

12 - e et e

Ent. Méd.

Imprimé avec le périodique *Bulletin de la Société de Pathologie exotique*.
Extrait du tome 50, n° 3, Mai-Juin 1957 (pages 446 à 461).

**EXOPHILIE ET EXOPHAGIE
D'ANOPHELES GAMBIAE GILES 1902,
DANS LE SUD CAMEROUN**

Par J. MOUCHET (*) et J. GARIOU (**) (***)

INTRODUCTION

Dans le Territoire du Cameroun, la biologie d'*Anopheles gambiae* a été l'objet de travaux de plusieurs auteurs : VAUGEL et CAMPOURCY en 1943, RAGEAU et ADAM en 1953, BERNET en 1953, ADAM en 1956 et nous-mêmes en 1956.

Cette espèce est répandue dans toute l'étendue du Cameroun et notamment dans la région de Yaoundé où nous avons fait nos observations. Les résultats obtenus, valables pour la région de Yaoundé, ne doivent pas être étendus sans précautions, à d'autres régions même apparemment semblables.

Dans ce travail nous étudierons plus spécialement le comporte-

(*) Chargé de Recherches à l'O. R. S. T. O. M.

(**) Médecin-Commandant des Troupes Coloniales, entomologiste médical de l'O. R. S. T. O. M.

(***) Séance du 13 juin 1957.

11998
861
B
Cpte :
: N°

Fonds Documentaire
O. R. S. T. O. M.
106

O. R. S. T. O. M.
Collection de Référence
n° 11998 861

ment des imagos : lieux de contact avec l'homme, durée du séjour dans les habitations et comportement des imagos en dehors des locaux habités ; toutes questions qui ont pris une grande importance depuis l'extension de la lutte antipaludique par pulvérisations domiciliaires d'insecticides à effet rémanent.

NOTIONS D'EXOPHILIE ET D'EXOPHAGIE

ROUBAUD, en 1920, créa les termes d'*exophile* et d'*entophile* pour désigner les populations d'*Anopheles maculipennis* qui vivaient respectivement à l'extérieur et à l'intérieur des maisons. Cette distinction a ensuite été complétée par d'autres auteurs et notamment SENIOR-WHITE, repris par GILLIES. Est considéré par ces auteurs comme exophile, tout anophèle qui se repose pendant la digestion de son repas de sang dans un abri extérieur aux habitations humaines. Au contraire tout moustique qui reste dans les habitations après son repas de sang est considéré comme entophile (« endophilic » pour les auteurs anglo-saxons). Ces limites ne sont pas absolument strictes et tel anophèle peut être entophile au début de son cycle gonotrophique et exophile à la fin de son cycle. Considérant le lieu où pique l'insecte, ces mêmes auteurs ont classé les populations anophéliennes en « endophagic » qui se nourrissent à l'intérieur des habitations, et en « exophagic » qui prennent leur repas de sang à l'extérieur des locaux habités. Nous traduirons ces deux termes par entophages et exophages, en nous basant sur les termes déjà employés.

En combinant les 4 notions précédemment exposées, SENIOR-WHITE a classé les anophèles en :

- Entophiles entophages.
- Entophiles exophages.
- Exophiles entophages.
- Exophiles exophages.

Nos observations sur *A. gambiæ* du Sud Cameroun ont justement pour but de voir dans quelles catégories ces moustiques peuvent être classés.

LA STATION D'ÉTUDE

La plupart de nos observations ont été faites dans la station de Biyan à 30 km. au Sud de Yaoundé. Ce village est situé en pleine région forestière, mais la grande forêt a été détruite et a fait place à des formations boisées secondaires, à des cacaoyères et à des

plantations vivrières ; les cases d'habitation sont entourées par ces formations et la forêt plus dense se trouve à 200 m. de là.

Jusqu'en janvier 1957 une piste mal entretenue où les gîtes larvaires d'*A. gambiæ* étaient nombreux et riches en saisons des pluies, traversait le village. D'après les suggestions du docteur VINCKE, que nous tenons à remercier ici, nous avons construit dans cette station, deux cases expérimentales aussi semblables que possible aux habitations de type local. Chacun de ces deux locaux expérimentaux, absolument identiques, se compose d'une pièce de 2 m. 5 × 3 m. où couchent un ou plusieurs captureurs. Entre le toit et le mur, une fente de 5 à 10 cm., obturable à volonté, permet l'entrée des anophèles (C'est par des ouvertures similaires que se produit l'entrée de la majorité des moustiques dans les habitations de type local). Cette pièce communique, du côté Est, par une porte percée de trois fentes de 4 cm. × 20 cm. avec une véranda grillagée de 1 m. × 2 m. 50 × 1 m. 90. Ces deux pièces ont un plafond en toile.

