

had travelled less than 549 m. In New Delhi, Afridi & Abdul Majid (1938) released 138 000 mosquitos marked with a silver powder in a non-inhabited area and recovered 7 females in populated districts at distances of 1 006–5 032 m from the release point.

It is noteworthy that most (98%) of the marked mosquitos recovered in the present study were collected within 61 m of the release points (BZ) even though the total collecting time was only about one-fifth of that in the expanded sprayed and the KEFT areas. The results on the parous and abdominal condition of all recovered females indicated that many young mosquitos fly relatively short distances for their first blood meal when emergence is in a densely populated area.

In the precontrol study made by Lindquist et al. (1967), 65 tagged males and 119 tagged females, were recovered; that is, 0.002% of the total numbers released. In this study, 61 dyed males and 186 dyed females were recovered (about 0.006%). Many of the dyed mosquitos undoubtedly flew in directions away from the sprayed areas and the fixed catching stations, whereas the radioactively labelled mosquitos were released at a central point and, subsequently, collections were made in all directions. Although

conditions were not the same for the two experiments, the higher recovery rate obtained in the study with the dye may be partly attributed to the release of much smaller numbers per day over a longer period. Both studies indicate that only a very small percentage of the *C. p. fatigans* adults in and near the Kemmendale area of Rangoon fly as far as 915 m, and the majority travel much less than 549 m from the site of emergence.

These results also support previous studies and indicate that very low adult vector densities can be achieved by larval control alone in certain sections of large cities having a high prevalence of human microfilaraemia.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Dr G. Davidson of the Ross Institute, London, for forwarding a generous supply of the fluorescent dye.

#### REFERENCES

- Afridi, M. K. & Abdul Majid, J. S. (1938) *J. Malar. Inst. India*, **1**, 155-167  
 Lindquist, A. W., Ikeshoji, T., Grab, B., de Meillon, B. & Khan, Z. H. (1967) *Bull. Wld Hlth Org.*, **36**, 21-37

## Prospection sur *Aedes aegypti* et les vecteurs potentiels de fièvre jaune en République démocratique somalie et dans le Territoire français des Afars et des Issas \*

par J. MOUCHET <sup>1</sup>

Cette mission s'est étalée du 1<sup>er</sup> au 29 mai 1969. Elle avait pour but de recueillir des informations sur la présence ou l'absence de vecteurs potentiels de fièvre jaune dans cette partie de l'Afrique. En

\* Cette étude a bénéficié de subventions du Service de Santé publique des Etats-Unis d'Amérique (N° CC 00174 du National Communicable Disease Center, Atlanta, Ga.) et de l'Organisation mondiale de la Santé.

<sup>1</sup> Entomologiste médical, Services scientifiques centraux de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outremer (ORSTOM), 93 Bondy, France.

effet, bien qu'aucun cas de cette affection ne soit signalé dans ces pays depuis de très nombreuses années, la proximité des foyers amarils éthiopiens laisse toujours planer une menace.

Les seules informations sur la Somalie furent fournies oralement par le Dr K. Hocking qui, en 1942, avait observé *Aedes aegypti* dans les villes côtières du sud ainsi qu'à Berbera dans le nord. A cette époque, une épidémie de dengue avait d'ailleurs éclaté à Mogadiscio, nécessitant la mise sur pied d'opérations de lutte contre le vecteur.

## SOMALIE

*Le pays (fig. 1)*

La Somalie couvre environ 637 000 km<sup>2</sup> avec une population de 3,5 millions d'habitants.

Le pays se compose de deux grandes régions naturelles, le nord, qui fait face au golfe d'Aden et le sud, bordé par l'océan Indien.

Le nord se compose essentiellement d'une chaîne montagneuse orientée est-ouest, d'une altitude de 1500 à 2000 m, reliée au sud au plateau de l'Ogaden éthiopien et s'abaissant graduellement au nord sur la région côtière par un dégradé de plateaux.

Le sud est au contraire une région de plaines alluviales de très basse altitude, faisant suite aux plateaux d'Éthiopie d'où viennent les deux grands fleuves, la Giuba et l'Uebi Scebeli. La côte est bordée de dunes qui détournent le cours de ce dernier fleuve.

Le climat est subdésertique sur la côte nord, avec des précipitations d'hiver inférieures à 100 mm. Les plateaux sont un peu plus arrosés par des précipitations de l'ordre de 200 à 300 mm tombant surtout en mai-juin dans la région d'Hargheisa. Mais cette année, fin mai, elles n'avaient pas dépassé 10 mm.

Le sud du pays est sous influence équatoriale avec deux saisons de pluies en mai-juillet et octobre-décembre. Mais les précipitations, augmentant à mesure que l'on se rapproche de l'équateur, restent assez faibles (400 mm à Mogadiscio, 600 mm à Chisimaio).

Le sol des plaines alluviales du sud est fortement argileux; détrempées par les premières pluies, les pistes se transforment en bourbiers, rendant la circulation difficile, voire impossible. Seules sont praticables à cette saison les routes asphaltées de Mogadiscio à Merka et de Mogadiscio à Belet Uen. Les difficultés de circulation sont moins grandes dans le nord.

