

CULEX PIPIENS FATIGANS WIEDEMANN, WUCHERERIA BANCROFTI COBBOLD,
ET LE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE DE L'AFRIQUE TROPICALE¹

par

Hamon, J., ² [Burnett, G. F.] ³ Adam, J. P., ⁴ Rikenbach, A. ⁵ et Grjebine, A. ⁶

1. INTRODUCTION

Mouchet et al. (1965) ont récemment analysé et résumé les données disponibles sur les vecteurs de la filariose de Bancroft en Afrique tropicale, en s'attachant tout particulièrement à la situation régnant dans les zones rurales. Le travail que nous présentons ici concerne plus spécialement la répartition de la maladie et l'étude du rôle vecteur de Culex pipiens fatigans Wiedemann.

Les moustiques appartenant au complexe Culex pipiens L. manifestent une tendance très marquée à pulluler dans les zones en voie d'urbanisation, et deviennent assez rapidement résistants aux insecticides organo-chlorés. En Amérique tropicale, dans le sud-est asiatique et en Egypte, cette multiplication intense de moustiques du complexe C. pipiens favorise la transmission de la filariose de Bancroft, et pose un sérieux problème de santé publique.

¹ Summary of this paper presented at the Culex pipiens Seminar, Geneva, 31 August to 4 September 1964 is included in the Proceedings, WHO/Vector Control/125.65, sous presse.

² Entomologiste médical de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer. Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'Organisation de Coopération et de Coordination dans la Lutte contre les Grandes Endémies, Bobo-Dioulasso, Haute-Volta.

³ Medical Entomologist, East African Common Services Organization, Tropical Pesticides Research Institute, Arusha, Tanzanie.

⁴ Entomologiste médical O.R.S.T.O.M., Centre O.R.S.T.O.M. de Brazzaville, Congo.

⁵ Entomologiste médical O.R.S.T.O.M., Institut de Recherches au Cameroun, Yaoundé, Cameroun.

⁶ Entomologiste médical O.R.S.T.O.M., Centre O.R.S.T.O.M. de Tananarive, Madagascar.

28 DEC. 1984

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

N° : 16.388

Cote : B

141

~~O.R.S.T.O.M.~~

~~Collection de Référence~~

~~n° 10194~~

Eut.
2

Nous présentons ici une étude de la situation dans les régions intertropicales du continent africain. Nous espérons que cette analyse encouragera la mise en oeuvre de programmes de recherche et d'action efficaces qui permettront d'empêcher toute aggravation de la situation.

L'Afrique intertropicale comprend tous les Etats situés entre le Tropique du Cancer et celui du Capricorne, mais nous ne possédons des informations utilisables que sur une zone sensiblement plus limitée. Les enquêtes n'ont pas systématiquement porté sur les interrelations de l'urbanisation, la multiplication de C. p. fatigans et l'extension de W. bancrofti. Nos observations constituent donc une synthèse de nombreuses enquêtes à objectifs limités.

2. IDENTITE DES MEMBRES DES COMPLEXES CULEX PIPIENS L. ET WUCHERERIA BANCROFTI COBBOLD, EXISTANT EN AFRIQUE

2.1 Le complexe C. pipiens

Roubaud (1945, 1954) avait observé il y a vingt ans que les croisements de certaines souches de C. p. pipiens entraînaient la formation d'oeufs contenant des embryons morts ou des larves mourant peu après leur éclosion. Ghelelovitch (1952) a montré qu'il s'agissait d'un phénomène d'incompatibilité cytoplasmique. Roubaud (1956) a montré ensuite qu'une situation similaire existait chez C. p. fatigans.

Ces observations ont été confirmées par Kitzmiller & Laven (1954), par Laven (1957, 1959 et communication personnelle, 1964), et par Kuhlow (communication personnelle, 1964), et il apparaît que l'espèce C. pipiens constitue probablement un complexe d'une quinzaine d'espèces jumelles. A l'intérieur de certaines de ces espèces jumelles, coexistent les deux types morphologiques connus traditionnellement sous les noms de C. p. pipiens et de C. p. fatigans.

Dans les pages qui suivent, les expressions C. p. pipiens et C. p. fatigans sont employées par mesure de simplification, conformément aux critères morphologiques donnés par Mattingly et al. (1951), mais il est bien entendu qu'il s'agit d'un complexe d'espèces

dont l'étude génétique et biologique reste à faire. Il n'est pas exclu que certaines espèces ou formes soient bonnes vectrices de W. bancrofti, et que d'autres soient physiologiquement incapables d'héberger le parasite, ainsi que cela se produit chez Aedes aegypti L (MacDonald, 1962).

C. p. pipiens a été signalé par Edwards (1941) d'Ethiopie, du Soudan, du Kenya, de l'Ouganda, du Natal, de l'île Maurice, et des hauts plateaux de Madagascar, du Congo (Léopoldville) et d'Angola; dans les zones tropicales, les localités de capture étaient à haute altitude. C. p. pipiens a été identifié depuis à Yaoundé, Cameroun (Rageau & Adam, 1952), en Tanzanie (Peters, 1953), en Zambie (Robinson, 1948), en de nombreux points de l'Afrique du Sud (Muspratt, 1955 et 1959), à Sao Tomé (Gandara, 1956b), au Tibesti et au Borkou, Tchad (Rioux, 1960), au Fouta-Djalou, Guinée, dans le Hodh et l'Adrar, Mauritanie; certaines de ces localisations sont à basse altitude, notamment celles de Mauritanie et du Cameroun. La population de C. p. pipiens du Tchad possédait le caractère d'autogénèse (Rioux et al., 1960).

C. p. fatigans est très largement répandu dans tous les Etats d'Afrique inter-tropicale mais, dans beaucoup d'entre eux, il est localisé aux agglomérations importantes et est rare ou inexistant dans les zones rurales. C. p. fatigans en Afrique semble toujours homodyname et presque toujours anautogène. Une population de C. p. fatigans possédant le caractère d'autogénèse a été signalée de Thiès, Sénégal (Michel, communication personnelle); de telles populations autogènes n'ont été signalées que deux autres fois chez C. p. fatigans, aux Indes par Bhatnagar et al. (1958) et aux Etats-Unis par Barr (1960). Il est possible que le caractère d'autogénèse soit assez fréquent chez des populations de C. p. fatigans vivant au contact de populations de C. p. pipiens, comme cela semble être le cas aux Etats-Unis (Barr, 1960), mais qu'il soit rarement possible de le mettre en évidence du fait de son mode complexe de transmission héréditaire (Spielman, 1957).