Nous avons également fait des captures dans les cases du village, de jour à la lampe et de nuit sous moustiquaire-piège.

Les moustiques exophages ont été capturés au dehors par des captureurs placés sous moustiquaire-piège. Enfin, nous inspirant des recherches de GILLIES au Tanganyika, nous avons placé des boîtes de capture en contre-plaqué de 1 m. × 1 × 0 m. 70 reposant sur le sol par une petite face : une petite face verticale est laissée sans contreplaqué et recouverte dans les deux tiers supérieurs par une forte toile sombre ; ce système forme un abri artificiel assez obscur pour que les *A. gambiæ* s'y reposent.

RYTHME ANNUEL ET DENSITÉ D'*A. gambiæ*

Dans une précédente note l'un de nous a montré que, dans cette région, la densité d'*A. gambiæ* est étroitement liée à la pluviométrie. Les gîtes larvaires, qui exigent une grande insolation, se trouvent, le plus souvent, au voisinage des villages, dans les endroits débroussés et sur les pistes. Les ornières de voitures constituent un des biotopes les plus favorables. De tels gîtes ne peuvent être remplis d'eau qu'avec les pluies. Ils se dessèchent rapidement et exigent des précipitations abondantes et répétées pour subsister. Ceci explique les apparitions brusques et relativement massives d'*A. gambiæ*. Par ailleurs la densité anophélienne par case est généralement faible en région forestière, en comparaison des régions de savane. Nous ne faisons ici que rappeler ces notions qui ont déjà été développées.

FRACTION EXOPHAGE DE LA POPULATION ANOPHÉLIENNE

Pour étudier les moustiques piquant à l'extérieur des cases nous avons placé un capteur, allongé sous moustiquaire-piège, au milieu du village. En 10 jours, du 18 au 28 juillet 1956, 26 *A. gambiæ* ont été ainsi récoltés.

Les heures de capture étaient les suivantes :

19 h. 6 ; 20 h. 19 ; 22 h. 14 ; 1 h. 5.

A la même époque et pendant le même temps, nous avons capturé 24 *A. gambiæ*, dans chacune des cases expérimentales de la localité. C'est-à-dire que, à l'extérieur, on pouvait capturer au moins autant d'insectes de cette espèce que dans une case. Par contre en marchant lentement dans le village, nous n'avons récolté aucun anophèle venant piquer. Ces résultats, bien que peu nombreux, montrent que ce moustique peut très bien s'attaquer aux hommes à l'extérieur, surtout si ces derniers sont immobiles, mais les agressions sont apparemment infiniment moins fréquentes sur les individus en mouvement. Or, dans le Sud-Cameroun, les habitants ne couchent pas au-dehors des cases ; la plupart entrent chez eux à la tombée du jour (surtout les enfants) et ceux qui restent à l'extérieur vaquent à leurs occupations et ne restent pas longtemps immobiles.

En fait, les anophèles ont donc peu de chance de se nourrir à l'extérieur, surtout sur des enfants et ainsi la transmission palustre par cette fraction exophage de la population anophélienne, est extrêmement réduite et pratiquement négligeable. A la différence de ce qui a été observé en région de savane, les animaux domestiques ne sont pas très abondants, cependant la présence de ces derniers permet peut-être le maintien d'une population exophage et exophile assurant la continuité de l'espèce malgré les traitements insecticides. Actuellement nous ne connaissons pas le pourcentage de moustiques adoptant ce mode de nutrition et il est prématuré de porter des conclusions définitives sur cet aspect du problème. Les insectes zoophiles ont toutefois beaucoup moins d'importance que dans les régions soudaniennes où HOLSTEIN (1951) a poursuivi des recherches à ce sujet.

Il semble bien, en conclusion, que la fraction exophage de la population totale d'*A. gambiæ* joue un rôle très minime dans la transmission du paludisme dans le village étudié.

FRACTION ENTOPHAGE DE LA POPULATION

La plus grande partie des Anophèles pique à l'intérieur des habitations. L'étude de ces insectes s'est effectuée en trois temps : d'abord observations sur les heures d'entrée dans les habitations, puis étude sur les moustiques qui stationnent dans les cases durant la journée, et enfin étude de la population globale y compris les anophèles qui stationnent peu de temps dans les habitations et en sortent pendant la nuit ou au lever du jour.

Ces différents protocoles d'observations permettent de déterminer les mouvements des populations anophéliennes aussi bien exophiles qu'entophiles et d'apprécier la variation de la durée du séjour dans les locaux habités.

a) Heures d'entrée.