*Observations ethnologiques*

La population de Somalie, relativement homogène, est essentiellement d'origine nomade et ce mode de vie est encore celui de 70% des habitants.

Les agglomérations importantes sont, soit des ports de fondation relativement ancienne comme Mogadiscio et Merka, soit des villes administratives récentes (Belet Uen, Hargheisa, Bullo Burti, Baïdoa, etc). La plupart des localités figurant sur la carte ne sont qu'un assemblage de quelques boutiques autour desquelles stationnent des camps de nomades changeant fréquemment de place et de résidents.

Dans les zones de culture du mil s'implantent des villages plus ou moins temporairement habités, certains étant d'ailleurs permanents. Mais c'est surtout dans la région de cultures industrielles de Giohar à Koriolé que la population s'est sédentarisée.

Le stockage de l'eau est presque inexistant chez les nomades qui s'établissent au voisinage des points d'eau.

Dans la zone bananière, très irriguée, les jarres sont remplies journallement à la rivière au moins dans les villages. Par contre, dans les villes de la côte et de l'intérieur, l'eau est stockée dans des jarres de contenance variant de 15 à 50 litres. Cette pratique est nécessitée soit par les difficultés d'obtention de l'eau douce (notamment à Mogadiscio, où l'eau distribuée par la municipalité est saumâtre), soit pour rafraîchir l'eau dans des récipients poreux.

Dans les hôtels et cafés, elle est conservée dans des fûts et fréquemment renouvelée.

Dans la plupart des agglomérations, les méthodes de stockage de l'eau de boisson se prêtent à l'établissement de gîtes à *A. aegypti*.

*Itinéraire*

L'itinéraire initial dut être modifié en raison des difficultés de circulation dans le sud pendant cette période pluvieuse.

Le souci constant, lors de l'établissement du programme, fut de prospecter la plus grande variété possible de faciès écologiques en zones désinsectisées et non traitées. En effet, au titre des diverses campagnes antipaludiques, une grande partie du sud du pays a reçu des traitements domiciliaires au DDT, surtout dans les agglomérations. Ces traitements étant de nature à influencer sur la distribution d'*A. aegypti*, il était souhaitable de comparer localités traitées et non traitées, ce qui n'a pas toujours été possible étant donné que toutes les agglomérations importantes de l'intérieur, dans le sud, ont été traitées.

La liste des localités visitées ainsi que les résultats obtenus figurent au tableau 1. Dans le sud ont été prospectées:

- des villes et villages côtiers: Mogadiscio, Merka, Warshick (tous non traités);
- des localités de la zone de bananeraies sur la basse vallée de l'Uebi Scebeli, au sud de Mogadiscio, d'Afgoi à Scellambot (tous plus ou moins traités);
- une localité des zones de culture au-delà de l'Uebi Scebeli, War Mahan (traité en 1966);



Fig. 1. Localités visitées et résultats des prospections sur *Aedes aegypti* en Somalie.

Tableau 1. Résumé des prospections en Somalie

Localité	Nombre de maisons visitées	Maisons positives		Nombre de gîtes visités	Gîtes positifs		Observations
		Nombre	%		Nombre	%	
Mogadiscio							Bord de mer
Bullo Adaijuge	22	6	27	54	14	26	Ville non traitée
Bullo Warabe	12	2	17	17	3	17	
Bullo Anzilotti	6	6	100	14	14	100	
Garage							
Warshick	12	8	66	46	34	74	Ville non traitée
Merka							Ville non traitée
Bullo Russia	12	5	42	38	10	26	
Bullo Haganan	14	2	14	38	3	8	
Zone d'Afgoi à Scellambot							Zone des bananeraies de la vallée inférieure de l'Uebi Scebeli
Bullo Yarup	3	0	0	5	0	0	
Afgoi	10	0	0	28	0	0	Traité antérieurement
Bullo Rahole	8	0	0	15	0	0	Non traité
Bullo Bufo	7	0	0	13	0	0	Traité antérieurement
Scellambot	20	0	0	50	0	0	Traité antérieurement
Bullo Mechaloi	12	0	0	23	0	0	Traité antérieurement
Bananeraies de Genale				50	0	0	Pas de gîtes dans les bananeraies mais beaucoup de <i>Mansonia</i> par suite des irrigations
Mechaloi				30	0	0	
Zone de l'Uebi Scebeli de Belet Uen à Balad							
Belet Uen	32	0	0	46	0	0	Traité récemment
Bullo Cilogedut	15	0	0	18	0	0	Non traité
Bullo Alolat	15	0	0	13	0	0	Non traité } villages
El Kahad	6	0	0	7	0	0	Loin du fleuve
Ber Hano	10	0	0	4	0	0	Traités très irrégulièrement
Danwallal Gase	8	0	0	6	0	0	
Bullo Nur Fana	6	0	0	8	0	0	
Quarantano	12	0	0	10	0	0	
Balad	20	0	0	30	0	0	Traité
Gololè Davudi	15	0	0	20	0	0	Traités en 1966
Gololè Farah	15	0	0	25	0	0	
War Mahan	30	0	0	20	0	0	Zone de culture intérieure plus ou moins traitée
Berbera	30	22	73	48	28	58	Port sur le Golfe d'Aden non traité
Behendola	20	0	0	6	0	0	Oasis traitée
Loubato	3	0	0	3	0	0	
Hargheisa	60	0	0	62	0	0	Capitale du Nord; non traitée
Horad Hadle/Ton	21/5	0/0	0/0	21/5	0/0	0/0	

- la ville de Belet Uen (traitée) et des villages traités et non traités dans la vallée moyenne de l'Uebi Scebeli entre la frontière éthiopienne et Balad.

