

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE

RAPPORT SUR LE III TRIENNAL JOINT
MALARIA BORDER MEETING

(Troisième réunion de coordination pour la
lutte contre le paludisme)

(Brésil, Guyana, Guyane française, Surinam,
Vénézuéla)

du 18-20 Octobre 1976, à Georgetown, en Guyana.

par

F.-X. PAJOT

Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M.

Novembre 1976

La première journée a été consacrée à une revue des activités antipaludiques qui se sont déroulées au cours des trois dernières années dans les pays représentés à la réunion et aux programmes prévus pour les années 1976-77-78, l'accent étant mis sur les régions frontalières. La résistance aux antipaludiques de synthèse, la distribution des vecteurs, leur comportement et leur sensibilité aux insecticides, l'influence des mouvements de populations et des franchissements de frontières sur le déroulement des programmes de lutte, les besoins en médicaments, en insecticides, en personnel et en matériel d'aspersion et de transport ont été traités au cours de la seconde journée. Quant à la troisième, elle a été affectée à l'épidémiologie du paludisme, aux programmes de lutte introduits par le PAHO/WHO et à l'élaboration des recommandations.

Nous résumerons ici les informations recueillies au cours de cette conférence en exposant brièvement, pour chaque pays représenté, la situation actuelle du paludisme, les données sur les vecteurs, les difficultés rencontrées pour contrôler cette maladie et les programmes envisagés pour les années à venir.

I. Le paludisme au BRESIL.

C'est en 1958 que débute au Brésil une campagne d'éradication du paludisme destinée à éliminer de cette maladie une zone de 6,9 millions de Km². En 1968, la lutte antipaludique concernait 98% de cette zone, mais à la suite de difficultés, financières entre autres, ce programme subit quelques réductions au cours des 4 années suivantes. En décembre 1970, cette

vaste zone fut divisée en deux parties, l'une dite d'éradication à court délai et l'autre d'éradication à long délai, situées de part et d'autre d'une ligne oblique traversant entièrement le Brésil de la région du Pantanal à l'est à celle du Parnaíba au nord-est. Située au nord de cette ligne, la zone dite "d'éradication à long terme" couvre 5.112.940 Km², soit 74,1% de la surface impaludée et est presque toute entière en phase d'attaque, mis à part une partie des Etats du Para et du Maranhão ; elle ne renferme par contre que 9.122.573 habitants, soit les 21,1% de la population vivant en zone impaludée.

Au sud de cette ligne, la zone dite "d'éradication à court terme", couvre 1.785.105 Km², soit 25,9% de l'aire paludéenne, mais renferme 34.255.308 habitants, soit les 78,9% de la population vivant en zone de paludisme. 63,1% de cette zone à court délai est en phase d'attaque, 29,5% en phase de consolidation et 7,4% en phase d'entretien (données du premier semestre 1976).

En 1975, 746.745 examens de sang ^{furent} effectués dans la zone à long délai. 75.548, soit 10,1% d'entre eux, étaient positifs. 1.527.293 habitations furent désinsectisées (au DDT) au cours du premier cycle et 1.570.074 au cours du second. 1.690.561 examens de sang furent pratiqués dans la zone à court délai. 11.272 étaient positifs, soit 0,7% d'entre eux. 1.227.227 et 939.687 habitations furent désinsectisées au cours du premier et second cycles d'aspersions.

En 1975, il n'y a pas eu de transmission dans 109 municipalités situées en zone d'attaque, couvrant 230.000 Km² et représentant 415.000 habitations et 2,5 millions de personnes. 190 municipalités des états de Piauí, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo et Goiás furent transférées en phase de consolidation (211.000 Km², 613.000 habitations, 3,2 millions de personnes).

En janvier 1976, 249 municipalités des états de Alagoas, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte et Sergipe (50.480 Km², 6,1 millions d'habitants ont été transférées en phase d'entretien.

Le programme de lutte pour 1976 prévoit :

- des applications intradomiciliaires d'insecticides rémanents dans 2,8 millions d'habitations au premier semestre et 2,9 au second semestre, afin de protéger 14 millions de personnes ;
- l'examen de 2 millions de lames ;
- l'emploi de 11 millions de comprimés antipaludiques et de 3.400 tonnes de DDT ;
- la suspension des traitements insecticides dans 150.000 maisons dans les zones où la transmission est interrompue ;
- l'emploi de 10.700 personnes et de 5.000 moyens de transport.