Des captureurs placés sous moustiquaires-pièges dans différentes habitations du village ont capturé les anophèles sous la moustiquaire toutes les deux heures. Les résultats sont relatifs aux heures de piqûres plutôt qu'aux heures d'entrée. Un contrôle rigoureux étant impossible, nous donnons les chiffres suivants (tableau I) à titre indicatif. Ils concordent néanmoins avec les observations des différents auteurs.

TABLEAU I

Nombre d'Anopheles gambiae capturés (femelles).

Date	Avant 20 heures	De 20 à 22 heures	De 22 à 0 heure	De 0 à 2 heures	De 2 à 4 heures	De 4 à 6 heures
20-9 à 20-10-1955	76	109	17	99	92	103
20-10 à 20-11-1955	87	96	65	95	59	110
20-11 à 20-12-1955	30	52	29	70	42	81
20-12 à 20-1-1956	28	32	18	23	27	29
Totaux.	221	289	129	287	220	323

Les femelles arrivent toute la nuit, elles sont moins nombreuses aux environs de minuit ; les entrées, ou plutôt les agressions, atteignent leur maximum entre 4 et 6 heures.

b) *Composition de la faune entophile des cases.*

Les captures de jour ont permis la récolte d'environ 200 *A. gambiæ* dans le village non désinsectisé de Biyian. L'analyse des résultats a montré une prédominance très nette des femelles fraîchement gorgées ou semi-gravides (début), c'est-à-dire (présentant un développement ovarien correspondant aux stades II et III de Christophers), sur les insectes gravides (stade IV et V de Christophers). Les anophèles de ce dernier groupe atteignaient à peine 20 o/o de la population totale des cases.

Le cycle gonotrophique d'*A. gambiæ* dure environ 48 heures au Cameroun comme au Tanganyika (GILLIES). Plusieurs expériences que nous avons faites, nous ont montré que 24 heures après la prise du repas de sang, plus de 95 o/o de ces insectes avaient atteint un développement ovarien correspondant au stade IV. Donc, tous les anophèles capturés, présentant des ovocytes au stade II et III, ont pris leur repas durant la nuit précédente. Il apparaît donc que 80 o/o des *A. gambiæ* ne passent pas plus de 24 heures dans les cases, après avoir effectué leur repas de sang. La deuxième partie de leur cycle gonotrophique se déroule à l'extérieur. Ils sont donc partiellement exophiles. L'exode des cases, pour les moustiques présentant ce comportement, s'effectue à la tombée de la nuit. Dans nos cases expérimentales, nous avons pu observer des sorties d'*A. gambiæ* semi-gravides (stade III) entre 18 heures et 19 heures. Seuls 20 o/o des anophèles semblent entièrement entophiles durant toute la durée de leur cycle gonotrophique.

c) *Détermination du taux d'exophilie.*

Toutes nos observations concernant cet aspect du comportement d'*A. gambiæ* se sont déroulées dans les deux cases expérimentales précédemment décrites. Les fentes d'entrée aménagées dans le haut des murs, au contact de la toiture, étaient ouvertes à partir de 5 heures du soir, heure à laquelle ces insectes entrent en activité et elles n'étaient fermées que le lendemain au lever du jour. Les insectes désirant sortir de la case après le lever du jour étaient obligés de passer dans la véranda. Pendant la nuit, ils avaient également la possibilité de sortir par la véranda ou par les trappes d'entrée. Ce système n'est évidemment pas parfait et les pourcentages d'insectes exophiles sont des minima, certains anophèles ayant eu la possibilité de quitter des cases sans que nous puissions en évaluer le nombre.

Des appareils visant à une exactitude plus grande ont été essayés

sans succès. En effet, la complexité des trappes d'entrée, ne permettant pas la sortie, semblait diminuer considérablement le nombre d'entrées. Dans cette région du Sud-Cameroun où la densité anophélienne est déjà faible, toute étude devenait alors impossible et entre deux maux, nous avons choisi le moindre. Nous avons constaté très rapidement que le matin, les sorties se produisaient jusqu'à 8 heures au plus tard. Passée cette heure-là, aucun anophèle ne sortait. Dans la véranda, les contrôles étaient d'abord faits à 5 heures, 6 heures, 7 heures et 8 heures, puis plus tard à 19 heures et minuit. Tous les moustiques restant à l'intérieur des cases étaient récoltés à 9 heures du matin. Les femelles étaient ensuite examinées et disséquées; ainsi pour chacun était noté l'état de réplétion et le degré d'évolution ovarienne. Seuls les anophèles gorgés ou semi-gravides figurent sur le tableau II où nous donnons les résultats de nos observations. En effet, les individus non gorgés, n'ayant pas piqué, ne jouent pas de rôle dans la transmission palustre et les femelles gravides ont déjà piqué plus de 24 heures avant et ne se trouvent là qu'après avoir échappé aux captures précédentes.