Dans le nord :

- Berbera sur la côte, Hargheisa à l'intérieur et deux villages, Ton et Horad Hadle, toutes localités non traitées; une oasis traitée, Behendola.

Les sites visités figurent sur la carte (fig. 1) et sont soulignés.

#### A. aegypti en Somalie

*Distribution et observations taxonomiques.* Ce moustique n'a été trouvé que dans les ports de Merka, Mogadiscio, Warshick et Berbera. Il a donc une distribution essentiellement côtière.

Son absence à l'intérieur peut être due aux traitements insecticides. Mais cette hypothèse perd de sa valeur du fait de son absence dans des localités jamais désinsectisées. On peut objecter que certains villages sont de création récente et qu'étant situés dans une zone par ailleurs traitée, ils n'ont pu être peuplés. Mais cette objection n'est pas valable pour expliquer l'absence d'*A. aegypti* à Hargheisa, ville non désinsectisée où toutes les conditions favorables à ce moustique se trouvent réunies.

Il existe donc un hiatus entre les populations côtières d'*aegypti* de Somalie et celles du plateau éthiopien. D'ailleurs, tous les spécimens récoltés appartenaient à la forme type (« brown » de Craig) et aucun à la forme noire (« *formosus* » s.l.) d'Afrique continentale.

Les *A. aegypti* de Somalie se rapprochent donc plus des populations du Moyen-Orient que de celles d'Afrique tant par leur distribution strictement côtière que par leurs caractères écologiques et biologiques.

A cet égard, il s'avère indispensable de prospecter la vallée plus humide de la Giuba, susceptible de former un « pont » avec le plateau éthiopien. Tout travail sur la Somalie restera fragmentaire tant que cette zone n'aura pas été étudiée.

*Ecologie et préférences trophiques.* Dans toutes les localités où il fut observé, *A. aegypti* était strictement domestique. Les larves se trouvaient dans les eaux de boisson et plus rarement dans des boîtes de conserve et vieux pneus à Mogadiscio. Aucun gîte naturel n'a été observé. Dans les agglomérations de Warshick et Berbera, entourées de zones désertiques, il n'y a aucune possibilité de gîte naturel.

Dans ces deux localités, au moins, seule une importation par voie maritime peut expliquer l'origine de populations très isolées (65 km de dunes dans le cas de Warshick) et ceci renforce l'hypothèse émise au paragraphe précédent.

En l'absence de tests aux précipitines, nous avons testé directement l'anthropophilie d'*A. aegypti* sur nous-mêmes et nous avons pu constater qu'il se nourrissait très rapidement sur l'homme. Il est donc certain que ce moustique est très anthropophile, mais il faudrait encore préciser dans quelle proportion il pique l'homme lorsque celui-ci est en concurrence avec d'autres hôtes et notamment le poulet sur lequel *A. aegypti* se gorge également très bien en captivité.

Les larves recueillies sur le terrain ont été élevées; les adultes qui en sont issus se sont tous gorgés très rapidement sur homme ou poulet et ont pondu immédiatement. Cette très grande aptitude à la colonisation se rencontre chez la plupart des souches urbaines cosmotropicales alors que les souches « selvatiques » africaines se reproduisent plus difficilement.

*Densité et incidence épidémiologique.* Le tableau 1 fournit les indices de positivité par maison et par gîte, conformément aux vœux de l'OMS.

Partout où il existait, *A. aegypti* était très abondant.

Si l'on établit d'après nos résultats l'indice stégomyien de Breteau (nombre de gîtes positifs pour 100 maisons visitées), on constate qu'il s'établissait à 77 pour Mogadiscio, 286 pour Warshick, 50 pour Merka et 93 pour Berbera. Or, on considère (Pichon et al., 1969) les zones où cet indice dépasse 50 comme foyers potentiels de fièvre jaune très dangereux. C'est dire que les quatre agglomérations visitées peuvent se classer dans cette catégorie.

La proximité des foyers amarils éthiopiens à un peu plus d'une journée d'automobile laisse planer une menace d'introduction d'un porteur de virus. Toutes les conditions seraient alors réunies pour l'apparition d'une épidémie urbaine dans une population ni prémunie ni vaccinée. *A. aegypti* constitue donc, dans ces villes, un danger épidémiologique potentiel. Sur le plan des autres arboviroses, nous ne rappellerons que pour mémoire l'épidémie de dengue qui sévit à Mogadiscio pendant la dernière guerre.

