

a 62354

10 JAN. 1962

WHO/Mal/342
26 avril 1962

ORIGINAL : ANGLAIS

ANOPHELES GAMBIAE GILES ET LE PALUDISME EPIDEMIQUE DANS LE HAUD
DE LA REGION SEPTENTRIONALE DE LA REPUBLIQUE DE SOMALIE

par

N. Rishikesh, Ph.D., entomologiste de l'OMS,
Projet d'éradication du paludisme,
Mogadiscio, République de Somalie

Résumé

En Somalie septentrionale, les épidémies cycliques de paludisme qui sévissent parmi les bergers nomades du Haud - région de pâturages située vers le sud - posent un grave problème. Pendant les mois secs, les seules sources d'eau sont des réservoirs souterrains en ciment et des puits profonds creusés dans le lit des ballehs, vastes bassins alimentés par les eaux pluviales. On a constaté que le vecteur A. gambiae se reproduit d'un bout à l'autre de l'année dans ces réservoirs qui constituent ainsi des foyers résiduels à partir desquels l'espèce peut se répandre dans les secteurs avoisinants pendant la saison des pluies. La dissémination se fait par transport dans les huttes portatives des nomades pour les insectes et dans l'eau de boisson pour les stades immatures. Dans les années de bonne pluviosité, l'espèce peut se répandre et se multiplier largement vers la fin de la grande saison de pluies (avril-juin). En revanche, la deuxième saison de pluies (octobre-novembre) est trop courte pour donner lieu à un accroissement appréciable de la densité du vecteur. Les ballehs et, en particulier, les petites mares d'eau de pluie qui se forment à proximité de ces bassins, constituent des gîtes où A. gambiae se reproduit activement. Lorsque la population de moustiques atteint une densité élevée en certains points, le vent facilite la dispersion de l'espèce vers les ballehs et les collections d'eau naturelles ou artificielles des alentours. Le taux de sporozoïtes

d'A. gambiae est assez faible dans le Haud, mais la forte densité du vecteur vers la fin de la grande saison des pluies entraîne une transmission intense du paludisme et provoque des épidémies. La région est à peine peuplée pendant les mois secs et l'on pense que l'infection est transmise par des nomades venant des zones endémiques du territoire et d'Ethiopie. Dans le Haud, A. gambiae est à la fois endophile et sensible aux insecticides et il est probable que le traitement des habitations humaines par des insecticides à effet rémanent permettrait de l'éliminer. Toutefois, étant donné l'extrême nomadisme des habitants, il faudra sans doute, pour interrompre la transmission du paludisme, rechercher constamment les aqals (tentes en nattes ou en peaux) qui seraient introduites dans la région sans avoir été traitées et répéter les applications d'insecticide à intervalles assez rapprochés. A. gambiae ne se reproduit que dans un petit nombre de réservoirs souterrains artificiels au plus fort de la saison sèche et l'élimination de ces foyers résiduels par des opérations larvicides limiterait considérablement l'extension de l'espèce pendant la saison des pluies et ferait beaucoup pour le succès d'un programme d'éradication du paludisme dans la région.

Introduction

Dans le Haud de la région septentrionale de la République de Somalie, les épidémies saisonnières de paludisme ont provoqué jusqu'ici des pertes importantes en vies humaines. Les poussées épidémiques limitées sont probablement un phénomène annuel (Wilson, 1951) mais les épidémies graves n'apparaissent que périodiquement dans les années où les chutes de pluie sont précoces et abondantes. A. gambiae est le principal et probablement le seul vecteur de la maladie dans la région (Glasgow & MacInnes, 1943; Wilson, 1949); c'est d'ailleurs la seule espèce d'anophélinés que l'on trouve dans le Haud. L'eau y est extrêmement rare pendant les mois secs et A. gambiae ne s'y rencontre alors qu'en très petits nombres. Dans les années de pluies abondantes, toutefois,

la densité de l'espèce peut s'accroître considérablement, en particulier au voisinage des ballehs. Cela provoque parfois des épidémies de paludisme parmi les nomades qui, à la saison des pluies, se dirigent en grand nombre vers les ballehs, en quête de bons pâturages pour leur bétail. L'étude dont il est rendu compte ici a été entreprise pour rechercher les foyers résiduels d'A. gambiae pendant les mois secs, découvrir le mode de propagation de l'espèce au commencement de la saison des pluies et élucider les autres facteurs qui contribuent aux épidémies cycliques de paludisme dans la région.