TABLEAU II

Total des captures dans les deux cases expérimentales.

Dates	Nombre d'exophiles		Heure de sortie				Nombre d'endophiles restant dans les cases après 9 heures	Nombre total des captures	Rapport exophiles/endophiles	Rapport exophile/population totale o/o
	19 h.	24 h.	5 h.	6 h.	7 h.	8 h.				
3 à 7-7-1956.				4	2		17	23	0,35	26
9 à 12-7-1956.				2			9	11	0,22	18
16 à 21-7-1956.			6	5	1		21	33	0,57	36
23 à 28-7-1956.			2	3			8	13	0,62	38
13 à 24-11-1956.	2	11	60	84	41		215	413	0,92	48
28-11 à 8-12-1956.	1		15	24	5		44	81	1	50
10 à 22-12-1956.		1	4	23			104	132	0,27	21

Les anophèles quittant les habitations avant 8 heures du matin peuvent être considérés comme exophiles pendant la plus grande partie de leur cycle gonotrophique. Au contraire les individus qui passent la journée dans la case doivent être considérés comme essentiellement entophiles.

Un examen rapide du tableau II montre le pourcentage élevé des insectes à comportement exophile par rapport à la population totale du local. Ce pourcentage qui atteint 50 o/o est, pour les raisons expliquées plus haut, un minimum ; il est peut-être plus élevé dans la réalité. Des observations similaires ont été faites par plusieurs auteurs et notamment MUIRHEAD-THOMSON (1948) au Nigéria (Lagos) et GELFAND (1955) au Libéria.

L'hypothèse de l'exophilie d'*A. gambiæ* au Cameroun avait été formulée par RAGEAU, ADAM et RIVOLA (1953). Dans une précédente note, l'un de nous avait noté la disproportion du nombre des *A. gambiæ* obtenus par les méthodes de capture de jour et de nuit, qui laissait prévoir un tel comportement.

DURÉE DE SÉJOUR DANS LES HABITATIONS

Le temps de séjour dans les habitations est très variable et souvent difficile à apprécier. Les anophèles capturés à 19 heures dans la véranda étaient tous fraîchement gorgés. Or ils n'avaient pu entrer qu'à partir de 17 heures et la case n'avait été habitée qu'à partir de 18 heures ; leur repas de sang ne pouvait donc remonter à plus d'une heure. La durée de leur séjour à l'intérieur était donc très courte. Mais leur nombre est très faible en regard de la population totale : 8 en tout (Ce chiffre diffère de celui donné dans le tableau II car nous n'avons pas fait figurer dans ce dernier les résultats de périodes de captures s'étendant sur 48 heures, résultats plus difficiles à interpréter qui auraient nui à la clarté du tableau, sans apporter d'éléments nouveaux).

Sur les 16 moustiques capturés à minuit, 13 étaient fraîchement gorgés, donc leur séjour dans la case avait été lui aussi de courte durée.

La majorité des individus exophiles a été capturée le matin entre 5 et 7 heures et l'évaluation du temps de séjour dans les cases devient plus difficile.

Le pourcentage des femelles gorgées et semi-gravides s'établit comme suit (tableau III).

D'autres recherches poursuivies séparément, ont montré que les semi-gravides ont pris leur repas de sang depuis 6 heures au moins. Nous n'avons pas beaucoup d'indications pour les moustiques cap-

TABLEAU III

*Etat de réplétion des Anophèles femelles
capturées dans les vérandas des cases expérimentales.*

Heures de sortie	Nombre d'anophèles gorgés	Nombre d'anophèles semi-gravides	Nombre d'anophèles Total
5 heures	37	40	77
6 heures	66	71	137
7 heures	23	9	32
Totaux	126	120	246

turés à 5 heures car nous ne savons pas depuis combien de temps ils stationnaient dans la véranda. Par contre, les anophèles capturés à 6 heures et à 7 heures sont sortis après 5 heures. En se reportant au tableau III, nous voyons que presque la moitié, étant semi-gravides, ont pris leur repas de sang depuis plus de 6 heures et ont donc passé plus de 6 heures dans l'habitation ; les individus gorgés sont restés plus d'une heure et moins de 6 heures. Il nous est impossible actuellement de donner des précisions plus grandes.

Nous avons vu plus haut ce qu'il fallait penser des anophèles entophiles. La grande variabilité de la durée de séjour dans les habitations est amplement démontrée par ces quelques observations.