*Sensibilité aux insecticides.* Les trois souches d'*A. aegypti* ramenées de Somalie ont été testées vis-à-vis des 11 insecticides les plus utilisés comme

Tableau 2. Sensibilité aux insecticides d'*Aedes aegypti* de Somalie <sup>a</sup>

Insecticide	Mogadiscio		Warshick		Berbera	
	CL <sub>50</sub>	CL <sub>100</sub>	CL <sub>50</sub>	CL <sub>100</sub>	CL <sub>50</sub>	CL <sub>100</sub>
DDT	0,024	<0,1	0,016	<0,25	0,02	<0,1
Dieldrine	0,016	<0,1	0,007	<0,1	0,012	<0,05
Gamma HCH	0,14	<0,5	0,045	<0,5	0,12	<0,5
Malathion	0,2	<2,5	0,12	<0,5	0,13	<0,5
Diazinon	0,8	<2,5	0,35	>0,5	0,7	>1,25
Fenthion	0,0075	>0,02	0,003	<0,01	0,004	<0,01
Abate	0,003	<0,01	0,0024	<0,01	0,0012	<0,002
Bromophos	0,016	<0,1	0,018	<0,05	0,007	<0,05
OMS-437	0,006	<0,02	0,0055	<0,02	0,007	<0,02
Dursban	0,0014	<0,004	0,0009	<0,002	0,002	<0,01
Fénitrothion	0,012	<0,05	0,007	<0,05	0,012	<0,05

<sup>a</sup> Les CL<sub>50</sub> et les CL<sub>100</sub> sont exprimées en parties par million.

larvicides ou imagocides. Les résultats figurent au tableau 2.

Bien qu'aucune résistance n'apparaisse, il faut noter une sensibilité assez faible vis-à-vis du DDT. Ce caractère se retrouve assez généralement chez la forme type d'*A. aegypti*. C'est également celle qui a développé le plus de résistance au DDT. Si ces résultats ne proscrivent pas absolument l'emploi de cet insecticide, ils incitent à beaucoup de prudence et à une surveillance très stricte au cas où il serait utilisé. Il serait intéressant de soumettre ces souches à une pression sélective de DDT en laboratoire pour détecter l'éventuelle apparition d'une résistance.

#### *Vecteurs selvatiques de fièvre jaune*

En Ethiopie, *A. simpsoni* est le principal vecteur de fièvre jaune en zone rurale. Ses larves se développent dans les feuilles engainantes des faux bananiers (*Musa ensert*) et des *Colocasias*; les adultes attaquent en plein jour à proximité des gîtes (Neri et al., 1968).

En Somalie, nous n'avons pas rencontré ce type de végétation. Les bananiers des plantations industrielles de l'Uebi Scebeli, dérivés de *Musa acuminata*, ont une implantation foliaire qui se prête peu au développement des larves d'*Aedes*. Nous en avons examiné beaucoup sans découvrir de larves. Par

ailleurs, les captures d'adultes sur homme, de jour et de nuit, n'ont fourni que des *Mansonia uniformis*, des *Aedes (Mucidus) scatophagoides* et quelques anophèles.

Nous n'avons pas eu plus de succès dans la recherche des moustiques de creux d'arbres, *A. africanus* et *A. luteocephalus*. En fait, la végétation n'est guère propice à leur pullulation. Il n'y a pas de vraie forêt-galerie le long de l'Uebi Scebeli, les grands arbres sont rares et ce sont les arbustes épineux qui dominent. Nous n'avons rencontré que peu de creux d'arbres, tous indemnes de larves de *Stegomyia*.

Nous n'avons pas rencontré d'*A. vittatus* ni aperçu de gîtes susceptibles de receler cette espèce.

En fait, cette prospection fut beaucoup trop rapide pour permettre de conclure à l'absence de vecteurs selvatiques potentiels de fièvre jaune dans les régions visitées. De plus, ceux-ci auraient beaucoup plus de chances de se rencontrer dans la vallée de la Giuba, à la végétation plus luxuriante.

#### *Opportunité et possibilités d'une lutte contre les vecteurs de fièvre jaune*

Cette visite ne peut être considérée que comme une prospection très préliminaire. Avant que ne soit entreprise quelque opération que ce soit contre

les vecteurs de fièvre jaune, il importerait de vérifier deux points importants :

a) la répartition d'*A. aegypti* dans l'ensemble du pays et notamment sa limitation aux agglomérations côtières ;

b) la présence ou l'absence de vecteurs selvatiques, notamment sur la Giuba qui apparaît comme une zone à prospector en priorité.

Toutefois, nous avons déjà pu observer le danger potentiel que représente *A. aegypti* dans les villes du littoral et nous pensons qu'une action valable pourrait y être entreprise. Il appartient aux épidémiologistes d'évaluer l'ordre d'urgence d'une intervention.

Il est évident que l'éducation sanitaire à elle seule pourrait assurer la disparition des gîtes. L'expérience prouve que ce résultat n'est pratiquement jamais atteint.

Un traitement des eaux de boisson par l'Abate, insecticide sans danger, à 1 partie par million, constituerait une méthode d'attaque très valable en cas d'épidémie. Mais étant donné les mœurs très domestiques de l'espèce et la rareté des gîtes extérieurs du fait de la sécheresse (pendant 8 mois de l'année), il est probable que les traitements au HCH de préférence au DDT, en pulvérisations domiciliaires ou même en applications périfocales suffiraient à réduire si ce n'est à éliminer *A. aegypti*. En effet, il est très sensible à ce produit et il n'y a pas lieu d'envisager pour l'heure l'utilisation de produits organophosphorés. Semblables méthodes ont amené la disparition d'*A. aegypti* dans de nombreux ports de la mer Rouge et notamment ceux de Djibouti et Tadjoura.