Contrairement à ce qui a été observé aux Etats-Unis et en Extrême-Orient (Mattingly et al., 1951; Barr & Kartman, 1951; McMillan, 1958), aucun hybride naturel n'a été observé en Afrique dans les régions où C. p. pipiens et C. p. fatigans coexistent, comme à Yaoundé, Tananarive, l'île Maurice, etc. (Mattingly, 1953).

Il semble qu'en Afrique, C. p. pipiens soit une espèce relique, exophile et probablement zoophile, et que C. p. fatigans soit au contraire en arrivant récent, endophile et anthropophile. Bien que le premier soit un vecteur de la filariose de Bancroft en Egypte (Madhi et al., 1963), il ne semble jouer aucun rôle dans la transmission de cette maladie en Afrique tropicale.

2.2 Le complexe W. bancrofti

On distingue couramment chez W. bancrofti deux sous-espèces sous les noms de forme périodique et de forme semi-périodique; selon que les microfilaires apparaissent ou non en beaucoup plus grand nombre la nuit que le jour dans le sang périphérique de l'hôte. La seule forme connue d'Afrique est la forme périodique (Ruffie, 1957; Poindexter, 1950).

Il existe probablement des populations physiologiquement différentes à l'intérieur d'une même sous-espèce, car Wharton (1960) a montré qu'une même souche de C. p. fatigans de Malaisie transmettait bien les microfilaires de la population urbaine de W. bancrofti, mais pas celles des populations rurales habituellement transmises par des anophèles du groupe A. letifer. Des observations similaires ont été faites par Rosen (1955) en Océanie.

Fain (1951) a étudié des Wuchereria adultes provenant de différentes régions du Congo, et a conclu qu'ils appartenaient bien à l'espèce W. bancrofti, bien qu'ils diffèrent légèrement de la description originale de cette espèce. La majorité des microfilaires observées correspondent exactement à celles attribuées à la forme nocturne de W. bancrofti (Jordan, 1960).

Galliard & Brygoo (1955) ont décrit W. bancrofti var. vauceli d'après des microfilaires trouvées chez l'homme en certains points de la côte orientale de Madagascar. Selon Galliard et al. (1955b), il s'agit en fait non d'une variété, mais d'une espèce de filaire distincte de W. bancrofti comme de Brugia malayi Brug, et dont l'appartenance générique reste inconnue (Chabaud, communication personnelle).

Alves & van Vyk (1960) ont signalé de Rhodésie du Sud des microfilaries humaines de morphologie et surtout de taille intermédiaires entre celles de W. bancrofti et de Microfilaria vaucei.

Une microfilaire très voisine de celle de W. bancrofti a été découverte chez Perodictus potto au Congo (Léopoldville), par van den Berghe et al. (1963), et décrite sous le nom de Microfilaria perodicti, les formes adultes étant inconnues.

3. REPARTITION DE WUCHERERIA BANCROFTI EN AFRIQUE TROPICALE

Les enquêtes sur la filariose de Bancroft en Afrique ont, à quelques exceptions près, été effectuées par des médecins dont ce n'était pas l'activité principale, et leurs résultats sont assez hétérogènes et parfois même discordants. Les recherches les plus systématiques ont été effectuées en Afrique orientale, alors que nous avons fort peu de données sur l'Afrique équatoriale et centrale.

3.1 Afrique occidentale

Dès le début du siècle, la filariose de Bancroft était assez fréquente en Afrique occidentale puisque Thiroux (1912), examinant des soldats africains, en trouva 9 à 65 % d'infectés selon leur région d'origine, sans qu'il soit exclu que certaines de ces infections aient été contractées en service en des lieux variés.

3.1 Sénégal et Gambie

Selon Mathis (1935), les filariens sont peu abondants dans la région de Dakar, cependant Thiroux (1912) avait observé environ 11 % d'infections dans la basse vallée du Sénégal, 36 % d'infections à Dakar et environs, et jusqu'à 65 % de porteurs de microfilaries dans les régions de Fatick et de Kaolack. Les taux d'infection très élevés observés chez des anophèles de la presque île du Cap Vert par Kartman (1946) suggèrent aussi l'existence d'un important réservoir humain de microfilaries.

En Basse-Casamance, lors d'enquêtes diurnes portant sur des écoliers, c'est-à-dire dans les conditions les plus défavorables à la découverte de microfilaries de W. bancrofti, Larivière et al. (1961) ont observé 2 à 6 % d'enfants infestés, et sur

49 adultes Pfister (1954) n'a trouvé aucun porteur dans la région de Ziguinchor. Dans des conditions d'environnement similaires, mais en effectuant des enquêtes nocturnes, McGregor & Smith (1952) avaient trouvé dans un village de Basse-Gambie, 15 % de positifs chez les enfants de moins de 10 ans, 40 % chez les adolescents de 10 à 20 ans, et 40 à 50 % de positifs dans les groupes d'âge de plus de 20 ans. De son côté, McFadzean (1954) a observé 19 à 40 % de porteurs de W. bancrofti lors d'enquêtes systématiques effectuées de nuit sur toute la population de quatre villages de Basse-Gambie et de Basse-Casamance; les taux d'infection moyens des adolescents et des adultes atteignaient 22 à 50 %.

3.1.2 Guinée (Bissau) et îles du Cap Vert

La filariose de Bancroft semble être fréquente dans les régions rurales, avec des taux d'infection atteignant chez les adultes 50 à 68 % (Almeida, 1952; Pinto et al., 1947). Elle serait moins abondante dans la ville de Bissau, où le pourcentage d'A. gambiae infectés est 14 fois plus faible que dans les zones rurales avoisinantes (Cruz Ferreira et al., 1948). Dans l'archipel du Cap Vert, cette maladie est fréquente dans l'île de Santiago où les enquêtes nocturnes ont montré des microfilaires chez 28 % des habitants examinés (Franco & Menezes, 1955). La périodicité des microfilaires dans le sang périphérique est parfaitement caractéristique de la forme nocturne de W. bancrofti (Ruffie, 1957).