Description du Haud

La région septentrionale de la République de Somalie s'étend en bordure de la rive méridionale du golfe d'Aden; elle confine à l'ouest à la Somalie française et au sud à l'Ethiopie. Les montagnes qui occupent le nord de cette région s'abaissent vers le sud pour former un plateau uniforme dont l'altitude varie entre 900 et 600 mètres. La partie méridionale - la plus basse - de ce plateau est connue sous le nom de Haud et se trouve pour une bonne part en territoire éthiopien (voir la figure 1).

Le Haud offre de bons pâturages où poussent de nombreuses variétés d'herbes, ainsi que diverses plantes vivaces et arbustes au feuillage abondant. On ne trouve de grands arbres qu'autour des mares saisonnières appelées ballehs qui constituent des points d'eau temporaires. En général, il reste un peu d'eau pendant toute l'année dans les puits creusés au fond des plus grands ballehs dont certains ont été aménagés artificiellement. A cela près, les nomades sont, pendant les mois secs, tributaires de l'eau de pluie accumulée dans de vastes réservoirs souterrains en ciment. De nombreux réservoirs de ce type ont été construits dans le Haud ces dernières années. De dimensions très variables, ils sont en moyenne longs, d'environ 30 mètres, larges de 6 et profonds de 3. Pour réduire l'évaporation, on les recouvre d'un toit à claire-voie fait de branches sèches posées sur un bâti de bois brut. Il y a peu de temps encore, l'eau devait être transportée dans le Haud par camion à partir de localités telles que Guled Haji, Berato et Odweina où les puits creusés dans le lit des rivières saisonnières constituent des points d'eau permanents.

Dans le Haud, les pluies principales (Gou) tombent normalement d'avril à juin; une deuxième saison de pluies, celle du Dhair, va d'octobre à novembre. Pendant ces deux saisons, de nombreux bergers émigrent vers le Haud à la recherche de bons pâturages pour leurs troupeaux. Aucune restriction n'est apportée au mouvement des nomades entre la région septentrionale de la Somalie et le Haud éthiopien. Les effets personnels et les huttes portatives (aqals) sont transportés à dos de chameau. Les aqals consistent en un cadre d'arceaux de bois recouverts de nattes d'herbes, de peaux tannées, etc. On trouve également dans les villages de nomades des habitations de type permanent appelées arish, qui sont faites de poteaux de bois soutenant un toit couvert de branchages, d'herbes et de terre. Les murs sont alors en briques de terre, ou formés d'un réseau de branches sèches, parfois renforcé d'un revêtement de boue.

Méthodes

Des séances de capture après pulvérisation d'insecticide ont été organisées à plusieurs reprises dans un certain nombre d'aqals de quelques villages frontaliers du Haud pendant la saison sèche puis pendant celle des pluies. Pour ce qui est des arish, on a renoncé à le faire en raison de leurs dimensions relativement importantes et de leur structure ouverte qui nous ont paru créer des conditions défavorables. En même temps, on a recherché les larves d'A. gambiae dans un certain nombre de réservoirs souterrains en ciment. De temps à autre, on a procédé également à des captures dans les abris diurnes des villages de l'intérieur du Haud où les puits profonds constituent des sources permanentes d'eau. Les tentatives faites pour recueillir des larves dans ces puits ont été abandonnées car il est impossible de les inspecter convenablement tant ils sont étroits et tortueux. Gilles (1952) et Choumara (1958b) ont rencontré l'un et l'autre la même difficulté. Descendre dans ces puits est une entreprise périlleuse et représente une tâche trop astreignante car ils sont très nombreux dans chaque localité. Des captures ont été faites périodiquement dans les aqals installées près des ballehs et certaines aqals abritant des gens venus de loin ont été examinées immédiatement après leur réinstallation pour voir si des moustiques

n'y avaient pas été transportés. Des trous d'arbres et des termitières près de certains ballehs ont également fait l'objet de recherches pour vérifier si A. gambiae pouvait estiver dans ces abris naturels pendant la saison sèche. Enfin, quelques ballehs ont été examinés au début de la saison des pluies, moins d'une semaine après leur remplissage, pour vérifier si A. gambiae pouvait y estiver à l'état d'oeuf.