L'éradication dans la zone à court délai devrait être effective en 1980.

Une augmentation de l'incidence du paludisme a été constatée sur une grande partie du territoire de l'Etat de l'Amapa dont la frontière avec la Guyane française est constituée par l'Oyapock. Cette augmentation résulte de l'implantation d'exploitations minières, industrielles et agricoles et a été aggravée par des fautes opérationnelles et la non réalisation du programme de lutte dans son intégralité.

Les données concernant la frontière brésilo-française (655 Kms, 39 localités, 500 habitations, 2.000 personnes) sont les suivantes :

	lames examinées	lames positives	% de positives
1973	149	6	4,0
1974	104	4	4,0
1975	43	11	25,5
1976 (1 semestre)	46	3	6,5

Les données entomologiques exposées par les représentants du Brésil ont été très brèves. Le vecteur essentiel est A. darlingi qui sévit sur la presque totalité du territoire, mis à part la partie située au sud du 25^e degré de latitude Sud ; c'est un moustique généralement endophile, mais il n'est presque toujours trouvé qu'en très faibles quantités. A. aquasalis transmet le paludisme sur la côte, sauf dans la partie

du Brésil située au sud du tropique du Capricorne. A. albitarsis transmet également sur la côte, mais sa distribution est très sporadique. Cette espèce est très anthropophile dans les foyers de transmission. A. nunez-tovari et A. bellator sont les principaux responsables du paludisme de la côte Sud.

Certaines souches de P. falciparum sont résistantes à la chloroquine. 436 cas furent traités avec ce médicament ; 202 (46%) furent sensibles à cet antipaludique et 234 (54%) résistants, 210 d'entre eux au niveau RI, 19 au niveau RII et 5 au niveau RIII. A partir de 1969, des observations furent effectuées sur le terrain, lorsque les méthodes de tests "in vitro" furent au point, afin d'étudier l'évolution de la résistance. L'étude effectuée dans la région de Cuiaba a donné les résultats suivants :

traités	sensibles	résistants		
		RI	RII	RIII
30	2	19	9	0

2. Le paludisme au Vénézuéla.

Les régions impaludées recouvraient, avant les premières campagnes de lutte, 600.000 Km², soit 65,7% de la surface totale du pays et renfermaient 8.865.844 habitants, soit 75,0% de la population totale. Les taux de mortalité étaient variables, supérieurs à 300 (pour 100.000 habitants) et pouvaient atteindre 500 et 1.000 dans certaines régions.

Actuellement, 460.054 Km² de ces régions originellement impaludées (soit 76,7%) sont en phase d'entretien (avec 8.334.864 habitants, soit 94,0% des habitants de ces régions), tandis que les 139.946 Km² restants (23,3%) (530.980 habitants, soit 6,0%) sont toujours en phase d'attaque.

La majeure partie de la zone en phase d'entretien est cataloguée "zone paludéenne favorable" car elle ne présente pas de difficultés particulièrement sérieuses pour une future éradication ; cependant, une très petite partie de cette zone en phase d'entretien (6.296 Km²), appelée région paludéenne orientale, présente de sérieuses difficultés et est cataloguée "zone paludéenne défavorable à une éradication".

La zone en phase d'attaque est divisée également en deux parties : une zone défavorable (région paludéenne occidentale) et une zone influencée par des foyers dits "inabornables" (zone paludéenne méridionale).

Situation actuelle :

Zones en phase d'attaque :

- Région paludéenne occidentale :

3.118 cas autochtones (3.112) et introduits (6) furent détectés dans 597 localités en 1975 ; soit une moyenne de 15,8 cas pour 100 Km². Ce nombre est en diminution depuis 1971, année où le nombre de cas autochtones et introduits était alors de 13.789. 93,5% des cas de paludisme dans cette région

sont dus à P. vivax, 6,4% à P. falciparum et 0,2% aux deux espèces de Plasmodium. 479 cas provenant de cette zone furent détectés dans d'autres régions du pays. A. nunez-tovari est le vecteur dominant dans cette région (22,9 par homme et par heure de capture dans l'état de Barinas, 65,0% de pares), suivi par A. albitarsis (0,4 par homme et par heure de capture dans cet état, 90,0% de pares).

- Région paludéenne méridionale.