3.1.3 Sierra Leone

Les données disponibles pour cet état sont très limitées et fort anciennes. Blacklock (1922) a trouvé de jour 20 % d'adultes porteurs de W. bancrofti à Mabang, tandis que Hicks (1932) a signalé que, de 1913 à 1931, 11 % des hôtes de l'hôpital et de la prison de Freetown, examinés de nuit, étaient atteints de cette filariose.

3.1.4 Guinée

Thiroux (1912) a trouvé 21 à 24 % de porteurs de W. bancrofti parmi les soldats originaires de Guinée, selon leur région d'origine (côte, Fouta-Djalon, savane soudanaise ou forêt). Par contre, Pfister (1954), lors d'enquêtes diurnes sur les adultes sans aucun signe clinique, n'a trouvé que 4 % de porteurs dans les régions de savanes soudanaises de

Siguiiri-Kankan, et n'en a trouvé aucun dans la région forestière de Macenta. Toumanoff (1958), lors d'une enquête nocturne sur des habitants de la région du Rio Nunez, Basse-Guinée, a trouvé que 5 % d'entre eux hébergeaient W. bancrofti.

3.1.5 Libéria

Quatre enquêtes ont été faites récemment au Libéria, et ont essentiellement porté sur des adultes examinés de nuit. Diller (1947) a trouvé 0,7 % de porteurs de W. bancrofti lors des enquêtes diurnes, contre 8,7 % lors des enquêtes nocturnes. Poindexter (1950) a observé de grandes différences de fréquence de W. bancrofti selon les provinces, avec un maximum au sud-est du pays, le long de la frontière ivoirienne, correspondant à 14 à 20 % de porteurs, et un minimum dans certaines zones de la Province occidentale, avec 1 % de porteurs; les taux moyens pour le pays seraient de 3 à 8 %, et l'on trouve 13 fois plus de cas positifs lors des examens nocturnes que lors des examens diurnes; la zone la moins impaludée est celle la plus atteinte par la filariose de Bancroft, et réciproquement. Young (1953) a constaté qu'environ 6 % des adultes (et 4,3 % de la population totale examinée) hébergeaient des microfilaries de W. bancrofti, les taux les plus élevés correspondant aux zones littorales. Burch & Greenville (1955) ont observé des taux d'infection de 5 à 16 % dans les Provinces centrale et occidentale; la fréquence moyenne des porteurs de W. bancrofti est de 10,2 % dans les zones côtières, contre 6,1 % dans l'intérieur du pays.

3.1.6 Mali

Dans la région de Bamako, Léger (1912, 1914) a observé de nuit que 12 à 13 % des habitants hébergeaient des microfilaries de W. bancrofti. De son côté, Thiroux (1912) a signalé que 21 % des soldats d'origine malienne étaient atteints de filariose de Bancroft.

3.1.7 Haute-Volta

Thiroux (1912) avait observé qu'environ 21 % des soldats d'origine voltaïque hébergeaient des microfilaries de W. bancrofti. Les principales enquêtes publiées ultérieurement concernant cet état sont celles de Pfister (1952, 1954) portant sur de jeunes

adultes examinés de jour. Les résultats de 1952 montrent que la filariose de Bancroft est inexistante dans la région sahélienne de Ouahigouya, alors qu'on trouve 2,1 à 2,5 % de porteurs dans les savanes soudanaises sèches des régions de Tougan et de Ouagadougou, et jusqu'à 5 % dans les savanes soudanaises humides et les savanes guinéennes des environs de Bobo-Dioulasso et de Gaoua; les résultats publiés en 1954 montrent au contraire 6 % de porteurs dans les régions sahéliennes de Dori et de Ouahigouya, contre 4 % seulement dans les zones de savanes humides de Bobo-Dioulasso et de Gaoua. Plus récemment, Jehl (1965a et b) a observé, lors d'enquêtes nocturnes, des taux d'infection des adultes atteignant 54 % en zone de savanes guinéennes, et 15 % en zone sahélienne, les villages atteints étant situés à proximité d'étangs permanents ou de mares subpermanentes.

3.1.8 Côte-d'Ivoire

Environ 8 % des soldats ivoiriens observés par Thiroux (1912) hébergeaient des microfilaries de W. bancrofti, les infections étant plus fréquentes chez les individus provenant des zones de savanes que chez ceux provenant des régions forestières. Lors d'enquêtes effectuées de jour et portant sur de jeunes adultes, Pfister (1954) a observé des taux d'infection de 0,5 % dans la région de savanes guinéennes de Bouaké, et de 0,1 % dans la région forestière s'étendant de Man à Abengourou. L'un d'entre nous (J. H.) a observé des A. gambiae porteurs de larves infestantes de W. bancrofti dans la région forestière de Tiassalé. Les taux d'infection sont certainement bien plus élevés que ceux signalés par Pfister, puisque les principaux foyers libériens et voltaïques jouxtent la frontière ivoirienne.

3.1.9 Ghana

Selon Hawking (1957), la filariose de Bancroft est présente dans tout le Ghana et serait particulièrement fréquente dans les environs de Navrongo, en zone de savanes soudanaises. Dans un village à l'ouest d'Accra, Muirhead-Thomson (1954) a observé que la filariose devait être très fréquente étant donné les taux d'infection observés chez les anophèles de la région.

3.1.10 Dahomey

Thiroux (1912) a signalé que 9 à 21 % des soldats dahoméens qu'il a examinés étaient porteurs de W. bancrofti. Par contre, Pfister (1954) n'a pas trouvé d'individu infecté parmi les 62 adultes originaires de la région de savanes de Natitingou qu'il a examinés de jour.

3.1.11 Niger

Thiroux (1912) avait observé des microfilaries de W. bancrofti chez des soldats originaires du Niger, et parmi 79 adultes examinés de jour provenant des régions sahéliennes de Say et de Maradi, Pfister (1954) a observé cinq porteurs de W. bancrofti.

