partie importante du travail accompli par notre équipe antipaludique dans le nord de Sarawak a consisté à situer les huttes dispersées où les habitants passent plusieurs mois et qu'il est tout aussi nécessaire de traiter par les insecticides à effet rémanent que les "maisons communes".

A l'intérieur du pays, les communications sont difficiles; il n'y a pour ainsi dire pas de routes et l'on se déplace dans des pirogues ou autres embarcations de rivière. Dans la partie nord de Sarawak, la plupart

des villages et des fermes peuvent être atteints par eau; en revanche, dans le sud du pays, où la population est relativement plus dense, on y accède souvent par terre.

Avant 1952, année où l'exécution du projet-pilote de l'OMS a commencé, on savait peu de chose sur le paludisme à Sarawak, sauf pour l'extrême nord du pays où l'on avait fait des enquêtes sur le terrain. La carte paludographique de Sarawak était donc à peu près inexistante. Depuis 1952, des enquêtes paludométriques et des observations entomologiques ont été faites dans les cinq districts de Sarawak. Avant que nous n'entreprenions notre travail, on savait que A. leucosphyrus était le principal vecteur du paludisme dans le Bornéo du Nord britannique et dans d'autres parties de l'île. McArthur (1947) avait montré que A. maculatus, en dépit de sa réputation en Malaisie, était anodin à Bornéo et que le moustique responsable de la transmission du paludisme à l'intérieur du territoire était, en fait, A. leucosphyrus, bien que son rôle de vecteur n'eût guère été soupçonné auparavant. Nos propres études à Sarawak ont révélé qu'ici encore c'est bien A. leucosphyrus qui est le vecteur principal du paludisme. Colless (1953), consultant de l'OMS, a pu établir que, dans notre zone de recherches du nord de Sarawak, le vecteur était A. leucosphyrus Dönitz 1901, et non A. leucosphyrus balabacensis comme dans le Bornéo du Nord britannique. Bien que ces deux variétés de A. leucosphyrus ne présentent entre elles que de faibles différences taxinomiques, elles peuvent avoir en tant qu'agents-vecteurs des comportements différents, ainsi qu'on le verra plus loin.

Une zone étendue du district du Baram, dans le Bornéo du Nord, fut choisie pour l'essai des insecticides à effet rémanent. Toute la haute vallée de la rivière Baram et de ses affluents, immédiatement en amont de son confluent avec la rivière Tinjar, fut prise comme zone expérimentale pour le DDT; seuls quatre villages situés sur le Baram, près de sa jonction avec le Tinjar, furent réservés pour les essais au Gammexane; ce territoire devait être utilisé principalement pour des observations entomologiques. La vallée du Tinjar, qui est parallèle à celle du Baram allait servir de zone-témoin.

La partie de la vallée du Baram traitée par le DDT s'étend sur 4.700 km² environ, celle traitée par le Gammexane sur quelque 415 km²; la zone-témoin de la vallée du Tinjar, qui a servi d'élément de comparaison pendant la durée de notre travail, a une superficie approximative de 2.600 km². Le Baram et le Tinjar sont tous deux navigables jusque dans leur cours supérieur, aussi tous les villages et la plupart des huttes peuvent-ils être atteints par eau. On peut remonter le Baram sur plus de 300 km, à travers la zone que nous avons traitée par le DDT. Le dernier village situé sur le cours supérieur se trouve à 200 m environ au-dessus du niveau de la mer; bien que des huttes de rizière et quelques villages en bordure des affluents puissent se trouver à une altitude un peu supérieure, la quasi totalité de la population des zones traitées par le DDT et par le Gammexane, ainsi que celle de la zone-témoin du Tinjar est à moins de 300 m au-dessus du niveau de la mer.

La population qui vit sur les rives de ces cours d'eau appartient à la tribu des Kayans et à celle des Kenyahs, cette dernière se subdivisant en plusieurs sous-groupes. C'est une population caractéristique de l'intérieur du pays; de même, le territoire choisi pour nos études est considéré comme représentatif de la région de collines et de montagnes de l'intérieur de Bornéo. D'après le dénombrement que nous avons nous-mêmes effectué, la zone du cours supérieur du Baram traitée au DDT comptait 5.622 habitants et celle traitée au Gammexane 772, tandis que la zone-témoin du Tinjar en avait 1.735. Ces chiffres sont relativement faibles; sans doute aurions-nous préféré avoir un échantillon plus peuplé mais la dispersion de la population de Sarawak et le manque de moyens de communication auraient difficilement permis à une petite équipe de surveiller l'exécution d'une campagne de plus grande envergure.

Les études entomologiques faites dans la zone expérimentale avant l'application des insecticides à effet rémanent et dans la zone-témoin jusqu'à présent montrent que le principal anophèle qui hante les maisons est A. leucosphyrus Dönitz. On rencontre aussi A. barbirostris dans les "maisons communes" et les huttes ainsi que, plus rarement, A. montanus, letifer, kochi, tesselatus, barbumbrosus, maculatus, albotaeniatus, umbrosus et separatus.