Un projet pilote de traitement périfocal, au HCH, autour des stocks d'eau, pourrait être exécuté dans une localité comme Warshick. Si cette méthode s'avérait suffisante, elle pourrait être étendue. Elle serait beaucoup plus économique que le traitement complet des maisons qui ne s'impose pas du fait de l'absence de paludisme dans ces zones côtières.

Ces méthodes ne sont toutefois valables que si les traitements peuvent être très complets. Notre attention a été attirée sur le nombre des refus de traitement de la part des habitants lors des campagnes antipaludiques. Il est évident qu'un tel comportement de la population, pouvant entraîner la persistance de microfoyers d'*A. aegypti*, risquerait de compromettre toute action.

Enfin, les stocks d'eau de boisson des boutres venant de zones infestées devraient être soigneu-

sement inspectés lors de la vérification des vaccinations à l'entrée du port, pour éviter toute nouvelle invasion ou réinvasion.

Ce ne sont que quelques suggestions et non les bases d'un plan d'opération qui ne pourrait être valablement dressé qu'après une bonne étude entomologique préalable.

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont rendu possible ce travail: le Directeur général de la Santé, M. Osman Ahmed Hassan, le Directeur de l'Epidémiologie, M. Mohamed Moussa, et son adjoint, M. Said Gase, Monsieur le Directeur du Service d'Eradication du Paludisme, Messieurs les Directeurs régionaux de la Santé publique de Belet Uen et d'Hargheisa.

Notre travail avait été particulièrement bien préparé par le D<sup>r</sup> Beyhoum, représentant de l'OMS, et le D<sup>r</sup> Farah, paludologue, nous a apporté son concours.

Enfin, nous remercions particulièrement le personnel qui a travaillé directement avec nous, le chef des Services techniques du paludisme, M. Mohamed Ossoble Sahal, et les deux captureurs, MM. Abdullah Ossoble Abdi et Mohamed Nur Hassan, ainsi que le chef microscopiste, M. Ali Ibrahim Mohamed.

#### TERRITOIRE FRANÇAIS DES AFARS ET DES ISSAS

##### *Historique*

Il faut tout d'abord rappeler qu'aucun cas de fièvre jaune n'a jamais été signalé dans ce Territoire. Par ailleurs, il est considéré comme indemne de vecteurs de cette affection. La vaccination anti-amarile n'est d'ailleurs pas exigée pour l'entrée en Territoire français des Afars et des Issas (T.F.A.I.).

Les documents entomologiques sont extrêmement légers et très anciens. Dans les années 30, le D<sup>r</sup> Martin, médecin du Chemin de Fer d'Ethiopie, avait très sérieusement étudié les phlébotomes de la région, où se rencontrent d'ailleurs des cas de kala-azar. On trouve dans le Catalogue de Stone et al. (1959) mention de la présence d'*A. albopictus* (Skuse) sans que l'origine de la citation soit d'ailleurs très claire. Récemment, aucun entomologiste médical, à notre connaissance, n'a travaillé dans le T.F.A.I. Les seules informations que nous possédions proviennent du Service d'Hygiène et font mention de la présence d'*A. aegypti* à Tadjoura, petit port de la côte nord.

##### *Ecologie et ethnologie du pays*

D'une superficie d'environ 23 000 km<sup>2</sup>, le T.F.A.I. (fig. 2) a une population estimée entre 100 000 et



120 000 habitants dont la moitié vit à Djibouti. Les autres centres sont de gros villages de moins de 5000 habitants: Obock, Tadjoura, Larta, Ali Sabieh, Dikhil, Randa. Mais près de la moitié de la population reste nomade, vouée à l'élevage des chèvres et chameaux. L'estimation de la population totale est difficile du fait de l'instabilité des nomades qui franchissent les frontières, surtout d'Ethiopie. D'autre part, la plupart des habitants de Djibouti possèdent une partie de leur famille dans les campements avec lesquels il y a de fréquents échanges biaisant les recensements.

Le climat est très sec dans la zone des 250 mm. Il faut toutefois distinguer deux régions: le sud et le centre, à faciès désertique ou subdésertique, où les pluies tombent en orages très irrégulièrement mais le plus souvent en mai-juin et octobre-décembre. Les montagnes du nord (Randa) sont plus fraîches, plus arrosées de pluies fines pouvant atteindre 500 mm. Il y a même des eaux courantes pendant une grande partie de l'année, alors que les oueds du sud ne coulent qu'après les orages et se signalent par quelques nappes résiduelles dans leur lit.

A l'exception des arbres plantés dans la ville de Djibouti et de quelques minuscules palmeraies, la végétation arbustive est réduite à des épineux ne dépassant guère 2 m de haut. Ces arbres sont un peu plus hauts le long de certains oueds sans que l'on puisse parler pour autant de galeries forestières.

A l'exception de quelques jardins autour de Djibouti et des postes, les cultures sont pratiquement inexistantes, les autochtones se nourrissant de lait, de viande et de mil, acheté hors du territoire.