Observations

Cinq villages du Haud, à la frontière entre le nord de la Somalie et l'Ethiopie, ont été visités, en mars 1960, c'est-à-dire au plus fort de la grande saison sèche, et des captures après pulvérisation d'insecticide ont été faites dans 189 aqals, soit dans 20 à 30 % du nombre total d'habitations de ce genre. Deux A. gambiae à jeun, cinq gorgés et deux gravides ont été trouvés à Reidapkatumo et Lanmulaho. L'inspection de 123 réservoirs souterrains en ciment dans ces deux localités a permis de recueillir 3 larves d'A. gambiae à Reidapkatumo. Plus tard dans le même mois, un spécimen à jeun et 4 gorgés ont été capturés dans deux autres villages frontaliers : Ballehdig et Dagahder. Nous n'avons pas trouvé d'A. gambiae à Eik, Wudwud et Mussaquder, où l'eau est fournie par des puits profonds.

En 1960, la saison des pluies a commencé tôt, à savoir vers le milieu de mars. Un petit nombre de ballehs du Haud ont été examinés moins d'une semaine après leur remplissage, mais on n'y a trouvé aucun spécimen d'A. gambiae immature. Par contre, de nombreuses larves et pupes de culicinés se trouvant à peu près au même stade de croissance dans chaque collection d'eau ont été trouvées à Balleh Durre, B. Shillalka Akadin et B. Dilalo. B. Daakudin a été visité 7 jours environ après le début de la saison des pluies et des milliers de culicinés nouvellement éclos ont été trouvés au repos dans la végétation entourant le balleh.

Après les pluies, des nomades sont venus en grand nombre de localités éloignées, apportant avec eux leurs aqals. Des captures de moustiques ont été tentées dans 48 aqals aussitôt après leur réinstallation au voisinage de ballehs. Nous avons trouvé ainsi deux culicinés dans un groupe de cinq aqals près de B. Benyal. Deux de ces aqals avaient été apportées de Mussaquder, à 8 km de là, et n'étaient dressées que depuis très peu de temps. Le balleh était à sec et aucune autre collection d'eau n'existait semble-t-il dans le voisinage. A Mussaquder, le même jour, on avait pu capturer 200 culicinés dans la matinée.

En avril, les pulvérisations faites dans 59 aqals installées près de certains ballehs ont permis de capturer un spécimen d'A. gambiae dans chacune des localités de Balleh Soljogth, B. Samadeko et B. Hakso, localités qui sont toutes les trois groupées dans un petit rayon. On a également trouvé une larve de la même espèce à Balleh Samadeko. Douze A. gambiae gorgés et dix grandios ont été capturés dans quatre localités frontalières : Goondaleh, Reidapkatumo, Lanmulaho et Semitleh. En revanche, aucun anophéliné n'a été trouvé à Wudwud et Mussaquder pendant ce mois.

Toutes les habitations humaines des groupes installés le long de la frontière ainsi qu'à quelques kilomètres à l'intérieur du Haud ont été traitées par pulvérisation de DDT vers la fin d'avril 1960. Une enquête entomologique faite en mai dans cinq de ces villages a donné des résultats totalement négatifs. Dans chaque cas, les quelques aqals qui n'avaient pas été traitées ont été trouvées comme les autres exemptes d'A. gambiae. Toutefois, 12 anophèles femelles et 4 mâles ont été capturés à Dagahder où intentionnellement aucune des aqals n'avait été traitée au DDT. Vingt-huit larves de la même espèce ont également été trouvées dans les réservoirs souterrains en ciment de la même localité. Les équipes chargées des pulvérisations à effet rémanent n'avaient pas visité les ballehs et la plupart des aqals dressées près de ces bassins n'avaient pas été traitées, à l'exception de quelques-unes qui appartenaient à des groupes déjà traités ailleurs. Il est apparu également qu'un bon nombre des aqals non traitées avaient été introduites d'Ethiopie après le début de la saison des pluies. Les captures organisées dans les aqals installées près des ballehs ont

produit en moyenne 50 A. gambiae par aqal et par jour. Une prolifération intense d'A. gambiae a été observée dans les petites collections d'eau des abords de B. Samadeko, mais dans le balleh lui-même, le moustique se reproduisait moins activement. Les nomades de la région étaient en grande majorité atteints de paludisme, environ 40 % des lames prélevées chez les cas suspects ayant révélé la présence de P. falciparum. Sur 387 A. gambiae capturés à l'intérieur des habitations, deux avaient les glandes salivaires infestées de sporozoïtes. Immédiatement, le gouvernement a fait traiter par les insecticides à effet rémanent toutes les aqals installées près des ballehs et organisé la distribution de médicaments antipaludiques ainsi que le traitement larvicide des ballehs.