3.1.12 Nigéria

Des examens nocturnes d'adultes ont révélé un taux d'infection de l'ordre de 14 % dans la région d'Ilorin (nord Nigéria), (Courtney, 1923), une partie des personnes atteintes étant d'ailleurs originaires d'autres régions du Nigéria. Kershaw et al. (1953) ont confirmé la fréquence de W. bancrofti lors d'examens nocturnes des habitants de Jos et de Kano. Selon Hawking (1957), la filariose de Bancroft existe dans presque toutes les régions de Nigéria, et serait plus abondante dans le sud du pays que dans le nord.

3.2 Afrique équatoriale et centrale

Les renseignements sont peu abondants sur cette partie du continent africain, seul le Cameroun ayant été l'objet d'une enquête très extensive.

3.2.1 Cameroun

Selon Hawking (1957), la filariose de Bancroft était largement répandue dans le pays à l'époque de l'occupation allemande. Le Dentu & Peltier (1937) ont observé 14 % de porteurs de microfilaries de W. bancrofti dans la région forestière de Nkongsamba, et des cas cliniques de cette filariose dans le pays Bamoun. Cependant, Languillon (1957) considère que le pourcentage des porteurs de microfilaries, lors d'examens nocturnes,

est de 16 % dans la région de savanes du nord, mais tombe à 0,8 % dans la forêt du sud, et est nul dans l'Adamaoua comme dans les régions d'altitude des pays Bamoun et Bamiléké. Le seul foyer trouvé dans la région forestière était situé dans un village de pêcheurs de l'estuaire du Wouri. Dans les zones d'altitude du Cameroun occidental, Sharp (1928) considérait que la filariose de Bancroft était peu fréquente, les microfilaries n'étant trouvées, de nuit, que chez 0,4 à 2 % des habitants de la région de Mamfé.

3.2.2 Tchad

Bouilliez (1916) a observé, de nuit, 22 % de porteurs de microfilaries de Bancroft chez des adultes de la région de Fort-Archambault, à très faible distance de la frontière de la République Centrafricaine.

3.2.3 République Centrafricaine, Congo (Brazzaville), Gabon

Les rares informations précises publiées concluent à l'absence de la filariose de Bancroft (Galliard, 1932; Hawking, 1957). Il faut noter cependant que les enquêtes de Galliard ne portent, de nuit, que sur quelques dizaines de lames de sang recueillies dans une zone très limitée chez des porteurs d'hydrocèles et d'éléphantiasis, dont on sait maintenant qu'ils hébergent plus rarement des microfilaries que les filariens ordinaires. De son côté, Hawking ne fait état d'aucune étude originale sur ces Etats. Vogel & Riou (1939) signalent, de seconde main, que W. bancrofti serait abondante dans la région des Adoumas, au Gabon. Les rapports annuels de 1955 à 1961 de la Direction de la Santé publique du Congo (Brazzaville), que l'un de nous (J.-P. A.) a pu consulter, font état certaines années de nombreux cas de filariose de Bancroft, mais sont difficilement exploitables. Si peu d'enquêtes systématiques ont été faites, que d'importants foyers sont probablement passés inaperçus, la maladie étant connue du Tchad et du Congo (Léopoldville) à proximité de la République Centrafricaine et du Congo (Brazzaville).

3.2.4 Fernando Po et îles du Golfe de Guinée

Denecke (1941) a observé fréquemment les signes cliniques de filarioses chez les malades hospitalisés à Sta Isabel, mais n'a trouvé que peu de porteurs de microfilaries de W. bancrofti.

3.2.5 Congo (Léopoldville)

La distribution de la filariose de Bancroft au Congo semble particulièrement discontinue. Dans presque tous les foyers, la maladie est localisée à certaines zones riveraines de rivières, ou à certains villages, ce qui laisse supposer soit que les grandes rivières constituent la voie d'introduction de la maladie (Fain, 1947), soit que le vecteur n'existe que le long des grands cours d'eau.

Dans la Province de Léopoldville, des foyers ont été décelés dans les régions de Boma, Matadi, Thysville, Luozi, Idiofa et Banningville. Dans ces foyers, les taux d'infection des habitants, lors des enquêtes de nuit, atteignent 16 à 28 % (Henrard et al., 1946). Dans la région de Banningville, selon Fain (1947), 12,8 % des habitants des villages situés près des grandes rivières sont porteurs de microfilaires de W. bancrofti, contre seulement 1,5 % des habitants des villages situés à plus de 2 km des grandes rivières, et les villages les plus atteints se trouvent le long des rivières Kwango et Kwilou, à moins de 60 km à l'est de la frontière du Congo (Brazzaville).

Dans la Province de l'Equateur, Chardome & Peel (1949) signalent que la filariose de Bancroft est absente des zones rurales entourant Coquilhatville, et que dans la ville même, les porteurs de cette filariose (4,8 % des détenus examinés) sont tous étrangers à la province.

Dans la Province orientale, plusieurs foyers ont été observés par Bellefontaine (1949) et par Browne (1960) sur le fleuve Congo, dans une région de forêt dense, entre Stanleyville et la frontière de la Province de l'Equateur. Quarante-sept à 65 % des adultes, de nuit, extériorisaient des microfilaires de W. bancrofti.

3.3 Afrique orientale

La filariose de Bancroft et ses vecteurs ont été l'objet d'études intensives dans le foyer littoral du sud Kenya, et la répartition de la maladie est bien connue en Tanzanie. Peu de données existent pour les autres Etats d'Afrique orientale.

3.3.1 Soudan

Selon Woodman & Bokhari (1941), Woodman (1949) et Kirk (1957), la filariose de Bancroft existe, mais n'a pas été systématiquement recherchée et est probablement assez localisée. Un foyer important est connu dans la région des Monts Nuba, l'on soupçonne l'existence d'un second le long de la frontière éthiopienne, et des cas épars ont été observés dans le sud-ouest du pays.

3.3.2 Tanzanie

Dans les îles de Zanzibar et de Pemba, la filariose de Bancroft est extrêmement fréquente, et l'on trouve ses microfilaires, de nuit, chez 23 à 26 % des habitants adultes. La maladie n'est pas limitée aux villes, et les enfants des zones rurales peuvent être aussi atteints que ceux des zones urbaines (Mansfield-Aders, 1927; McCarthy, 1930).