Les nomades conservent leur eau dans des outres en peau de chèvre.

Les sources d'eau sont les puits, souvent bien aménagés, même dans les petites localités où l'eau est canalisée et distribuée à des fontaines publiques et chez les particuliers.

Cette pratique n'empêche pas les gens de garder chez eux de l'eau de boisson dans des jarres de terre pour la faire fraîchir. Ces récipients sont de deux types: des petites jarres dont on se sert pour aller chercher l'eau à la fontaine et qui sont fréquemment lavées, et des grandes jarres qui restent dans la maison ou sous l'appentis. Il y a quelquefois de l'eau entreposée dans des fûts de 200 litres.

#### *Infrastructure médicale et lutte contre les endémies*

Le T.F.A.I. possède une excellente infrastructure médicale, et il y a environ 30 médecins pour le Territoire. L'Hôpital de Djibouti dispose de services

hospitaliers très complets. Chacun des quatre cercles, Ali Sabieh, Dikhil, Tadjoura et Obock, compte un dispensaire auquel est attaché un médecin; les évacuations des malades graves sur Djibouti se font par hélicoptère.

Le Service d'Hygiène, dirigé par le Dr Courtois, dispose de nombreux agents aussi bien dans les petits postes de brousse qu'à Djibouti. Parmi ses attributions se trouvent les opérations de désinsectisation. Celles-ci sont exécutées très fréquemment suivant les besoins et les demandes des habitants. Elles se composent de traitements antilarvaires au HCH dans le mazout, de spraying des maisons au HCH et de nébulisations au HCH avec un appareil Tifa. Seule la lutte antilarvaire à Djibouti a un rythme à peu près régulier, les opérations étant répétées toutes les deux à trois semaines. La lutte imagoicide est plus irrégulière. L'absence de maladies endémiques, et notamment de paludisme, n'impose pas une extrême rigueur aux opérations mais, pratiquement, tous les établissements sédentaires sont traités.

Le Service est d'ailleurs en voie de réorganisation. Les traitements antilarvaires seront effectués au Dursban et les nébulisations à l'Arprocarb (Baygon, OMS-33); les opérations seront également rationalisées.

Le contrôle des gîtes larvaires est effectué par les inspecteurs du Service d'Hygiène.

Le Dr Courtois nous a apporté son concours ainsi que celui de son service pendant toute la durée de notre séjour, et en peu de temps nous avons pu visiter les différentes zones du pays d'une façon suffisante pour nous faire une opinion sur les problèmes étudiés, à savoir *A. aegypti* et les autres vecteurs potentiels de fièvre jaune.

Nous avons visité Djibouti (la ville, le port et les environs), Tadjoura, Randa, Ali Sabieh, Dikhil, Yoboki, As Eylal et les abords du lac Abbe (tableau 3).

#### *Aedes aegypti*

A Djibouti comme dans les environs, l'eau est conservée dans les maisons dans des jarres de dimensions variées, dont certaines restent assez longtemps sans être vidées. Elles pourraient incontestablement fournir des gîtes à *A. aegypti*. Pourtant nous n'avons rencontré ni larves, ni adultes, et cet insecte n'a pas été signalé par le Service d'Hygiène. Cette absence est certainement due aux traitements insecticides.

En effet, il est quasi certain que ce moustique a été importé dans la ville comme dans tous les

Tableau 3. Résumé des prospections en Territoire français des Afars et des Issas

Localité	Nombre de maisons		Nombre de récipients		Observations
	Visitées	Positives	Examinés	Positifs pour <i>A. aegypti</i>	
Djibouti					
Quartier arabe	10	0	35	0	
Quartier Issa	20	0	87	0	
Quartier des étrangers	50	10	135	0	
Quartier du port	7 boutres	0	14	0	
Environ de Djibouti					
Amboulie	20	0	64	0	} Pondoirs pièges négatifs
Loyada (frontière)	25	0	50	0	
Doralé	6	0	12	0	
Tadjoura	30	0	120	0	
Randa	40	0	45	0	
Ali Sabieh	50	0	125	0	
Yoboki	30	0	80	0	
As Eyla	20	0	38	0	

ports de la région par les boutres apportant des réserves d'eau avec eux. Nous avons examiné sept de ces boutres, dont deux venaient d'entrer au port. Ils étaient tous négatifs mais cet examen est trop superficiel pour être concluant. Les inspecteurs anciens du Service d'Hygiène se souviennent d'ailleurs avoir autrefois récolté des *Stegomyia* dans les réserves d'eau des boutres. Une inspection des boutres est à nouveau prévue dans le Service d'Hygiène du port lors du contrôle des immigrants. Tous les pneumatiques usagés et autres gîtes péri-domestiques étaient absolument secs lors de notre passage.