En juillet, la plupart des ballehs étaient à sec. Il n'avait pas plu depuis six semaines environ. Dans toutes les aqals installées près de cinq ballehs, on n'a pu trouver que deux spécimens d'A. gambiae, l'un à B. Samadeko et l'autre à B. Dakudin. Pendant une quinzaine d'heures au total, on a fait des recherches pour vérifier si A. gambiae pouvait estiver dans les trous d'arbre et les termitières proches des ballehs de Godleh et de Marodikhadda qui étaient à sec depuis deux mois. Les résultats ont été totalement négatifs.

Dans six villages frontaliers, les captures du mois de septembre ont produit un spécimen d'A. gambiae gravide à Ballehdig ainsi que trois spécimens gorgés et sept gravides à Mussaquader et Wudwud où l'eau est fournie par des puits profonds. Un spécimen à jeun, quatre gorgés et onze gravides ont été capturés dans des aqals près de B. Soljogth et B. Samadeko où certains des puits profonds contenaient encore de l'eau.

Un important mouvement de migration des nomades vers la région des ballehs - semblable à celui qu'on avait observé plus tôt pendant les pluies du Gou - s'est produit à l'apparition des pluies du Dhair, en octobre. Des captures après pulvérisation d'insecticide ont été pratiquées dans un certain nombre d'aqals, immédiatement

après leur réinstallation à proximité d'un balleh. On a trouvé deux spécimens d'A. gambiae gorgés et un spécimen gravide près de B. Haiyyeh dans deux aqals qui avaient été apportées trois jours plus tôt de B. Samadeko, à 5 km de là. Une A. gambiae gravide a été capturée près de B. Dubableh dans une aqal qui n'y avait été installée que deux jours auparavant et qui provenait d'un campement distant d'environ 24 km, le voyage ayant été effectué en deux jours avec une halte nocturne. Une autre aqal apportée d'une localité distante d'environ 19 km, et qui avait été réinstallée la veille près de B. Domodleh, contenait également une A. gambiae gravide. Les trois ballehs, à sec depuis juin 1960, ne s'étaient remplis qu'une semaine avant la date des captures. Malgré des recherches minutieuses aucun indice de reproduction d'A. gambiae n'a pu être découvert dans les ballehs; la source d'eau permanente la plus proche se trouvait à 11 km.

En novembre, une enquête entomologique a montré que la densité d'A. gambiae était extrêmement faible dans le Haud. Les ballehs qui avaient été remplis en octobre par les pluies du Dhair s'étaient de nouveau desséchés.

Les captures de décembre ont été négatives à Eik, Wudwud et Horufadi, de même que dans les aqals disséminées autour de B. Dooleh et B. Samadeko. Par contre, quatre spécimens d'A. gambiae à jeun, quatre gorgés et 16 gravides ont été capturés dans certains des villages frontaliers, à savoir Lanmulaho, Ballehdig, Dagahder et Semitleh.

Des captures mensuelles pratiquées au cours du premier trimestre de 1961 n'ont pas permis de trouver un seul A. gambiae dans les aqals installées près des ballehs ni dans les villages dotés de puits profonds. Toutefois, dans les villages frontaliers, on a pu recueillir en janvier sept spécimens à jeun, 32 gorgés et deux gravides, en février huit à jeun, 26 gorgés et 17 gravides et en mars sept gorgés et sept gravides. Dix-huit larves d'A. gambiae ont été trouvées dans deux campements frontaliers en janvier et 97 en février. Aucune recherche de larves n'a eu lieu en mars.