FACTEURS INFLUENÇANT L'EXOPHILIE

La pullulation d'*A. gambiae* dans la région forestière est étroitement conditionnée par le régime des pluies. En 1956, la grande saison des pluies débuta à Yaoundé en octobre ; les précipitations restèrent faibles et espacées jusqu'au début de novembre et ne permirent pas le développement complet des gîtes larvaires. A partir de cette période, les pluies abondantes amenèrent une multiplication de ces gîtes. Les larves d'*A. gambiae* pullulèrent pendant un mois environ, puis avec la diminution des pluies, leur nombre décru jusqu'à la fin de décembre. Les précipitations cessèrent à cette époque et rapidement les gîtes larvaires s'asséchèrent. Dans les collections d'eau qui persistaient *A. gambiae* était remplacé par *Culex tigripes*.

Suivant la pullulation des larves, les imagos d'*A. gambiae* devinrent

très abondants à partir du 10 novembre ; on assista à une véritable explosion d'anophèles. La densité décrut jusqu'à la fin de décembre et, en janvier, on ne récoltait pratiquement plus d'*A. gambiæ*.

La population d'*A. gambiæ* qui apparut brusquement à partir du 10 novembre se trouvait donc composée surtout de femelles jeunes, fraîchement écloses. Si nous nous reportons au tableau II, nous constatons que c'est à cette période que le pourcentage des individus exophiles était maximum aux environs de 50 o/o. A la fin de décembre où les éclosions étaient beaucoup moins nombreuses du fait de l'assèchement des gîtes, la population comportait un pourcentage beaucoup moins élevé de femelles fraîchement écloses. Le pourcentage des individus exophiles est à ce moment beaucoup moins élevé : 21 o/o.

L'étude de l'état d'évolution des ovaires fournit également un moyen indirect d'apprécier l'âge d'une population anophélienne. Les ovaires de stade I et II début (pigmentation de l'œuf très diffuse et visible seulement au microscope à grossissement faible, d'après GILLIES) appartiennent généralement à des femelles nullipares. La proportion d'insectes fraîchement gorgés présentant ces caractéristiques donnera donc des indications intéressantes.

TABLEAU IV

Proportion des Anophèles à stade ovarien I et II début.

Date	Nombre total d'Anophèles	o/o des stades ovariens I et II début	o/o d'exophiles
13 à 24-11-1956	523	43	48
28-11 à 6-12-1956	119	27	50
10 à 22-12-1956	151	8	21

On observe une diminution régulière du pourcentage d'individus présentant des premiers stades ovariens, lorsque les gîtes larvaires vieillissent.

Des deux observations précédentes, nous pouvons déduire que l'exophilie est plus marquée dans une population anophélienne composée d'individus jeunes, fraîchement éclos que dans une population d'âge moyen élevée (multipares). L'étude de l'âge des anophèles et surtout de ceux de la fraction exophile présente un grand

intérêt. En effet, seules les femelles âgées présentent une importance vectrice directe. Si les anophèles exophiles sont des nullipares ou des primipares, ils ne seront guère dangereux, surtout si au cours de leurs cycles ultérieurs ils deviennent entophiles ; la méthode de traitement par « House-spraying » permettra alors de les combattre efficacement.

Nous pensons pouvoir prochainement aborder l'étude de ce problème au Cameroun avec des méthodes plus précises, nous inspirant des travaux actuellement en cours aux laboratoires du docteur VINCKE à Bukaire et du docteur GILLIES à Amani.

Dans les régions du Sud-Cameroun forestier où *A. gambiae* est seul vecteur, le rôle des anophèles exophages est presque négligeable et le *seul obstacle théorique majeur* à la réussite de la campagne paludique, pourrait être l'exophilie des anophèles. Si ce comportement est le fait, comme nous le soupçonnons, d'individus jeunes et très jeunes, l'obstacle disparaît en grande partie et les résultats de la lutte contre le paludisme, *dans cette région*, peuvent être envisagés avec optimisme sur le plan théorique tout au moins.

Dans notre station d'étude, un second point a attiré notre attention. Les anophèles, pour diverses raisons, étaient plus abondants dans une case que dans l'autre. La proportion des individus exophiles variait également très sensiblement, en sens inverse, *A. gambiae* semblait nettement plus exophile dans la case où il était en plus grand nombre que dans l'autre.

Y a-t-il corrélation entre la densité par habitation et le degré d'exophilie de cet anophèle ? Nos expériences n'ayant porté que sur deux cases, nous ne pouvons l'affirmer de façon définitive.

Voici les résultats de nos observations.