1.467 cas autochtones (1.466) et introduits (1) furent détectés dans 385 localités, soit une moyenne de 1,2 cas pour 100 km². Ce nombre est également en constante diminution depuis 1971 où 7.867 cas avaient alors été enregistrés. 49,9% des cas de cette région sont dus à P. vivax, 50,0% à P. falciparum et 0,1% sont mixtes. 82 cas provenant de cette zone furent détectés dans d'autres régions du pays. A. darlingi est le vecteur dominant (0,6 par homme/heure de capture dans l'état de Bolivar, 56,2% de pares), suivi par A. albitarsis (0,2 par homme/heure de capture, 60,5% de pares).

Zone en phase d'entretien.

676 cas autochtones (543) et introduits (133) furent enregistrés en 1975 dans 131 localités. 55,6% furent dus à P. vivax et 44,0% à P. falciparum, 0,4% étant mixtes. Là aussi, la situation est nettement meilleure qu'au cours des précédentes années (1.246 cas en 1971). 475 des cas autochtones sont apparus dans le territoire fédéral Delta Amacuro (delta de l'Orénoque) où le seul Anophèle récolté en 1975 a été A. emilianus (4,24 par homme et par heure).

Les programmes de lutte antipaludique ont rencontrés en 1975 d'assez nombreux problèmes administratifs, opérationnels et techniques de type entomologique, parasitologique et anthropologique. Ces problèmes techniques ont été les suivants :

- Le principal problème rencontré dans la région paludéenne occidentale (19.738 Km², 443.217 habitants) est constitué par la présence d'A. nunez-tovari qui présente une forte tendance à se reposer à l'extérieur et qui échappe donc ainsi en grande partie à l'action des traitements insecticides intradomestiques rémanents. Le second problème est dû à l'apparition, dans quelques localités, de souches de P. falciparum résistantes aux amino-4-quinoléines. Il faut y ajouter les problèmes apportés par de forts courants d'immigration de manoeuvres colombiens provenant de régions impaludées.

Dans la région paludéenne méridionale (120.208 Km², 87.763 habitants), les problèmes sont surtout d'ordre anthropologiques, les habitants vivant dans des abris très rudimentaires et se déplaçant très fréquemment. Il faut y ajouter ceux dus à l'arrivée constante de manoeuvres ou de mineurs colombiens et brésiliens, une relative tolérance d'A. darlingi envers le DDT associée à une très grande irritabilité envers cet insecticide, ainsi qu'une tendance à l'exophilie favorisée, selon le rapporteur, par l'environnement forestier fréquent dans cette région.

Dans la région paludéenne orientale, actuellement en phase d'entretien (6.296 Km², 156.335 habitants) le problème principal est A. emilianus qui présente une exophilie

accentuée.

Des souches résistantes à la chloroquine furent trouvées en 1972 dans la région diamantifère de Guaniamo dans l'Ouest de l'Etat de Bolivar. En 1973, des cas provenant de cette région furent détectés dans le Territoire du Delta Amacuro. Des résistances de niveau RI et RII furent traitées massivement avec de la sulfamethoxyypyridazine (3 g.) et de la pyriméthamine (50 mg). Tous les cas furent ensuite traités au Fansidar. Actuellement, les souches résistantes semblent avoir disparues, mis à part quelques cas rencontrés dans la partie centrale de l'Etat de Bolivar chez les agriculteurs de la municipalité de La Paragua.

3. Le paludisme en Guyana.

Aucune région de la Guyana n'était en phase d'attaque depuis janvier 1971 et aucun cas autochtone n'a été trouvé d'octobre 1968 à 1974, excepté dans une bande de 20 miles de large le long de la frontière S-O avec le Brésil. A partir de la fin 1975 la situation apparaît totalement différente avec la manifestation de très nombreux cas dans la Région du Rupununi (voisine du Brésil) et dans la Région Nord-Ouest (voisine du Venezuela). Le nombre de cas positifs est alors si élevé qu'il est supérieur à tous les niveaux atteints au cours de la dernière décade.

En 1973, 56.470 examens de sang furent réalisés. 0,07% d'entre eux étaient positifs (4 P. falciparum, 38 P. vivax), tous trouvés dans la bande de 20 miles de large le long de la frontière S.-O. avec le Brésil. 33 de ces cas étaient autochtones et 1 introduit (P. vivax).