Sur le continent, nous avons beaucoup d'informations provenant de l'enquête de Hawking (1940), et des nombreuses études de Jordan (1953, 1954, 1955, 1956a, b, c, 1960). La filariose est endémique dans toute la plaine littorale en-dessous de 300 m d'altitude, où le taux d'infection des hommes adultes peut atteindre 70 %. Les zones atteintes par W. bancrofti s'étendent vers l'intérieur le long des vallées des rivières, et l'on a observé aussi des zones d'endémicité modérée au sud et à l'est du lac Victoria, et un petit foyer de transmission intense le long de la rive nord du lac Nyasa.

3.3.3 Ouganda

En Ouganda, la filariose de Bancroft existe en plusieurs points de l'est, de l'ouest et du nord-est du pays, et semble constituer un sérieux problème de santé publique autour du lac Kyoga et de ses marécages (Spencer, 1962).

3.3.4 Kenya

Le sud de la zone littorale du Kenya est très favorable à la transmission de la filariose de Bancroft; le foyer du littoral tanzanien s'y prolonge (Heisch et al., 1959; Nelson et al., 1962). Le reste du pays est généralement trop aride et trop peu

peuplé pour que la filariose y soit abondante (Jordan, 1960); seule, la région de Nyanza, à l'est et au nord-est du lac Victoria, pourrait permettre la transmission de W. bancrofti, mais les enquêtes les plus récentes concluent à l'absence de ce parasite (Heighton, communication personnelle).

3.3.5 Malawi

Le foyer tanzanien de filariose de Bancroft de la rive nord du lac Nyasa se prolonge au Nyassaland le long de la rivière Songwé, où les taux d'infestation sont d'environ 30 % chez les adultes, et de plus de 20 % chez les adolescents. Un second foyer existe dans le sud du pays (Oram, 1958, 1960).

3.3.6 Mozambique

La plaine littorale du Mozambique est probablement infestée par W. bancrofti, comme celle de Tanzanie dont elle possède à peu près les mêmes caractéristiques (Jordan, 1960). Un foyer important existe dans la vallée du Zambèze, où la fréquence des porteurs s'accroît de la côte vers l'intérieur des terres, passant pour les adultes, lors d'enquêtes diurnes, de 8 % sur la côte à 14 % dans l'intérieur (Pinhao, 1961).

3.3.7 Rhodésie du Sud

La filariose de Bancroft, qui n'a fait l'objet d'aucune enquête systématique, a été décelée dans un hameau de la partie orientale de la vallée du Zambèze, où plus du tiers des adultes étaient atteints. Les microfilaires, nocturnes, étaient semblables à celles typiques de W. bancrofti, mais plus petites, et rappelaient par certains aspects celles décrites chez Microfilaria vauceli (Alves & Van Vyk, 1960).

3.4 Madagascar et îles voisines

3.4.1 Madagascar

La filariose de Bancroft est largement répandue dans toutes les zones basses de Madagascar, mais elle est particulièrement abondante sur la côte est de cette île (Brygoo, 1958, Doucet, 1951, Brygoo et Grjebine, 1958), où elle coexiste en certains points avec la filariose à Microfilaria vauceli (Galliard & Brygoo, 1955). Les

principaux foyers se situent dans les provinces de Fianarantsoa, de Tamatave et de Diego-Suarez, avec des pourcentages d'habitants hébergeant de nuit des microfilaries atteignant jusqu'à 40 %. Les provinces de Majunga et de Tuléar, sur la côte et les pentes ouest, ont été moins prospectées, mais semblent aussi moins fortement atteintes, 65 à 80 % des cantons visités semblant indemnes. Dans la province de Tananarive, les seuls cas observés sont importés, les conditions climatiques de cette région de Hauts Plateaux semblant interdire toute transmission locale (Brygoo, 1958). Les villes côtières de Tamatave et de Majunga, avec leur forte population de C. p. fatigans, sont des foyers importants de W. bancrofti (Chauvet, communication personnelle, 1965).

3.4.2 Les Comores

Selon Laffont & Rouffiadis (in Brygoo & Escolivet, 1955), la filariose de Bancroft était déjà extrêmement fréquente aux Comores au début du XXème siècle. Les enquêtes récentes montrent que respectivement 44 et 37 % des adolescents et des adultes de Mohéli et de Mayotte sont trouvés porteurs de microfilaries de W. bancrofti après un seul examen nocturne; pour des raisons non déterminées, les hommes sont nettement plus atteints que les femmes (Brygoo & Escolivet, 1955).

3.4.3 Les Mascareignes

A La Réunion et à l'île Maurice, la filariose de Bancroft est fréquente dans les zones littorales, et est rare ou inexistante dans les zones d'altitude de l'intérieur des terres.

A La Réunion, la répartition de cette maladie, basée sur les signes cliniques, est assez inégale et semble étroitement liée à l'abondance des moustiques vecteurs, les hautes densités de vecteurs étant particulièrement marquées à proximité des usines sucrières (Hamon & Dufour, 1951, 1952).

A l'île Maurice, les enquêtes nocturnes ont montré que 4 à 38 % des habitants des régions littorales hébergeaient des microfilaries, les porteurs étant déjà très fréquents dans le groupe d'âge 10-14 ans. Dans les villages atteints, les malades ne sont pas répartis au hasard, mais groupés (Huens, 1953), comme cela a été observé au Japon par Nagatomo (1960).

4. REPARTITION DE CULEX PIPIENS FATIGANS EN AFRIQUE TROPICALE

C. p. fatigans a une large répartition dans l'ensemble des zones tropicales, et notamment en Afrique (Edwards, 1941); cependant, dans ce dernier continent, il est souvent localisé à quelques localités ou à des zones limitées de chaque Etat; ce phénomène est particulièrement apparent en Afrique occidentale.

Il est assez difficile de faire l'historique du peuplement de l'Afrique par C. p. fatigans, car les services d'hygiène urbains s'attachaient rarement autrefois à la détermination spécifique des Culex. La majorité des informations numériques disponibles datent de moins de 25 ans, alors que C. p. fatigans était déjà présent dans de nombreuses grandes villes.