A ce jour, 9.143 anophèles au total ont été disséqués, dont 5.912 A. leucosphyrus et 1.041 A. barbirostris. Nous avons pratiqué la dissection des glandes salivaires durant toute la durée des opérations; nous avons constaté leur infection chez 30 A. leucosphyrus, soit 0,58 %, et chez 3 A. barbirostris, soit 0,29 %. Nous n'avons observé chez aucun autre anophèle la présence de sporozoïtes du paludisme humain.

On notera que l'indice sporozoïtique que nous avons relevé pour A. leucosphyrus est plus faible que l'indice correspondant trouvé dans le Bornéo du Nord britannique mais, comme nous l'avons indiqué plus haut, nous avons affaire à A. leucosphyrus Dönitz alors que dans le Bornéo du Nord les observations portaient sur A. leucosphyrus balabacensis. Nous ajouterons que l'indice splénique et l'indice parasitaire que nous avons déterminés lors de nos expériences dans le bassin du Baram, et d'une manière générale à Sarawak, sont nettement inférieurs aux indices correspondants précédemment trouvés dans le Bornéo du Nord britannique. Les indices parasitaires des nourrissons sont faibles également; il paraît donc vraisemblable que A. leucosphyrus Dönitz est un vecteur moins puissant que A. leucosphyrus balabacensis.

Des captures nocturnes de moustiques ont été faites dans la zone expérimentale à différents moments et en différents lieux avant le traitement par le DDT et par le Gammexane; des captures mensuelles systématiques ont été faites dans la zone-témoin à partir de décembre 1953. Il est trop tôt pour savoir si la densité de la population anophélienne ou l'indice sporozoïtique varient au cours de l'année; cependant, les chiffres jusqu'ici enregistrés indiquent que le nombre des captures dans les habitations humaines demeure assez constant et que des infections salivaires s'observent chaque mois. Nos captures ont été faites systématiquement pendant toute la nuit. Les résultats obtenus à notre station de capture dans la zone-témoin peuvent se résumer comme suit :

Heure de la capture	20-22 h	22-24 h	0-2 h	2-4 h	4-6 h	Total général
Nombre total des anophèles capturés	329	945	1.360	1.070	782	4.486
Nombre des anophèles par heure/homme	3,2	9,3	13,3	10,5	7,7	8,8

Comme on le voit, les anophèles - parmi lesquels A. leucosphyrus est de beaucoup le plus nombreux - ont tendance à pénétrer dans les habitations humaines dans la seconde partie de la nuit et semblent manifester leur maximum d'activité entre minuit et 2 h du matin. Nous avons noté la hauteur au-dessus du plancher à laquelle les anophèles ont été capturés durant la nuit; voici les résultats enregistrés dans la zone-témoin :

Hauteur au-dessus du plancher	Jusqu'à 3 pieds (0,90 m)	De 3 à 5 pieds (0,90 m à 1,50 m)	Au-dessus de 5 pieds (1,50 m)	Total général
Nombre total d'anophèles capturés	2.185	1.355	946	4.486
Distribution en pourcentage	48,7	30,2	21,1	100

On remarquera que la majorité des moustiques capturés sur les parois se trouvaient à une hauteur ne dépassant pas 1,50 m environ; seule une minorité peu nombreuse se trouvait au repos au-dessus de ce niveau. Les captures systématiques faites dans la zone traitée au DDT avant les pulvérisations ont donné des résultats analogues à ceux qui sont reproduits ci-dessus (Colless, 1953).

Il ne faut pas oublier que les "maisons communes" dans lesquelles ces captures ont été faites sont construites sur pilotis et que, par conséquent, les planchers sont à plusieurs pieds au-dessus du sol.

Nous insisterons également sur le fait que les chiffres qui viennent d'être reproduits concernent des moustiques capturés alors qu'ils étaient au repos sur les parois avant et après leur repas sanguin; cela montre que l'on peut capturer un bon nombre de A. leucosphyrus en opérant pendant toute la nuit et que cette espèce demeure incontestablement au repos sur les parois après être entrée dans les habitations humaines ou avant de les quitter.

Une fois l'enquête préliminaire achevée sur l'ensemble de la zone expérimentale, les pulvérisations de DDT et de Gammexane commencèrent au début de 1953, les deux insecticides étant utilisés sous forme de poudre mouillable. Le DDT fut appliqué tous les six mois à raison de 2 g par m² et le Gammexane tous les trois mois à raison de 0,10 g d'isomère gamma par m².

Toutes les parois intérieures des habitations humaines (murs et cloisons) ont été traitées jusqu'à la hauteur que le matériel employé (pulvérisateur Lofstrand 250-AP avec buse No 6503) permettait d'atteindre. Comme un certain nombre d'anophèles avaient été capturés à plus de 1 m 50, on décida d'effectuer les pulvérisations aussi haut que possible, d'ordinaire jusqu'à 3 mètres. Des moustiques ayant également été trouvés au repos sous les plateformes des "maisons communes", il fut décidé de traiter aussi les pilotis et la surface inférieure de ces plateformes. Toutes les habitations humaines - c'est-à-dire les "maisons communes" et les huttes de rizière - furent régulièrement traitées. Bien entendu, la partie la plus difficile et la plus longue des travaux de pulvérisation fut le déplacement du personnel jusqu'aux huttes disséminées; nous avons estimé toutefois que le traitement de ces bâtiments s'imposait puisque des gens y vivaient plusieurs mois de l'année.