Discussion

Les observations rapportées ci-dessus montrent qu'A. gambiae se reproduit pendant toute l'année sans interruption dans les réservoirs souterrains de certains villages frontaliers et que ces réservoirs constituent des gîtes larvaires résiduels à partir desquels l'espèce peut se répandre dans les secteurs avoisinants du Haut pendant la saison des pluies. La densité de l'espèce reste faible, en particulier pendant les mois secs, probablement à cause de facteurs climatiques défavorables pour l'adulte et parce que les eaux utilisables pour la ponte sont stagnantes, polluées par des matières organiques et abritées du soleil par les épais branchages qui recouvrent les réservoirs. Au cours d'une enquête effectuée dans le Haut à la saison sèche, Gilles (1952) avait trouvé des larves d'A. gambiae en assez grand nombre dans un réservoir à Goondaleh, l'un des villages frontaliers. Il avait également observé des insectes adultes posés sur les parois du réservoir et capturé plus tard 14 A. gambiae femelles dans les habitations humaines de la localité. Deux spécimens mâles avaient été vus sur les parois d'un réservoir à Reidapkatumo et Gilles en avait conclu que, là aussi, l'espèce se reproduisait, bien qu'aucune larve n'y eût été trouvée. Selon Gilles, la reproduction dans ces réservoirs n'avait pas contribué à la propagation d'A. gambiae au cours des années précédentes étant donné que ces réservoirs se desséchaient invariablement bien avant que commence la saison des pluies. Cette opinion ne paraît plus justifiée à l'heure actuelle car il s'est construit depuis 1952 un grand nombre de réservoirs dont l'eau ne s'épuise pas entièrement avant la saison des pluies. Choumara (1958a) signale que beaucoup de réservoirs n'ont jamais été entièrement à sec depuis plusieurs années et que, par conséquent, A. gambiae peut s'y reproduire continuellement. Pendant la durée de la présente étude, juin, juillet et août ont été les seuls mois de l'année où l'on n'a trouvé ni larves ni adultes de cette espèce dans ces localités. Toutefois, il est très probable que l'espèce ait été présente à l'époque de ces résultats négatifs mais en nombre suffisamment faible pour échapper à toute découverte. Il convient de

rappeler également que l'on n'a pas essayé de capturer de moustiques dans les arish qui constituent une proportion importante des habitations humaines de l'endroit. S'il s'y trouvait des A. gambiae, ils ont donc échappé automatiquement à nos recherches. Choumara (1958a), par exemple, a capturé 9 A. gambiae dans certaines arish de Goondaleh alors qu'il n'en a trouvé aucune dans les aqals. En outre, il n'a pas été possible de procéder convenablement à la recherche des larves car il n'est pas facile, ni d'ailleurs permis par les propriétaires, de découvrir les réservoirs de manière à exposer entièrement la surface de l'eau. De plus, ces réservoirs sont si nombreux qu'on ne peut en examiner que quelques-uns.

Dans le Haud, les puits profonds ne présentent que peu d'importance comme foyers de reproduction résiduels d'A. gambiae pendant la saison sèche. Les conditions mésologiques ne paraissent guère favorables à la reproduction continue d'A. gambiae et l'espèce est éliminée au cours de la saison sèche.

Il est évident que des spécimens d'A. gambiae adultes sont transportés des foyers permanents de reproduction vers de nouveaux foyers dans les aqals des nomades. Les deux culicinés capturés près de B. Benyal en mars 1960 avaient été apportés dans des aqals de Mussaquder, à environ 8 km de là. Trois A. gambiae capturés dans des aqals près de B. Haiyyeh en octobre 1960 avaient de même été importés de B. Samadeko, localité distante de 5 km où, le mois précédent, on avait trouvé des gîtes de l'espèce dans certains puits profonds. Les moustiques capturés près de B. Domodleh et B. Dubableh avaient été également apportés dans des aqals de villages disposant de sources d'eau permanentes à quelque 19 ou 24 km de distance. Des indices donnant à penser qu'A. gambiae est parfois transporté par chameau ou par camion ont été relevés par Choumara (1959) qui a trouvé un moustique de cette espèce dans une maison de Hargeisa alors qu'il n'existait aucun gîte larvaire dans un rayon de 29 km. Le transport d'A. gambiae par des véhicules a été également signalé ailleurs par divers chercheurs (voir De Meillon, 1957). Le spécimen d'A. gambiae capturé près de B. Dakudin en juillet 1960 avait semble-t-il été transporté d'une