4.1 Afrique occidentale

4.1.1 Sénégal, Gambie et Mauritanie

C. p. fatigans était déjà abondant à Bathurst au début de ce siècle (Dutton, 1903, in Simpson, 1911a), et à Dakar dès 1906 (Le Moal, 1906). En Gambie, il est resté pratiquement localisé à Bathurst, et n'est que très rarement rencontré dans les villages avoisinants (Bertram et al., 1958). Au Sénégal, il pullulait dans Dakar et ses environs avant la seconde guerre mondiale (Mathis, 1935), et de 1953 à 1955, il était abondant à Dakar, Gorée et Rufisque, rare à Thiès, et presque complètement absent des zones rurales sauf aux environs des villes précitées (Hamon et al., 1966, 1956a). Actuellement, il est abondant dans la ville de Thiès.

Mathis (1935) considérait qu'à Dakar, C. p. fatigans était essentiellement ornithophile et anautogène. Actuellement, il est, au moins en liberté, très anthropophile, et des souches autogènes ont été observées à Thiès.

C. p. fatigans a été rencontré pour la première fois en Mauritanie en 1963, à Kaédi et à Nouakchott. Dans cette dernière ville, récemment construite en zone sub-désertique, il était abondant et anthropophile, alors qu'à Kaédi, sur le bord du fleuve Sénégal, il était rare.

4.1.2 Guinée (Bissau)

C. p. fatigans était très abondant dans la ville de Bissau en 1948 (Cruz Ferreira et al., 1948), et existait aussi dès cette époque dans certaines zones rurales comme la circonscription de Cacheu, où il constituait alors 2,5 % des moustiques adultes récoltés dans les habitations (Pinto & Almeida, 1947).

4.1.3 Sierra Leone

A Freetown, Sierra Leone, C. p. fatigans n'existait probablement pas en 1930-1931, car il ne figure pas dans les listes très détaillées de Simpson (1913), ni dans celles de Gordon et al. (1932), et il semble en être resté absent au moins jusqu'en 1940 si l'on en juge d'après Edwards (1941). Cependant, d'après les archives locales, un spécimen de C. p. fatigans aurait été récolté à Koinadugu en 1913, et un second en 1917 à Freetown (Thomas, 1956). Il est donc possible que le début de son implantation en Sierra Leone ait été très discret.

La pullulation de C. p. fatigans ne s'observe actuellement que dans les parties densément urbanisées de Freetown, et daterait des campagnes antipaludiques de 1943, soit qu'il ait été réintroduit à cette époque, soit que les conditions de milieu lui soient devenues alors plus favorables (Thomas, 1956). L'espèce semble actuellement absente du reste du Sierra Leone.

4.1.4 Guinée

C. p. fatigans a été récolté dès 1904 à Conakry, par les Docteurs Toin et Tautain (Laveran, 1905), et était déjà une des espèces les plus abondantes dans les habitations. Lors de la saison sèche 1956, C. p. fatigans était toujours fréquent dans la région de Conakry, mais moins cependant que les moustiques du groupe C. decens Theobald (Toumanoff et al., 1956). C. p. fatigans et C. p. pipiens ont été récemment capturés en des points différents des zones d'altitude du Fouta-Djalon (Eyraud, communication personnelle).

4.1.5 Libéria

C. p. fatigans existait déjà à Monrovia en 1930, et est maintenant abondant dans les zones urbanisées de Monrovia, de Harbel et de leurs environs (Peters, 1956), et

il n'est pas rare dans certaines autres localités qui ont été traitées à la dieldrine (Ramsdale, 1958), bien qu'il soit habituellement peu commun dans les régions rurales du littoral (Gelfand, 1955; Fox, 1958).

4.1.6 Mali

En 1906-1907, pas plus Neveu-Lemaire que Le Moal ou Bouffard ne signalaient C. p. fatigans parmi les Culicidés de Bamako, Kayes et Ségou (in Hamon et al., 1960), alors qu'actuellement cette espèce est presque la seule présente dans ces deux premières agglomérations, et est très fréquente dans la troisième. Depuis 1960, C. p. fatigans a été signalé comme constituant l'espèce de moustique la plus abondante à Niafunké, Tombouctou, Kabara et Gao (Subra et al., 1965).

4.1.7 Haute-Volta

A Bobo-Dioulasso, C. p. fatigans était présent, mais relativement peu abondant en 1952-1953, alors qu'il est actuellement très fréquent et constitue pratiquement la seule espèce de moustique rencontrée dans la ville. La situation semble être la même dans la capitale, Ouagadougou. C. p. fatigans existe aussi, peu abondant, dans une petite ville de la zone sahélienne, Dori.

Dans les zones rurales entourant Bobo-Dioulasso, C. p. fatigans s'était temporairement implanté lors des traitements des villages par les insecticides, dans le cadre des opérations de lutte antipaludique, mais il s'est considérablement raréfié depuis la suspension de ces traitements.

En Haute-Volta, les femelles gorgées de C. p. fatigans contiennent presque toujours du sang humain, et leur cycle d'agressivité coïncide très bien avec celui de l'apparition des microfilaries de Wuchereria bancrofti dans le sang périphérique (Hamon, 1963).

4.1.8 Côte-d'Ivoire

En 1954, Aedes aegypti L. était le moustique le plus fréquent d'Abidjan, suivi par C. p. fatigans, C. nebulosus Theobald et C. duttoni Theobald (Doucet, 1954), alors que maintenant C. p. fatigans est pratiquement la seule espèce rencontrée dans la zone urbaine.

A Bouaké, avant traitement par les insecticides, C. p. fatigans occupait 11 à 26 % des gîtes larvaires positifs, selon les quartiers, et était souvent moins fréquent que C. decens Theobald, C. cinereus Theobald et Aedes aegypti (Binson & Doucet, 1956). Lors de l'enquête de l'un d'entre nous, en 1963, C. p. fatigans constituait le principal Culiciné trouvé en ville.

Le reste de la Côte-d'Ivoire a fait l'objet de prospections détaillées, mais seul un résumé des observations a été publié (Doucet et al., 1960). D'après ce résumé et nos propres observations, C. p. fatigans existe actuellement dans toutes les agglomérations importantes, et se rencontre en petit nombre dans certaines localités secondaires.