TABLEAU V

Comparaison du comportement d'A. gambiae dans 2 cases semblables.

Date	Case n° 1		Case n° 2	
	Nombre total d' <i>A. gambiae</i>	Pourcentage d'exophiles	Nombre total d' <i>A. gambiae</i>	Pourcentage d'exophiles
13 à 24-11-1956	101	70	344	46
28-11 à 8-12-1956	38	76	57	38
10 à 22-12-1956	33	48	106	18

Il est à constater que la case où la densité anophélienne est la plus élevée, était habitée par 3 personnes durant la première et la troisième période d'observations ; alors que l'autre case n'était habitée que par une seule personne ; pendant la deuxième période, il y avait une seule personne dans chacune des cases. La différence entre le nombre des moustiques capturés dans la case 1 et 2 est beaucoup plus élevée pendant la première et troisième période. Il semblerait donc y avoir une relation directement proportionnelle entre le nombre d'occupants d'une habitation et la densité anophélienne. Il y a plus de chances de voir venir plus de femelles quand il y a plusieurs individus que lorsqu'il n'y en a qu'un seul.

DÉFINITION DE CETTE EXOPHILIE

GILLIES a classé les diverses formes de ce comportement en 3 catégories : exophilie obligatoire, facultative ou délibérée.

Dans le village de Biyan, *A. gambiæ* présente incontestablement une exophilie délibérée du type A. Les moustiques se gorgent dans les cases (entophagie) puis une partie de ceux-ci délaissent les locaux où ils ont piqué, pendant la nuit ou aux premières heures du jour. Ils trouveraient dans les habitations délaissées d'excellents abris. Leur comportement est délibéré et nous ne connaissons encore pas les raisons qui les poussent à sortir avant la fin de la digestion de leur repas de sang.

REFUGES EXTÉRIEURS

Pendant plusieurs années, nos prédécesseurs (RAGEAU et ADAM) et nous-mêmes avons vainement recherché des femelles d'*A. gambiæ* dans des abris extérieurs en forêt. Dans cette région la densité anophélienne est faible, la végétation touffue et les abris multiples. Ceci explique nos échecs. Près du village, objet de nos études, nous avons placé en novembre 1956 10 boîtes-pièges analogues à celles utilisées au Tanganyika que nous avons décrites plus haut. Nous avons réglé l'ouverture à 40 cm. du sol et le piège était obscur. Quelques *A. gambiæ* mâles et femelles, à divers stades de leur cycle gonotrophique, ont été ainsi capturés. Le pourcentage élevé des mâles s'explique par la proximité des gîtes larvaires ; ce voisinage est probablement aussi responsable de la haute proportion des femelles gravides que l'on trouve dans les pièges.

Les résultats d'analyses de 13 des repas de sang de ces femelles faites par le docteur WEITZ, que nous remercions vivement, nous ont donné : sang humain : 10 ; négatif : 3.

L'absence de sang d'animaux domestiques et notamment de mouton renforce les opinions émises au début de ce travail, à savoir le peu d'importance de la fraction zoophile de la population d'*A. gambiæ*. Voici résumés les résultats des captures dans les boîtes-pièges.

TABLEAU VI

A. *gambiæ* capturés dans les boîtes-pièges à Biyian.

Date	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Non gorgées	Gorgées	Semi-gravides	Gravides			Ovaires			
						1 2 d	2 m	2 f	3	4	5	
2 à 9-11-1956	11	4				4					2	2
14 à 23-11-1956	19	21	4	2	2	13	5	1		2	4	9
29-11 à 8-12-1956	20	11	4	3		4	3	3	1		2	2
11 à 20-12-1956	30	8				8					1	7
Totaux.	80	44	8	5	2	29	8	5	2		8	21

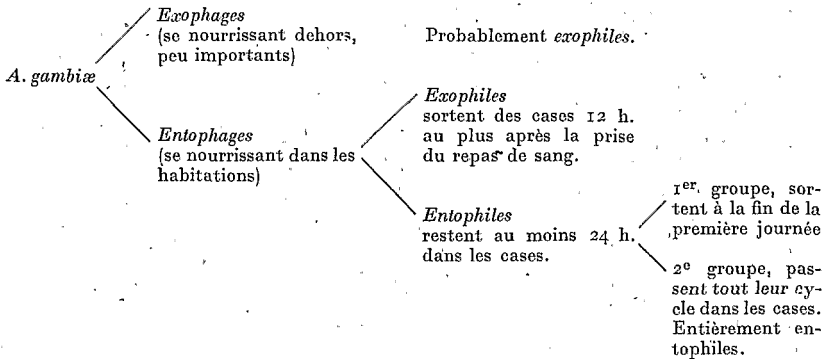
COMPOSITION DES POPULATIONS D'« A. GAMBÆ »
DANS LE SUD CAMEROUN

Après les diverses observations que nous avons faites, nous voyons qu'*A. gambiæ* présente un comportement très nuancé dans la région étudiée.