manière différente au stade larvaire ou pupal dans de l'eau potable apportée de Mussaquder, localité distante de 8 km. Sachant que toutes les aqals installées près du Balleh s'étaient trouvées dans le même secteur pendant les deux mois précédents, on peut en induire que l'anophéliné ne pouvait pas être arrivé dans une aqal. Il n'était pas non plus né sur place car le balleh était à sec depuis plus d'un mois et le point d'eau le plus proche se trouvait à 8 km de là. Ainsi, ce sont des A. gambiae adultes transportés dans les aqals et des moustiques immatures transportés dans l'eau potable qui provoquent l'apparition de nouveaux foyers larvaires dans le Haud au commencement de la saison des pluies. Les ballehs, qui constituent des gîtes larvaires très actifs pendant la saison des pluies, sont situés très près les uns des autres, si bien que l'espèce peut facilement se répandre dès que la ponte a commencé en certains points. Le vent du sud-ouest qui souffle sans interruption dans le Haud depuis le milieu de mai (Hunt, 1951) aide à la dispersion d'A. gambiae entre ballehs voisins.

Gilles (1952) a signalé la possibilité d'une reproduction limitée mais continue d'A. gambiae dans les puits moins profonds de localités telles que Berato et Haraf, à la bordure septentrionale du Haud. Le même auteur n'a relevé aucun indice de foyer larvaire résiduel d'A. gambiae dans la partie sud-ouest du Haud, sur territoire éthiopien, mais il a reconnu que l'espèce pouvait s'y trouver en nombre assez petit pour que le dépistage en soit très difficile. A. gambiae se reproduit également de façon continue dans les collines septentrionales, mais Gilles ne croit pas à la possibilité d'une invasion du Haud à partir de ces localités éloignées. Toutefois de nouvelles observations montrent que les nomades font de longs voyages par étapes en se déplaçant d'un point d'eau à l'autre et que le transport de moustiques dans leurs aqals peut faciliter l'extension graduelle de l'espèce à partir des foyers larvaires permanents du nord.

Les nombreuses larves et pupes de culicinés observées dans certains des ballehs pendant la première semaine de la saison des pluies étaient probablement issues d'oeufs qui avaient estivé sur place pendant la saison sèche. Par contre, aucun spécimen immature d'A. gambiae n'a été trouvé à la même époque. La confirmation de ces résultats négatifs indiquerait qu'A. gambiae ne survit pas à la saison sèche au stade adulte dans les régions du Haud où les seules sources d'eau sont les balleh saisonniers. Ces observations viennent à l'appui de l'opinion de Wilson (1951), à savoir qu'A. gambiae ne survit pas à la saison sèche dans le Haud, que ce soit comme adulte en estivation ou sous une forme immature.

Les résultats des captures opérées dans les abris intérieurs indiquent que la densité d'A. gambiae dans le Haud, en particulier près des ballehs, augmente considérablement 6 à 8 semaines après le début de la grande saison des pluies. Les précipitations commencent normalement en avril et continuent sporadiquement jusqu'au début de juin. Avec la saison sèche, on assiste ensuite à une diminution régulière de la densité du vecteur. Il est logique d'en conclure que la transmission locale du paludisme dans le Haud est normalement limitée à une courte période qui coïncide avec la fin de la grande saison des pluies : c'est seulement alors que la densité du vecteur reste suffisamment élevée pour maintenir la transmission. Cette hypothèse est corroborée par les observations faites pendant l'épidémie de 1951 où la fin du mois de mai a été marquée par un accroissement général des cas de paludisme déclarés, le mouvement de recul s'étant amorcé vers le milieu de juillet (Medical Department Annual Report, 1951). Les populations de A. gambiae dans le Haud s'accroissent également pendant la saison des pluies du Dhair, mais normalement, comme ces pluies sont de courte durée et relativement peu abondantes, les ballehs qui sont les gîtes larvaires les plus actifs se dessèchent bien avant que la densité du vecteur puisse atteindre les chiffres observés pendant la grande saison pluvieuse du Gou.