En 1974, 42.549 examens furent effectués. 0,17% étaient positifs (67 P. falciparum et 5 P. vivax). La plupart d'entre eux furent trouvés dans la même zone qu'en 1973. 41 cas étaient autochtones.

En 1975, 1.197 examens étaient positifs sur 55.198 réalisés, soit 2,2% d'entre eux. 1.164 étaient autochtones et 9 introduits. Les principaux foyers sont les régions de Nappi et Sand Creek (P. falciparum) et Apoteri, Shea, Marunau, Awarewaunau (en relation avec la collecte du balata dans la forêt Quitaro ; P. vivax). La situation s'aggrava encore au cours des 9 premiers mois de 1976, ou 3.537 cas positifs furent enregistrés comprenant 1.836 P. falciparum (52%), 1.690 P. vivax (47,7%) et 11 mixtes (0,3%) sur 62.025 lames examinées. Le taux de positivité fut de 7% dans le Rupununi et de 5% dans le Nord-Ouest.

Cette très forte recrudescence a été due à l'insuffisance des moyens de transport, à la perte d'une partie du DDT, à la diminution des aspersions et du personnel employé, à la mobilité des populations aux frontières et à la résistances de P. falciparum à la chloroquine. Des aspersions intradomestiques semestrielles de DDT avaient été prévues dans les régions frontalières, les plus vulnérables. Dans quelques régions difficiles d'accès, un seul traitement annuel fut réalisé. Dans les autres, la couverture des habitations passa de 60 et 80,5% en 1973 à 18 et 53% en 1974. Un seul cycle fut effectué en 1975 avec une couverture de 94%.

Les mesures prises permirent cependant de faire tomber le taux de positivité des examens de sang de 15,38% en janvier 1976 à 7,02% en septembre dans le Rupununi, si bien que la perspective de stopper la transmission dans cette région n'appa-

rait pas utopique. Par contre, dans le Nord-Ouest, le taux de positivité varie encore entre 3 et 5%. Les données de base nécessaires à la reconnaissance géographique sont incomplètes (la liste des localités de la Région Nord-Ouest n'est pas disponible) et il n'est pas prouvé qu'A. darlingi est encore le vecteur principal dans le Rupununi et le Nord-Ouest.

A. darlingi a été récolté dans 2 et A. albitarsis dans 4 localités (sur 4) du Rupununi ; A. darlingi dans 3 et A. albitarsis dans 2 localités (sur 7) de la région Nord-Ouest. Ces vecteurs sont sensibles au DDT. A. darlingi a surtout été trouvé dans les mares, les lacs et les marais des régions impaludées. Il occupe également les rizières, les canaux d'irrigation ombragés et les réservoirs d'eau propre. Il peut également occuper des lieux de ponte très ensoleillés s'il y a un peu de végétation autour. Le nombre des imagos subit une forte réduction en saison sèche.

En 1962, 16 infections à P. falciparum apparurent résistantes dans la région du Lethem (Rupununi) chez des personnes prenant régulièrement du sel chloroquiné (300 mg de chloroquine base par semaine). En 1971, 16 infections étaient de nouveau découvertes dans la même région. 9 (56%) d'entre elles furent recrudescences après une cure de 3 jours à la chloroquine. En 1972, dans 5 cas (3,4%) sur 145, des trophozoïtes réapparurent de 16 à 40 jours après la cure à la chloroquine. De nouvelles résistances se manifestèrent au cours du second semestre 1974 à la frontière brésilienne. Quelques cas résistèrent à un premier traitement sulfadoxine-pyriméthamine de 2 jours. En 1975, 122 cas de résistance à la chloroquine furent traités avec l'association sulfadoxine-pyriméthamine pendant deux jours ;

26 d'entre eux nécessitèrent une seconde cure et 8 une troisième cure. Le traitement a été alors établi comme suit : chloroquine + primaquine → sulfadoxine + pyriméthamine, → sulfadoxine + pyriméthamine → sulfadoxine + pyriméthamine → quinine (10 jours). La présence de souches résistantes fut confirmée par des tests "in vitro" effectués en mai 1976.

4. Le paludisme au Surinam.

Après 6 ans de distribution de sel amodiaquiné, seule mesure prise dans les régions où persistait la transmission du paludisme, 1972 fut l'année la plus favorable du programme d'éradication du paludisme au Surinam. 800 cas furent seulement détectés (SPR = 1,34%), dont la moitié à Alalaparoe, un village amérindien isolé du Sud, non loin de la frontière brésilienne.