Ce moustique peut être ici exophage ou entophage. Dans le premier cas, nous ne possédons que peu de renseignements sur la destinée de ces individus. De toute façon, ils ne jouent qu'un rôle effacé dans la transmission palustre dans cette région.

Nous possédons plus de renseignements sur les individus entophages. Un pourcentage variable d'entre eux quitte les habitations moins de 12 heures après la prise du repas de sang ; ils sont exophiles ; les autres restent au moins 24 heures dans les habitations, ils sont entophiles. Parmi ces derniers 80 o/o quittent les habitations à la fin de la première journée et 20 o/o seulement sont entophiles pendant la totalité de leur cycle gonotrophique.

Voici, résumés, les divers types de comportement d'*A. gambiæ* :



RÉPERCUSSIONS DE L'EXOPHILIE SUR LES RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE ANTIPALUDIQUE

La constatation de l'existence d'un pourcentage important d'*A. gambiæ* exophiles, dans cette région, ne doit pas être trop inquiétante pour l'avenir des campagnes antipaludiques par pulvérisations domiciliaires d'insecticides à effet rémanent.

Nous avons vu plus haut que l'exophilie était peut-être le fait d'individus jeunes. Rien, non plus, ne prouve que tel anophèle exophile durant un cycle gonotrophique, aura le même comportement à la suite de la prise d'un autre repas de sang. Le comportement d'un même individu peut varier au cours de sa vie.

D'autre part, même les anophèles exophiles séjournent un certain temps dans la case; nous avons vu que beaucoup y restaient plus d'une heure. Ce laps de temps est largement suffisant pour qu'ils soient assez longtemps en contact avec le D. D. T. des murs.

Nous terminerons en citant l'exemple de Nkolbisson, autre village des environs de Yaoundé, assez semblable à Biyian où nous avons également fait de nombreuses observations en 1955 et 1956. En 1955, le village avait été traité au D. D. T. de façon très incomplète, plus de la moitié de cases n'ayant pas subi de pulvérisations pour des raisons absolument indépendantes de la volonté des autorités sanitaires. Au cours de captures de nuit sous moustiquaire-piège, de septembre à décembre 1955, nous avons récolté de très nombreux *A. gambiæ* présentant un index sporozoïtique notable. Voici d'ailleurs les résultats des récoltes dans 2 cases du village :

20-9 à 20-10-1955 : 28 *A. gambiæ*,
20-10 à 20-11-1955 : 138 *A. gambiæ*,
20-11 à 20-12-1955 : 54 *A. gambiæ*.

En mars 1956, le village fut entièrement traité au D. D. T. Du 10-11 au 10-12-1956, nous avons repris les captures de nuit dans 3 cases du village, dans les mêmes conditions que l'année précédente. Nous avons capturé un seul *Anopheles* qui était *A. wellcomei* ; le nombre des gîtes larvaires positifs avait aussi considérablement déchu et ils étaient devenus fort rares. Cet exemple prouve l'efficacité du « House-spraying » dans cette région.

RÉSUMÉ

Dans un village forestier du Sud-Cameroun, nous avons étudié le comportement d'*Anopheles gambiae*. Cet anophèle peut piquer à l'extérieur, mais les individus exophages sont de peu d'importance dans la transmission palustre.

La plupart des *A. gambiae* se nourrissent dans les habitations. Une partie de ces moustiques endophages (c'est-à-dire la fraction entophile) reste de 24 à 48 heures sur les lieux de leur repas de sang. D'autres insectes quittent les cases, la nuit même ou à l'aube qui suit la prise de leur repas de sang. Le pourcentage de ces individus endophages exophiles varie de 50 à 20 0/0 suivant la saison ; cette variation semble en relation étroite avec le pourcentage de femelles fraîchement écloses dans la population anophélienne totale. Peut-être y-a-t-il une relation avec la densité des moustiques par habitation. *A. gambiae* a été capturé dans des refuges extérieurs artificiels et tous les contenus stomacaux analysés ont montré que ces moustiques se nourrissaient sur l'homme. Enfin, dans un autre village à Nkolbisson, à la suite d'un traitement insecticide par « house-spraying » bien mené, nous avons constaté la disparition d'*A. gambiae* piquant la nuit.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM (J. P.). — Note faunistique et biologique sur les Anophèles de la Région de Yaoundé et la transmission du Paludisme en zone forestière du Sud Cameroun. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1956, 49, 1, 210-220.
- BERNET (A.). — Les heures d'agressivité du *A. gambiae* en A. O. F. *Médecine tropicale*, 1950, 10, 565.
- BERNET (A.). — Réflexions sur l'Endophilie et l'Antropophilie de *A. gambiae* en A. O. F. *Médecine tropicale*, 1951, 11, 6, 903-910.
- FRIZZI (G.) et HOLSTEIN (M. H.). — Etude cytogénétique d'*Anopheles gambiae*. *Bull. O. M. S.*, 1956, 15, 425-435.
- GELFAND (H. M.). — *Anopheles gambiae* Giles and *Anopheles melas*. Theobald in a coastal area of Liberia, West Africa. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 1955, 49, 508-527.