A Tadjoura, des *A. aegypti* avaient été signalés au Service d'Hygiène. Par suite de circonstances malheureuses, les spécimens récoltés ne purent être transmis en bon état. La ville fut ensuite traitée au HCH et les larves disparurent sans que l'on puisse avoir une confirmation du fait. Dans ce village, l'eau est gardée dans des jarres, bien sûr, mais aussi dans des fûts métalliques à l'ombre qui pourraient constituer de bons gîtes ainsi d'ailleurs que les bassins ombragés des mosquées. Le Dr Gelot, médecin du Cercle de Tadjoura, nous a pilotés dans le village et montré les gîtes où avaient été trouvées

les larves. Le type de gîtes ainsi que la description larvaire donnent de fortes présomptions à la présence d'*A. aegypti* dans ce petit port. Des pondoirs pièges avaient été placés dès le mois de mars, mais ils étaient tous négatifs lors de notre passage. Cette technique de capture sera continuée et intensifiée en novembre lors de la saison fraîche et plus humide qui était celle où ce moustique s'était manifesté.

A Randa, village d'altitude plus frais, à 950 m, tous les gîtes examinés, surtout des fûts et des citernes, étaient négatifs pour *A. aegypti* mais recelaient beaucoup d'autres moustiques, notamment des *Culex*.

Au sud du territoire, Ali Sabieh, station de chemin de fer, Yoboki et As Eyla ne présentaient aucun gîte positif pour *aegypti* bien que la méthode de stockage de l'eau fût favorable. Ce sont des villages isolés dans des zones désertiques et de plus traités au HCH.

Nous avons visité plusieurs campements de nomades. Tous conservent leur eau de boisson dans des outres en peau de chèvre, strictement closes, qui ne présentent pas de possibilité de gîte pour les moustiques.

*Autres vecteurs potentiels de fièvre jaune*

Nous n'avons rencontré aucun vecteur potentiel de fièvre jaune.

L'absence de plantes de culture à feuilles engageantes (bananiers, faux bananiers, taros, etc.) et la sécheresse rendent difficilement concevable l'existence d'*A. simpsoni*.

Les arbres de Djibouti sont de plantation récente, et nous n'en avons pas vu présentant des cavités favorables à l'établissement de gîtes à *Stegomyia* (*albopictus*, *africanus*). En brousse, les arbres sont très rabougris. Il n'y a que dans les environs du lac Abbe, le long de l'oued, qu'ils présentent quelque importance.

*Autres arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire*

Au cours de cette brève tournée, nous avons eu l'occasion de récolter très rapidement quelques échantillons d'autres arthropodes d'intérêt médical et vétérinaire.

L'étude du matériel n'est pas terminée mais une liste provisoire s'établit comme suit:<sup>1</sup>

## a) Culicidés:

*Anopheles dthali* était l'espèce nettement dominante dans les puits et bassins d'arrosage dont l'eau est souvent légèrement saumâtre (Djibouti, Amboulie, Randa, Dikhil, Ali Sabieh, Tadjoura).

*Anopheles turkhudi*: Ali Sabieh, Tadjoura (D<sup>r</sup> Courtois leg.)

*Anopheles* sp.: deux larves de Randa proches de celles d'*An. harperi* appartiennent probablement à une espèce nouvelle dont les adultes sont à rechercher.

*Culex pipiens fatigans* était partout abondant, même dans de petits villages isolés et malgré les traitements insecticides. A Djibouti, les larves étaient faiblement résistantes à la dieldrine (CL<sub>50</sub>:0,15 partie par million). C'est l'espèce qui posait le plus de problèmes au Service d'Hygiène à Djibouti, comme d'ailleurs dans toutes les villes de la plus grande partie de l'aire cosmotropicale.

*Culex sitiens* Wied.: à Amboulie, Dorilé, Lac Abbe, Djibouti, Randa; dans des petits marécages salés (lac Abbe), des bassins d'arrosage et des puits. Les échantillons récoltés sont légèrement différents de ceux du Pacifique par la largeur de la bande blanche de la trompe. C'est une espèce qui pique

l'homme et est de mœurs exophiles. Son abondance au voisinage des agglomérations pourrait amener le Service d'Hygiène à étendre ses traitements. Mais une enquête plus minutieuse doit préciser les types de gîtes de cette espèce et leur extension.

*Culex tigripes*: bassin de Randa. D'autres espèces de *Culex* représentées uniquement par des larves n'ont pu, de ce fait, être déterminées avec précision; elles appartiennent au groupe ou sont voisines de *decens*, *laticinctus*, *simpsoni*, *theileri*. L'examen d'exemplaires adultes est indispensable à une identification exacte.

## b) Cératopogonidés:

*Culicoides langeroni* Kieffer (Kremer det.) était très agressif sur les terrains salés des bords du lac Abbe en début de matinée. L'espèce est aussi connue de Tunisie.

## c) Simuliidés:

*Simulium ruficorne* Macquart, espèce à large répartition des régions semi-désertiques, dans le ruisseau de Randa.

## d) Ixodoidés:

*Ornithodoros savignyi* Auduin, espèce inféodée au chameau, recueillie sur l'homme à Djibouti (D<sup>r</sup> Courtois leg.); son passage sur hôte humain est fréquent.

*Rhipicephalus pulchellus* Gerstaecker, sur chameau, à Yoboki.

*Rhipicephalus longicoxatus* Neumann, sur mouton, à Randa.

*Rhipicephalus pravus* Dönitz, sur mouton, à Randa.

*Rhipicephalus* n.sp. du groupe *sanguineus*, sur mouton, à Randa.