Début 1973, les habitants de la rivière Tapanahony refusèrent d'employer le sel amodiaquiné. Cette décision fut suivie d'une épidémie à P. falciparum qui s'étendit au cours supérieur du Maroni et au Lawa (frontière franco-surinamienne) et atteignit le cours supérieur du Surinam au mois d'octobre de la même année. A la suite de résistances à la chloroquine de type I et II, la distribution du sel fut interrompue à partir de janvier 1974 et la dose prophylactique fut portée à 450 mg de chloroquine et 50 mg de pyriméthamine par semaine.

En 1973, 1.207 cas furent détectés sur le Maroni supérieur et le Tapanahony. Des aspersiones de Dieldrine (avec une

couverture de 60%) et 3 cycles de distribution d'antipaludiques (effectués simultanément du côté français et surinamien du Maroni) permirent de contrôler cette épidémie en mai 1974. Cette année là, 470 cas furent trouvés dans cette région, 433 avant les opérations et 37 après. En 1975, 75 cas furent enregistrés. La couverture effectuée par les traitements insecticides étant faible, il fut décidé de stopper la transmission avec la chimiothérapie. La couverture assurée par les insecticides passa de 40% en 1975 à 25% en 1976 (1^{er} cycle). De nombreux cas ne reçurent pas de traitement radical car ils ne purent être retrouvés; les habitants du Tapanahony franchissent en effet très souvent la frontière franco-surinamienne.

577 cas furent enregistrés en 1973, 3.231 en 1974 et 2.421 en 1975 sur le cours du Surinam supérieur. A partir de mai 1975 le nombre de cas décrut rapidement, atteignant une moyenne de 27 cas par mois jusqu'en janvier 1976. Ensuite, 7 cas furent signalés en mars, 1 en avril et 1 en septembre 1976. Les opérations furent incomplètes jusqu'à août 1974. Les traitements médicamenteux de masse furent intensifiés, surtout dans les villages où les aspersions d'insecticides étaient refusées.

Dans les autres régions, la transmission apparut à Avana-vero (25 cas), Stondansi (7 cas) en 1973, près de Moengo (49 cas), sur la rivière Mapane, à New Lombe, Moejekrieke et le cours supérieur du Saramacca en 1974. Le nombre de cas détectés en zone d'entretien et à Paramaribo provenant de la zone d'attaque est passé de 65 en 1973 à 85 en 1975.

La situation est maintenant plus favorable avec seulement 190 cas pour les 8 premiers mois de 1976 et l'ensemble du pays.

Les vecteurs du paludisme au Surinam ont été A. darlingi dans l'intérieur et A. aquasalis dans la région côtière (qui est beaucoup plus importante qu'en Guyane française). L'attention s'est actuellement déplacée sur A. nunez-tovari qui est maintenant largement répandu et qui domine dans la région située à l'ouest, au nord et à l'est du lac Brokoponds créé par l'homme. Par contre, A. darlingi n'a pas été retrouvé dans cette zone lors des dernières enquêtes. A. braziliensis a été signalé autrefois dans la région d'Alalaparoe, non loin de la frontière brésilienne. A. oswaldoi est largement répandu, mais n'a toujours été trouvé qu'en faible nombre.

A. nunez-tovari pond surtout dans les mares créées par les fortes pluies. Cette espèce est sensible au Surinam au DDT, à la Dieldrine et au Malathion.

La résistance de P. falciparum à la chloroquine fut détectée pour la première fois en 1972 à Alalaparoe, où le sel amodiaquiné n'a jamais été utilisé. En 1973, 11 cas de niveau RI et RII furent trouvés dans plusieurs localités des rives du Tapanahony et du cours supérieur du Surinam. 13 cas en 1974 et 9 en 1975 furent trouvés résistants avec les tests "in vivo". Les malades présentant des souches ^{résistantes} ont été traités avec de la sulfadoxine, de la pyriméthamine et de la primaquine avec de bons résultats. En 1974, 1 cas importé du Brésil à P. vivax ne fut pas stoppé par des doses croissantes de chloroquine.