Les dates auxquelles les pulvérisations ont été effectuées sont les suivantes :

1er traitement au DDT janvier/février 1953
 2ème traitement au DDT août 1953
 3ème traitement au DDT mars 1954.

Une enquête générale fut exécutée avant les opérations, en novembre et décembre 1952, dans la zone du Baram qui devait être traitée au DDT; la première enquête après les opérations eut lieu en novembre 1953, c'est-à-dire huit mois environ après le premier traitement au DDT. Dans la zone-témoin du Tinjar, des enquêtes furent faites en mars et août 1953 ainsi qu'en février 1954. Les résultats constatés chez les enfants de 2 à 9 ans sont les suivants :

	Zone expérimentale traitée au DDT		Zone témoin		
	Date de l'enquête		Date de l'enquête		
	nov./déc. 1952 (avant les opérations)	nov. 1953 (1ère enquête après les opé- rations)	mars 1953	août 1953	février 1954
Nombre d'enfants examinés	390	272	72	76	147
Splénomégalias	202	89	20	28	49
Indice splénique (%)	51,8	32,7	27,8	38,9	33,3
Rate hypertrophiée moyenne	1,7	1,8	1,5	1,9	1,8
Nombre de frottis sanguins exa- minés	202	134	33	48	67
Frottis sanguins contenant des parasites	72	11	6	12	16
Indice parasitaire%	35,6	12,4	18,2	25,0	23,9

Comme on le voit, le traitement par le DDT avait amené au bout de huit mois une baisse très nette de l'indice splénique et de l'indice parasitaire alors que dans la zone-témoin le degré de paludisme n'avait guère changé. Sans doute, les enquêtes n'ont-elles pas été faites à la même époque de l'année dans les deux zones : il y a un écart de deux à trois mois entre celle de la zone de démonstration et celle de la zone témoin; cet écart était inévitable étant donné la pénurie de personnel et les difficultés de communications. Nous pensons néanmoins qu'il n'a pas beaucoup influé sur les résultats. Les chiffres relatifs à la zone traitée au Gammexane ne sont pas reproduits ici; bien que la population de cette zone soit faible, la tendance générale observée est la même que dans la zone traitée au DDT.

Des frottis de sang ont été faits chaque mois pour les enfants de moins d'un an, en vue de déterminer l'indice de transmission et l'indice parasitaire des nourrissons. Le tableau suivant résume les résultats obtenus :

	Nombre d'échantillons de sang examinés	Frottis sanguins contenant des parasites	
		Nombres absolus	Pourcentages
Enfants nés avant le traitement par le DDT	303	34	11,2
Enfants nés après le traitement par le DDT	324	1	0,3

La conclusion à tirer de ces résultats est que la transmission du paludisme a pu être arrêtée dans la zone traitée par le DDT puisque l'on a trouvé un seul frottis positif chez un enfant né après les premières pulvérisations. Cette constatation, jointe aux résultats fournis par l'indice splénique et l'indice parasitaire, semble indiquer que le paludisme peut être efficacement

combattu à l'intérieur de Sarawak par des pulvérisations de DDT à effet rémanent, malgré le comportement fuyant attribué à A. leucosphyrus et en dépit des difficultés auxquelles se heurtent des opérations effectuées parmi une population semi-nomade très dispersée.

Pour terminer, nous ajouterons qu'il convient de faire preuve de prudence quant aux possibilités d'une campagne antipaludique sur l'ensemble du territoire de Sarawak. Notre expérience montre que le traitement des "maisons communes" est relativement facile mais qu'il est beaucoup plus malaisé d'atteindre les huttes de rizières disséminées. Le seul cas d'infection dépisté chez un nourrisson après traitement par le DDT a été observé au sein d'une famille logée dans une hutte de rizières que l'on n'avait pu atteindre, son emplacement étant ignoré du personnel chargé des pulvérisations. Si cette hutte est passée inaperçue malgré tous les moyens de contrôle dont on dispose pour un projet-pilote et malgré l'entière collaboration des habitants, il est clair que nombre des constructions de ce genre pourront échapper aux opérations de traitement lors d'une campagne entreprise à l'échelon national, une fois les pulvérisations de DDT entrées dans la pratique courante. On peut également déduire de ce qui précède que si le traitement des huttes isolées se heurte déjà à maintes difficultés, l'attaque des gîtes larvaires situés dans leur voisinage comme moyen de lutte antipaludique est absolument hors de question.

BIBLIOGRAPHIE

- Colless, D.H. (1953) Rapport non publié adressé à l'OMS sur les aspects entomologiques de la transmission du paludisme dans la région de la rivière Akah, district du Haut-Baram, (Sarawak).
- McArthur, J. (1947) The transmission of malaria in Borneo. Trans. Royal Soc. Trop. Med. & Hyg. 40, 537-58.