*Hyalomma rufipes* Koch, sur bœuf, à Randa.

*Hyalomma dromedarii* Koch, sur chameau, à Yoboki.

*Hyalomma impeltatum* Schulze & Schlotte, sur chameau, à Yoboki.

*Hyalomma excavatum* Koch, à Yoboki.

Toutes les tiques ont été déterminées par MM. Morel et Rageau.

e) Trombiculidés: sur daman, au Daï.

*Conclusions*

On peut considérer actuellement le Territoire français des Afars et des Issas comme indemne de vecteurs potentiels de fièvre jaune, mais ce résultat est largement dû à l'emploi massif des

<sup>1</sup> Depuis cette prospection a paru une note sur les moustiques du T.F.A.I.: Courtois, D. & Mouchet, J. (1970) Etude des populations de Culicidés en Territoire français des Afars et des Issas, *Méd. trop.*, 30, (6), 837-847.

insecticides. En cas de cessation des traitements, une réinvasion des ports par *A. aegypti* reste toujours possible sinon probable et les méthodes de stockage de l'eau se prêteraient bien à son maintien. D'ailleurs, dans des conditions similaires, il est très abondant dans le port proche de Berbera qui n'est pas désinsectisé. Il importe donc de maintenir une surveillance très serrée des boutres surtout dans le cas où les traitements insecticides seraient suspendus.

Mais cette éventualité ne se présente pas dans l'immédiat. En effet, le Service d'Hygiène et d'Epidémiologie est confronté avec le problème de *Culex pipiens fatigans* sur toute l'étendue du Territoire. Devant le développement de la résistance aux insecticides chlorés, un nouveau plan de désinsectisation est à l'étude basé sur l'utilisation du Dursban en antilarvaire et de l'Arprocarb (Baygon, OMS-33) comme adulticide.

Enfin signalons le problème posé par *Culex sitiens*, exophile et très agressif, à la périphérie des agglomérations.

#### REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur le Ministre de la Santé publique et des Affaires sociales qui a permis l'accomplissement de cette mission; le D<sup>r</sup> Courtois, Chef du service d'Hygiène et d'Epidémiologie qui nous a accompagnés dans tous nos déplacements et a mis véhicule et personnel à notre disposition; le D<sup>r</sup> Gelot qui nous a fait visiter les régions de Tadjoura et de Randa; le D<sup>r</sup> Raoul qui nous a accueillis à Dikhil et fourni toutes les informations sur cette région. Enfin nous remercions très vivement notre collègue, M. Rageau, qui, en notre absence, a déterminé une grande partie du matériel que nous avons récolté.

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Neri, P., Sérié, C., Andral, L. & Poirier, A. (1968) *Bull. Org. mond. Santé*, **38**, 863-872  
 Pichon, G., Hamon, J. & Mouchet, J. (1969) *Cahiers ORSTOM*, Sér. Ent. méd. Parasit., **7**, (1), 39-51  
 Stone, A., Knight, K. L. & Starcke, H. (1959) *A synoptic catalog of the mosquitoes of the world*, Washington, D.C., Entomological Society of America, 358 pages

## Sensibilité et résistance aux insecticides d'*Aedes aegypti* en Afrique de l'Ouest et méthodes de contrôle de ce vecteur

par J. MOUCHET,<sup>1</sup> G. PICHON,<sup>2</sup> P. GAYRAL<sup>2</sup> & J. HAMON<sup>2</sup>

Les flambées de fièvre jaune et d'arbovirose chikungunya récemment observées en Afrique occidentale ont attiré l'attention d'une façon dramatique sur l'importance médicale que pouvait encore avoir *Aedes aegypti* en cette partie du monde.

En 1965, le symposium sur *A. aegypti* organisé par l'OMS, à Genève, avait noté la pénurie d'informations sur la sensibilité aux insecticides de ce moustique en Afrique et en Asie, là justement où son importance épidémiologique était la plus grande. Un programme global d'évaluation de la sensibilité aux insecticides de ce vecteur fut alors organisé par l'OMS, en coopération avec le Laboratoire d'entomologie médicale des Services scientifiques centraux

de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-mer (ORSTOM), chargé d'étudier les souches récoltées sur le terrain.

L'enquête faite, en coopération avec l'OMS, de 1966 à 1969, sur la distribution et la fréquence d'*A. aegypti* dans le centre de l'Afrique occidentale, a permis de recueillir un certain nombre de souches de ce moustique qui ont été envoyées aux Services scientifiques centraux de l'ORSTOM pour étude. Un rapport préliminaire sur les résultats de cette enquête avait déjà été présenté il y a deux ans (Mouchet et al., 1968). Le présent document ne constitue pas non plus une mise au point définitive car certaines souches sont encore en cours d'étude en France tandis que les prospections sur le terrain se poursuivent.

Les possibilités de lutte contre *A. aegypti* ont surtout été étudiées par l'équipe OMS de l'Unité de recherche sur *Aedes*, de Bangkok, et par les chercheurs du National Communicable Disease Center

<sup>1</sup> Entomologiste médical, Services scientifiques centraux de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-mer (ORSTOM), 93 Bondy, France.

<sup>2</sup> Entomologiste médical, Laboratoire d'entomologie, Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.