5. Le paludisme en Guyane française.

Nous ne dirons ici que quelques mots de la situation du paludisme en Guyane française, ayant présenté récemment dans

l'article suivant : Maladies transmises par les insectes en Guyane française, la situation du paludisme dans ce pays et ce que nous savons des vecteurs. Depuis 1973, la situation s'est améliorée ; 343 cas en 1973, 229 en 1974 et 238 en 1975 étaient détectés en recherche passive et 141 en 1973, 122 en 1974 et 69 en 1975 en recherche active. En 1975, les examens de sang effectués en recherche active furent plus nombreux que l'année précédente. En 1974, la plupart des cas trouvés en recherche passive provenaient de la région de Rémire-Montjoly et en 1975 de Rémire et de Sinnamary. Les mesures de lutte appliquées depuis le début de 1973 sont les suivantes : (1) désinsectisations semestrielles au DDT, (2) enquêtes exhaustives trimestrielles par gouttes épaisses et distribution d'un traitement présomptif à base de chloroquine et de primaquine, (3) traitement suppressif à base de chloroquine et de primaquine chez les sujets trouvés porteurs d'hématozoaires lors de l'enquête, (4) distribution trimestrielle à chaque habitant d'un sachet de 2 livres de sel amodiaquiné.

Quatre cas de paludisme à P. falciparum résistants à la chloroquine furent trouvés en 1973 dans le petit village amérindien de Bellevue. Ils furent traités avec succès au Fansidar. Aucun autre cas de résistance n'a été trouvé depuis.

Nous donnons en annexe (n° 2) de ce rapport le texte que nous avons présenté à cette rencontre, intitulé : Recent data on the biology of A. darlingi in the coastal region of french Guyana.

Conclusions.

Les points les plus intéressants nous ont paru être les suivants :

- Diversité des vecteurs et de leur comportement d'un pays à l'autre.

A. darlingi est au Brésil le vecteur dans presque tout l'intérieur du pays ; sa répartition est donc immense, mais il semble ne jamais être très abondant. Comme il est généralement endophile, l'emploi du DDT est efficace et permet d'arrêter la transmission lorsque la couverture réalisée au moyen de cet insecticide est élevée et régulière. En Guyane française, la forêt arrive très près du bord de la côte ; ce fait, joint à la présence de marais étendus a permis l'existence, en certains lieux, de populations abondantes d'A. darlingi qui est autrement habituellement peu abondant en forêt, comme au Brésil. Seule une partie de ces populations côtières pénètrent à l'intérieur des habitations, si bien qu'un grand nombre n'entrent pas en contact avec les insecticides muraux rémanents. Au Surinam, A. darlingi n'existe pas dans la région côtière et se situe au sud d'une ligne correspondant à peu près au cinquième parallèle Nord. Un fait important et nouveau est son actuel apparemment remplacement par A. nunez-tovari, du moins dans la région du lac Brokoponds. En Guyana, il n'est pas encore prouvé qu'A. darlingi soit le principal vecteur dans les deux régions impaludées, A. albitarsis étant également fréquent dans ces deux zones. Au Vénézuéla, A. darlingi n'est le vecteur dominant que dans la région paludéenne méridionale où il montre une forte tendance à l'exophilie, A. nunez-tovari étant

celui de la région occidentale et A. emilianus celui du Delta Amacuro. A. albitarsis est également fréquent dans les deux premières régions.

- Relative tolérance et très grande irritabilité d'A. darlingi envers le DDT dans la région paludéenne méridionale du Venezuela.
- Importance des mouvements de populations aux frontières et des cas de paludisme provenant de pays extérieurs. Ainsi, en 1975, au Venezuela, 674 cas provenaient de Colombie, 7 du Brésil, 3 d'Afrique et 1 du Nicaragua.
- Extension, ces dernières années, des cas de P. falciparum résistants à la chloroquine au Brésil, en Guyana et au Surinam.
- Difficultés du déroulement des programmes dans les régions forestières par suite des problèmes de transport et d'acceptation par les populations autochtones.

Seules les délégations du Surinam et de la Guyane française ont développé l'exposé des recherches effectuées dans le domaine des vecteurs de paludisme. Le Venezuela, dans sa recommandation 12-10, envisage d'approfondir l'étude des principaux vecteurs afin de mieux connaître leur écologie et leur éthologie. Les résultats de l'étude du comportement d'A. darlingi en contact avec l'homme dans la région non forestière du District Cedeno de l'Etat de Bolivar paraîtront prochainement sous forme d'un rapport. Le Guyana se propose de créer une unité d'entomologie qui sera incluse dans le Service du contrôle des vecteurs. Cette section, composée d'un entomologiste et de plusieurs techniciens, sera chargée des enquêtes faunistiques, des tests de sensibilité aux insecticides et de l'évaluation du taux des Anophèles infectés.