4.1.9 Ghana

Simpson (1913), puis Macfie & Ingram (1916) ont signalé l'existence de C. p. fatigans à Accra, où il constituait environ 14 % des larves rencontrées dans les gîtes urbains, mais seulement 2 % des moustiques adultes récoltés dans les maisons. C. p. fatigans était, à cette époque, absent de tout le reste du Ghana (Macfie & Ingram, 1916; Ingram, 1919); il a été trouvé à Takoradi en 1946 (Mattingly, 1947).

4.1.10 Dahomey et Togo

Nous manquons d'informations récentes sur ces deux Etats, mais en 1953 C. p. fatigans paraissait complètement absent des grandes villes littorales et des zones rurales (Hamon, 1954; Hamon et al., 1956).

4.1.11 Niger

C. p. fatigans n'est actuellement connu que de Niamey, où il est agressif pour l'homme et est abondant au moins certains mois de l'année, et de Zinder, où il est rare (Dyemkouma, 1963).

4.1.12 Nigéria

C. p. fatigans a été récemment signalé d'une vingtaine de localités réparties sur tout le pays (Service, 1963b), alors qu'il était totalement absent en 1910-1911 (Simpson, 1911b), 1912; Graham, 1911); Simpson (1911b) cite bien C. p. fatigans dans

sa liste récapitulative des moustiques du nord Nigéria, mais ce doit être une erreur car l'espèce ne figure dans aucune des listes détaillées par district, et n'est mentionnée nulle part dans le texte.

A Lagos, C. p. fatigans était extrêmement rare jusqu'en 1946 inclus (Mattingly, 1962b), alors qu'il y est maintenant très abondant et se rencontre même dans certains villages des environs (Gratz & Carmichael, 1963). A Kaduna, il était présent, mais très peu abondant, de 1917-1918 (Johnson, 1919) à 1944, alors qu'en 1957 il était devenu la principale espèce capturée dans les maisons (Hanney, 1960; Service, 1963a), tout en restant rare ou absent des zones rurales avoisinantes; les femelles de C. p. fatigans gorgées capturées hors des habitations avaient, dans leur majorité, absorbé du sang humain (Service, 1963a; 1964).

Elliott (1955) a signalé la présence de C. p. fatigans dans les villages de la région d'Onitsha, province orientale, tandis que Boorman et Service (1960) ont trouvé des adultes dans la forêt marécageuse du delta du Niger; dans cette dernière zone, il s'agissait cependant d'un camp de prospecteurs de pétrole, régulièrement traité à la dieldrine, et relié quotidiennement par avion avec Port-Harcourt, ce qui en fait une zone rurale fort particulière (Boorman, communication personnelle, 1964).

4.2 Afrique équatoriale et centrale

4.2.1 Cameroun

C. p. fatigans a été signalé de Douala, Mamfé et Ngolo dès 1905 par Grünberg (1905), mais à cette époque la distinction entre fatigans et pipiens n'était certainement pas aisée; or C. p. pipiens existe dans le sud Cameroun, et l'un d'entre nous l'a obtenu d'élevage à Yaoundé en 1955, l'identification étant confirmée par dissection des terminalia mâles; la localité de Douala peut cependant être attribuée à C. p. fatigans dès 1905 (Grünberg, 1905).

En 1952, C. p. fatigans était présent dans la majorité des localités urbaines du Cameroun ainsi que dans quelques gros villages (Rageau & Adam, 1953), mais il y était peu abondant; dans Yaoundé, la capitale, il ne représentait que 2,2 % des gîtes larvaires positifs observés de juin 1948 à juin 1952 (Rageau & Adam, 1952), venant ainsi au 11ème rang des culicinés, loin derrière C. duttoni, C. nebulosus, C. tigripes Grandpré et de Charmoy, et Ae. aegypti.

Actuellement, C. p. fatigans pullule dans les grandes agglomérations du sud Cameroun, Yaoundé, Douala, Bafia, Mbalmayo, et constitue un fléau pour la population (Mouchet et al., 1960). Dans le nord Cameroun, sa multiplication reste limitée et c'est ainsi qu'à Fort Foureau il est peu abondant (Mouchet, 1959, communication personnelle).

4.2.2 Tchad

C. p. fatigans a été capturé à Fort-Lamy en 1951 par Grjebine (rapport à l'O.R.S.T.O.M., 1951, non publié), mais il était alors peu abondant, ne représentant que 2,1 % des moustiques adultes récoltés dans les maisons. Actuellement, il constitue la principale espèce, sinon la seule, récoltée dans les habitations de Fort-Lamy où il est environ 400 fois plus abondant qu'à Fort Foureau situé seulement à quelques kilomètres sur la rive camerounaise du Chari (Mouchet, 1959, communication personnelle).

4.2.3 République Centrafricaine

C. p. fatigans a été récolté à Bouar, où il était peu abondant en 1950. Par contre, il n'a été rencontré ni à Bozoum en 1950, ni dans différentes localités de la Haute Sangha en 1948 (Grjebine, 1950b et 1952). Il est actuellement très fréquent à Bangui (A. R., observation personnelle).

4.2.4 Congo (Brazzaville)

C. p. fatigans a été signalé à Brazzaville et à Pointe-Noire en 1947 et en 1948, et à Dolisie en 1949; dans la première de ces villes, il peuplait 15 % des gîtes larvaires hébergeant des moustiques dans la zone urbaine et ses environs immédiats, et n'était dépassé en abondance que par Aedes aegypti et Anopheles gambiæ Giles s.l.; C. nebulosus, C. duttoni et C. perdidiosus Edwards étaient presque aussi abondants que C. p. fatigans (Maillot & Grjebine, 1950; Grjebine, 1950a, b). De février 1960 à juin 1961, C. p. fatigans occupait, selon les mois, de 16 à 67 % des gîtes larvaires positifs de Brazzaville et de ses faubourgs (moyenne 33,3 %) et était très abondant dans les habitations même après le traitement de celles-ci au DDT; avant la reprise des traitements insecticides, Aedes aegypti était aussi abondant que C. p. fatigans, tandis que C. nebulosus, C. duttoni et A. gambiæ n'occupaient plus respectivement que 5, 8 et 12 % des gîtes larvaires positifs (Adam & Souweine, 1962).