- GILLIES (M. T.). — The duration of the gonotrophic cycle in *Anopheles gambiæ* and *Anopheles funestus*, with a note on the efficiency of hand catching. *The East afric. Med. J.*, 1953, 30, 4, 129-135.
- GILLIES (M. T.). — The recognition of Age-groups within populations of *Anopheles gambiæ* by the pre-gravid rate and the sporozoite rate. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 1954, 48, 58.
- GILLIES (M. T.). — Studies of House Leaving and Outside Resting of *Anopheles gambiæ* Giles and *Anopheles funestus* Giles in East Africa. I. The outside resting population ; II. The exodus from Houses and House resting population. *Bull. Ent. Res.*, 1954, 45, 2, 361-375 et 375-387.
- GILLIES (M. T.). — A new character for the recognition of nulliparous females of *Anopheles gambiæ*. *Bull. O. M. S.*, 1956, 15, 451-459.
- GILLIES (M. T.). — The problem of exophily in *Anopheles gambiæ*. *Bull. O. M. S.*, 1956, 15, 437-449.
- HADDOW (A. J.). — The mosquito fauna climate of native huts at Kisumu Kenya. *Bull. Ent. Res.*, 1942, 33, 91-139.
- HAMON (J.), ADAM (J. P.) et GRJEBINE (A.). — Observations sur la répartition et le comportement des Anophèles de l'Afrique Equatoriale française du Cameroun et de l'Afrique Occidentale. *Bull. O. M. S.*, 1956, 15, 549-591.
- HOCKING (K. S.) et MACINNNESS (D. G.). — Notes on the bionomics of *Anopheles gambiæ* and *A. funestus* in East Africa. *Bull. Ent. Res.*, 1948, 39, 453.
- HOLSTEIN (M. H.). — Biologie d'*Anopheles gambiæ*. *Publ. O. M. S.*, 1951, Genève, 1952.
- LANGUILLON (J.), MOUCHET (J.), RIVOLA (E.) et RATEAU (J.). — Contribution à l'étude de l'épidémiologie du Paludisme dans la région forestière du Cameroun. *Med. Trop.*, 1956, 16, 3, 347-378.
- MUIRHEAD-THOMSON (R. C.). — Studies on *Anopheles gambiæ* and *A. melas* in and around Lagos. *Bull. Ent. Res.*, 1948, 38, 527.
- RAGEAU (J.), ADAM (J. P.) et RIVOLA (E.). — Etude préliminaire sur la biologie d'*Anopheles gambiæ* Giles 1902, dans les régions forestières du Sud-Cameroun, *Ann. Parasit.*, 1953, 28, 5-6, 425-448.
- RAMAKRISHNA (V.). — The Behaviour of *A. gambiæ* in Western Sokoto W. H. O. Mal. Conf. Lagos, 1955, W. p., n° 8.
- ROUBAUD (E.). — Les conditions de nutrition des Anophèles en France (*Anopheles maculipennis*) et le rôle du bétail dans la prophylaxie du Paludisme. *Annales Institut Pasteur*, 1920, 34, 4, 181-228.
- SENIOR-WHITE (R.). — Les Anophèles présentent-ils des différences spécifiques dans leur aptitude à acquérir une résistance aux insecticides ? W. H. O. Mal., 1953, 89, 19 juin 1953.
- SENIOR-WHITE (R.). — Adult Anopheline Behaviour Patterns : a suggested Classification. *Nature*, 1954, 173, 730.
- VAUGEL (M.) et CAMPOURCY (A.). — L'anophélisme au Cameroun français. *Rev. Sci. Med. Pharm. Vet. de l'Afrique française libre*, 1943, 2, 85.
- VINGKE (I.). — Note sur la biologie des Anophèles d'Elisabethville et environs. *Ann. Soc. Belge Med. Trop.*, 1947, 26, 385.