Cayenne, le 22 Novembre 1976

F.-X. PAJOT

Annexe n° 1

III TRIENNIAL JOINT MALARIA BORDER MEETING

LIST OF DELEGATES

Dr. Agostinho Cruz Marques	-	Director of Campaign Studies of SUCAM)	BRAZIL
Dr. Edinaldo Alves Pinehric	-	Chief of the Malaria Eradication Program)	
Dr. Digoutte	-	Director, Pasteur Institute)	FRENCH
Dr. Pajot	-	Medical entomologist of O.R.S.T.O.M.)	GUYANA
Dr. B.F.J. Oostburg	-	Director of the Bureau of Public Health, Paramaribo)	SURINAM
Dr. R.L.S. Baird	-	Chief Medical Offi- cer)	
Dr. T.R. Jones	-	Principal Medical Officer)	GUYANA
Dr. Pierre Noel	-	Medical Officer of Health)	
Dr. Rai	-	Entomologist)	
Dr. D.P. Rawana	-	Epidemiologist)	
Cde. K. Craig	-	Chief Inspector, Mos- quito Control Service)	
Cde. R.T. Persaud	-	Senior Inspekteur (ag.))	
Cde. R. Seedan	-	Charge Operator Ins- pector.)	

Cde. V Stroom	-	Charge Operator Inspector	}		
Cde. K.A. Moore	-	Senior Microscopist			
Cde. R.E. McKinnon	-	Co-ordinator			
Dr. Hermando Cardenas	-	PAHO/WHO Consultant			
Dr. Wan-I-Ch'en	-	Medical Officer			
Dr. M.U. Henry	-	PAHO/WHO Country Representative Guyana			
Dr. I. Gogan	-	Country Representative Surinam		PAHO/WHO	
Dr. Mario Hoevertsy	-	Technical Officer			
Dr. P. Hamilton	-	Director	}		
Dr. E.S. Tikasingh	-	Entomologist/Parasitologist			CAREC
Dr. Polondo Sifonte Ferrer	-				
Snr. Bartolome Danchez Diaz	-	Engineer)	VENEZUELA	
Dr. P. Boyd	-	Chief Health Officer)	CARICOM	

Annexe n° 2

RECENT DATA ON THE BIOLOGY OF ANOPHELES DARLINGI

IN THE COASTAL REGION OF FRENCH GUYANA.

BY

F.-X. PAJOT

-0-

Three species are liable to transmit malaria in the coastal zone where 95% of the actual populations live. These are A. aquasalis, A. braziliensis and A. darlingi. This last species is hold as the principal vector of malaria because it is an anthropophilic species. It was found naturally infected (1,2% on 542 dissected specimens) before eradication campaigns. One in three mosquitos became infected after having a blood meal on a carrier of P. falciparum gametocytes. Also, we have more specially studied for about two years the biology of this species to investigate its true importance in the transmission of malaria in the coastal region of french Guyana. I am going now to present you quickly the principal results of this work.

In some localities of the coastal area A. darlingi is the most abundant species, as for instance, at Trou-Poisson, a little village near the town of Sinnamary, where more than 85%

of Anopheles caught on man, outside and in the verandas of the dwellings, belonged to this species. It is also the most anthropophilic species, so it shows a clear preference for man, but it also bites easily pigs and cows.

This species bites man either outside or in the verandas and dwellings.

Outdoors :

A. darlingi bites outside the dwellings at all hours of the day and night ; 46% of the females bite during the day and 54% during the night. The lowest activity is between 9,00 and 16,00 hours but never ceases completely at any time. The sharpest peak of biting activity is between 18,00 hours and 19,00 hours and a second peak is between 7,00 hours and 8,00 hours, at the time when the most important human activities are taking place : drawing water, care of animals, frequent movements between the dwelling and outbuildings, etc.

49% of females caught outside were parous, which means they have laid eggs once or more.