Bien que le taux de sporozoïtes d'A. gambiae soit assez bas dans le Haud, la transmission locale du paludisme y est intense par suite du fort accroissement de la population de vecteurs pendant la dernière partie de la grande saison des pluies. Le Haud, en particulier dans le voisinage des ballehs, étant à peine peuplé pendant les mois secs (décembre à mars), il est probable que ce sont les nomades venant de foyers d'endémie extérieurs qui constituent les nouvelles sources d'infection déclenchant la transmission locale. Selon Wilson (1949), il existe des secteurs d'endémie autour du lit sablonneux des cours d'eau des collines septentrionales qui peuvent servir de point de départ aux épidémies si les conditions s'y prêtent. Les nomades venant du Haud éthiopien et des régions plus méridionales de l'Ethiopie contribuent également, selon toute probabilité, à répandre l'infection en deçà de la frontière somalie. Choumara (1958a) croit que les principaux foyers d'endémie concernant le Haud se trouvent en Ethiopie. On a d'ailleurs relevé certains indices prouvant que le paludisme est importé de ce pays. Ainsi, sur un total de 208 examens sanguins pratiqués en janvier 1960 sur des nomades qui venaient d'Ethiopie et que l'on soupçonnait d'introduire l'infection en Somalie septentrionale, 112 ont révélé la présence de trophozoïtes ou de gamétocytes de P. falciparum ou des deux à la fois (Rishikesh, 1960). Près de 45 % des examens de sang effectués de la même manière en janvier 1961 ont été également positifs.

Dans le Haud, A. gambiae est largement endophile et sensible au DDT; il est donc vraisemblable que l'on pourrait en venir à bout en traitant les habitations humaines par pulvérisation d'insecticides à effet rémanent. Une enquête entomologique effectuée peu après les pulvérisations annuelles dans le Haud (avril 1960) a permis de constater que l'espèce avait apparemment disparu dans les villages frontaliers visités sauf dans une localité où, intentionnellement, aucune aqal n'avait été traitée au DDT. L'extrême nomadisme des populations de la région entraîne cependant une rotation ininterrompue des aqals dans chaque localité, ce qui rend difficile la

réalisation d'une couverture complète. En outre, pendant et après les opérations de pulvérisation, les nomades en déplacement continuent d'introduire dans le Haud des aqals apportées de régions non traitées du pays ainsi que d'Ethiopie. Par conséquent, le traitement des aqals par les insecticides à effet rémanent ne permettra vraisemblablement d'interrompre la transmission de la maladie dans cette région que s'il est complété par une surveillance continue des aqals non traitées apportées de l'extérieur et par un système de contrôle entomologique, étant entendu en outre que les applications d'insecticides devront être répétées à intervalles rapprochés.

Pendant les mois secs, A. gambiae ne se reproduit que dans les réservoirs artificiels souterrains en ciment et peut-être dans quelques puits profonds. La plupart de ces réservoirs et puits tarissant bien avant le début de la saison des pluies, des opérations larvicides devraient permettre d'éliminer l'espèce des quelques foyers de reproduction qui subsistent au plus fort de la grande saison des pluies. De telles interventions freineraient considérablement l'expansion d'A. gambiae dans le Haud pendant la saison des pluies et aideraient par conséquent à interrompre la transmission du paludisme. Il convient cependant de mentionner ici que, au début de la saison des pluies, A. gambiae peut s'infiltrer en nombre limité à partir des foyers de reproduction permanents du secteur nord et du Haud éthiopien et constituer dans le Haud somali de nombreux gîtes larvaires nouveaux. En outre, il est indispensable que les larvicides utilisés dans cette région soient dépourvus de toute toxicité pour les vertébrés car les eaux traitées sont consommées par les hommes et par le bétail, en particulier par les chameaux qui boivent toujours de grandes quantités d'eau à la fois.

Conclusions

Dans le Haud, A. gambiae se reproduit sans interruption dans les réservoirs souterrains en ciment qui constituent des foyers résiduels d'où l'espèce peut gagner et infester les secteurs avoisinants à la saison des pluies. Toutefois, dans les villages frontaliers, la densité de l'espèce reste faible pendant la plus grande partie de l'année, vraisemblablement à cause de facteurs climatiques qui agissent sur la qualité de l'eau et sont défavorables au moustique adulte. Dans les localités du Haud où les sources d'eau permanentes sont des puits profonds, il semble que l'espèce ne survive pas aux saisons sèches. Ainsi, ces puits ne jouent pratiquement aucun rôle comme foyers larvaires résiduels d'A. gambiae. Dans les secteurs du Haud où les ballehs constituent les seuls points d'eau, A. gambiae est éliminé au cours de la saison sèche car rien n'a montré jusqu'ici que l'espèce puisse y estiver sous forme adulte ou larvaire pendant les mois secs. La réinfestation des ballehs pendant la saison des pluies se fait à partir de foyers larvaires résiduels qui se trouvent dans le Haud même ainsi qu'à partir de foyers permanents extérieurs à la région. La propagation s'opère par transport d'anophélinés adultes dans les aqals des nomades et transport de formes immatures par l'eau potable.