In verandas :

The level of activity is clearly greater on the verandas than in the open air (slightly over two-thirds of the captures were made in these locations). A. darlingi bites continuously on the veranda all through the 24 hours cycle, but the night time activity predominates, 77,20% of the females biting at night. The principal peak of activity was between 1,00 and 2,00 hours. The activity in the hour prior to sunset and the hour after the dawn represented 47,7% of the

total diurnal activity. Between half past six p.m. and half past p.m.^{eight} the veranda is the principal point of contact between A. darlingi and man, because of the higher activity of the mosquito here rather than outdoors and because the inhabitants are resting here at the end of the day.

59,7% of the females collected on man, on the veranda, were parous.

Indoors :

A series of captures were carried out simultaneously between 18,00 and 6,00 hour both inside the dwelling and on the veranda. The number of females caught inside the dwelling was 3,5 times lower than on the veranda. Between 21,00 and 6,00 hours the activity of A. darlingi inside the dwelling parallels that observed on the veranda; but an afflux of females into the interior of the dwelling between 19,00-20,00 hours does not occur on the veranda. We think that this afflux is due to frequent comings and goings of the inhabitants between the inside of the dwelling and the veranda. This results in the doors being opened frequently, permitting easier access for the mosquitos at this time, than during the rest of the night.

56,20% of females captured inside the dwellings were parous.

As the inhabitants sleep under mosquito nets and frequently use insecticides, and owing to the lesser activity of A. darlingi, the interior of the dwellings appears to be a somewhat

less interesting point of contact.

- Effect of external factors on the aggressiveness cycle of the female of A. darlingi.

The effect of rain on the biting activity of A. darlingi females appears to be quite variable. The most interesting effect is in the reduction of the activity of the females in seeking a blood meal, but this never stops completely. We have not been able to determine any relationships between the biting cycle of A. darlingi and both temperature and relative humidity. On the other hand, we found that the activity of this species was more important in periods of new moon than in those of full moon.

We recently used light traps to collect A. darlingi females. We established that the efficiency of these traps is interesting, but varies very much from night to night and from dwelling to dwelling in the same village. Their efficiency will be greater as they will be set near the usual host. They take none gravid females and only a relatively low number of engorged females. Catches of A. darlingi females made with one light trap are more abundant in new moon than in full moon, but even in new moon they are lower than the catches made with only one man during the same time. They show a slight excess of nulliparous (5,5%) females compared with catches on man. We also showed the cycle of aggressiveness founded on basis of human catches was slightly different from that founded on hourly light trap catches.

In releasing coloured females and in recapturing them the following days, we established the length of the gonotropic cycle, that is the time lapse between two bloodmeals, in which the female mature its eggs, oviposits and seeks a new host. This gonotropic

cycle lasts two days. Then, we could establish that the proportion of A. darlingi females surviving through one day is equal to 77,5%, that is 77,5% of a given population will still live 24 hours later. That allows us to calculate that 4,7% of A. darlingi females having ingested gametocytes with a blood meal, are able to transmit malaria if we assume that the length of the sporogonic period in the mosquito amounts to 12 days.

Gorged and semi-gravid females are found resting, following and order of decreasing importance, in the cowsheds, the piggeries, the kitchens (which are outside to the dwellings), the rooms of the dwellings, the henhouses and various outside shelters. In the cowshed, the gorged and semi-gravid females prefer the dark corners near the roof and rest themselves on the threads of old spider webs, or lie directly on the soot-blackened zinc roof; but many females are also caught at ground level, perched on dried or fresh droppings, under the mangers, in dark corners, etc. The analysis of blood-meals taken from resting females, establishes that the resting sites are not necessarily the feeding places, since some females engorged with beef blood were captured in a piggery and others fed on pigs were caught in a kitchen, a henhouse or in a cowshed. The engorged females rest in the cowshed throughout the day following the blood-meal, in the course of which their ovaries reach stage III, but generally seek the exterior on the following night, as we have only found few females in cowshed with stage IV or V ovaries.

The males rest outdoors in the vegetation or on the sides of the larval breeding places ; the females are at ground level, on twigs or on the top of dead leaves, or on the soil itself ; particularly in the very moist hoof prints of livestock. These resting places, at the edge of the undergrowth, are frequently warmed by the sun.

The susceptibility tests effected last july on this species showed that A. darlingi is always normally susceptible to DDT, in spite of more than 25 years of use of this insecticide (LD 50 = 0,55).