Six à huit semaines après le début de la saison des pluies, la densité de la population d'A. gambiae peut s'accroître considérablement dans le Haud, les ballehs et, en particulier, les petites collections d'eau qui se forment alentour deviennent alors des gîtes larvaires très actifs. Le vent aide à la dispersion de l'espèce jusqu'aux ballehs voisins dès que sa densité en certains points atteint un niveau élevé. Avec l'arrivée de la saison sèche, la densité du vecteur diminue considérablement et le paludisme ne peut se transmettre dans le Haud que pendant une courte période coïncidant avec la dernière partie de la grande saison des pluies, c'est-à-dire à la seule époque de l'année où la densité du vecteur est suffisamment élevée. La saison des pluies du Dhair est normalement trop courte pour donner lieu à un accroissement appréciable de la densité du vecteur.

Pendant la dernière partie de la grande saison des pluies, la densité de la population d'A. gambiae est assez forte pour provoquer une transmission intense du paludisme parmi les nomades qui se réunissent en grand nombre dans le Haud, en particulier près des ballehs. Apparemment, la maladie est transmise localement par les migrants venant des régions endémiques situées au nord du Haud et en territoire éthiopien.

Dans le Haud, A. gambiae est à la fois endophile et sensible aux insecticides; le traitement des habitations humaines par pulvérisation d'insecticide à effet rémanent devrait donc permettre d'en venir à bout. Toutefois, étant donné l'extrême nomadisme des populations, il ne semble pas que l'on puisse par ce seul moyen interrompre la transmission du paludisme dans la région, à moins d'exercer une surveillance constante sur les aquals non traitées qui y sont introduites de l'extérieur et d'appliquer l'insecticide à intervalles rapprochés, selon les indications fournies par les enquêtes entomologiques.

En éliminant, par l'application de larvicides non toxiques, les quelques foyers résiduels d'A. gambiae qui subsistent dans le Haud au plus fort de la saison sèche, on pourra limiter considérablement l'extension de l'espèce pendant la saison des pluies et parvenir ainsi à interrompre la transmission du paludisme dans la région.

Remerciements

L'auteur tient à remercier vivement le personnel du Département national de la Santé qui l'a assisté dans ses collectes d'insectes. Il est particulièrement reconnaissant à MM. Hassan Jabriel et Farah Sahil qui lui ont également servi d'interprètes. Sa gratitude va aussi à M. D. Payne, de l'OMS, qui a dirigé les captures de moustiques dans certaines localités et aidé à recueillir les lames de sang sans lesquelles de précieux renseignements lui auraient manqué.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Choumara, R. (1958a) Somaliland/3; WHO Malaria Survey and control project, First Quarterly Report
2. Choumara, R. (1958b) Somaliland/3; WHO Malaria Survey and control project, First Evaluation and Second Quarterly Report
3. Choumara, R. (1959) Somaliland/3; WHO Malaria Survey and control project, Second Evaluation and Fourth Quarterly Report
4. De Meillon, B. (1947) The Anopheline of the Ethiopian Geographical Region. South African Institute for Medical Research, Johannesburg
5. Glasgow, J. P. & McInnes, D. G. (1943) East African Medical Journal, 20, 176
6. Gilles, M. T. (1952) Report on a dry season survey of Anopheline breeding in the Haud (Somaliland Protectorate)
7. Hunt, J. A. (1951) A general survey of the Somaliland Protectorate, 1944-1950
8. Medical Department Annual Report, 1951
9. Rishikesh, N. (1960) WHO Quarterly Field Report for January to March, 1960; Somaliland/3
10. Wilson, D. B. (1949) Malaria in British Somaliland. East African Medical Journal, 26, No 10
11. Wilson, D. B. (1951) Report on Malaria in Somaliland

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.