A Pointe-Noire, selon les observations de l'un d'entre nous (A. G.), C. p. fatigans occupait en 1950-1951 32 % des gîtes larvaires positifs, suivi de très peu par A. gambiae, et d'assez loin par Aedes aegypti; les gîtes larvaires, dans leur grande majorité, étaient des gîtes artificiels, puisards, fosses septiques, égouts, caniveaux en ciment d'écoulement des eaux usées, caves inondées, etc.; les adultes étaient très abondants dans les habitations de la ville européenne, et étaient beaucoup plus rares dans les quartiers africains où les efforts d'"urbanisation" avaient été moins intenses.

4.2.5 Iles du Golfe de Guinée

Dès 1936, C. p. fatigans a été signalé de Fernando-Po où, sans être particulièrement abondant, il existait dans les localités de Santa Isabel et de Rebola (Gil Collado, 1936). Il a été signalé de Sao Tomé par Mesquita (1946) et semble particulièrement abondant dans cette île (Gandara, 1956b). Par contre, Taufflieb (communication personnelle) n'en a récolté aucun exemplaire lors de son enquête à Annobon en mars 1964.

4.2.6 Angola

C. p. fatigans semble exister en Angola, sans y être fréquent. Il a été signalé de Luanda, Capelongo, Cuando, Vila Luzo et Lobito. C. p. pipiens existe également en Angola, dans les zones d'altitude (Gandara, 1956 a).

4.2.7 Congo (Léopoldville)

C. p. fatigans a probablement été décrit dès 1906 de Léopoldville sous le nom de C. didieri Neveu-Lemaire (Edwards, 1941), et a été signalé entre 1920 et 1930 de Stanleyville, Léopoldville, Elisabethville, Boma, Matadi, Thysville, Banana, et dans la région du Bas-Lomami (Schwetz, 1927, 1929, 1930, 1942; Duren, 1929, 1930). Les seules localités où il semble alors avoir été abondant sont Léopoldville, où il occupait alors 30 % environ des gîtes larvaires hébergeant des moustiques, et Matadi (Duren, 1929; Schwetz, 1930). Il n'a pas été retrouvé ultérieurement dans la région du Bas-Lomami (Schwetz, 1942), et les captures d'Elisabethville, où il était peu abondant et localisé à la ville européenne, pourraient correspondre en réalité au seul C. p. pipiens

(Mattingly, 1953; Lips, 1953). C. p. fatigans était autrefois très rare ou complètement absent des zones rurales, voire même des quartiers africains des grandes villes; cette situation persiste et C. p. fatigans, qui est apparu en petit nombre à Coquilhatville, transporté par les bateaux (Wolfs, 1946) ne serait très abondant qu'à Léopoldville où ses principaux gîtes larvaires sont les fosses d'aisance (Henrard et al., 1946).

4.3 Afrique orientale

4.3.1 Soudan

C. p. pipiens et C. p. fatigans existent tous deux au Soudan. Le premier est particulièrement abondant dans le nord du pays et notamment à Khartoum et à Wadi Halfa, tandis que le second serait limité à certains points du littoral de la mer Rouge, et n'a pas été signalé des Monts Nuba (Lewis, 1945).

4.3.2 Tanzanie

C. p. fatigans est connu depuis longtemps à Zanzibar et à Pemba, et était déjà il y a plus de 30 ans un des moustiques les plus communs des zones urbaines et de certaines zones rurales, pullulant particulièrement là où il existait des latrines (Mansfield-Aders, 1927; McCarthy, 1930).

C. p. fatigans est également assez fréquent sur le continent, particulièrement à Dar-es-Salam, où il était déjà abondant en 1940 (Hawking, 1940). Il n'a pas été trouvé lors des études de Smith (1955) dans l'île Ukara, mais est connu des Hautes terres du sud-Tanganyika (Peters, 1953). Il s'étend rapidement dans toutes les villes, et même dans certains villages côtiers. Dans la région sèche centrale de Tanzanie, la nappe phréatique n'est pas profonde, et permet l'existence de gîtes permanents soit dans les latrines et fosses à ordures, soit dans les eaux usées des usines décortiquant le sisal. Les usines à sisal créent des gîtes particulièrement favorables à C. p. fatigans lorsque leurs eaux résiduelles riches en débris organiques sont déversées dans une rivière ou forment des flaques.

4.3.3 Ouganda

En Ouganda, C. p. fatigans n'a pas été particulièrement étudié; il n'a pas été rencontré par Haddow (1945) lors de ses études sur la forêt de Bwamba. Il est abondant dans les villes de Jinja et de Kampala, et dans les zones rurales voisines densément peuplées le long du lac Victoria. La situation est particulièrement sérieuse à Jinja, qui est située non loin d'un foyer de filariose.

4.3.4 Kenya

Autrefois, C. p. fatigans était très peu abondant dans l'intérieur des terres. Il n'avait pas été trouvé dans la région du Nyanza (Garnham et al., 1946) et était très rare dans les villes de Kisumu et d'Eldoret (Haddow, 1942). La plus grande ville, Nairobi, est à une altitude telle que C. p. fatigans ne peut guère y poser de problèmes. Il est, au contraire, abondant le long de la côte du Kenya, même dans les zones rurales (van Someren et al., 1959; Heisch et al., 1959) où il devient alors partiellement exophile, et où son cycle d'agressivité dans les différentes conditions de milieu est toujours très favorable à la transmission de W. bancrofti.

4.3.5 Autres Etats

Les renseignements précis manquent sur les autres Etats de cette région. C. p. fatigans et C. p. pipiens coexisteraient à Balovale et Livingstone, Zambie (Robinson, 1948).

4.4 Madagascar et îles voisines

4.4.1 Madagascar

C. p. fatigans existait déjà à Tananarive en 1905, si c'est bien cette espèce qui en a été décrite sous le nom de cartroni par Neveu-Lemaire, comme le suppose Edwards (1941). Il y est très abondant actuellement, malgré l'altitude importante de cette ville.

C. p. fatigans a été rencontré dans plusieurs localités côtières orientales et occidentales (Doucet, 1950; Grjebine & Brygoo, 1958), mais semble peu abondant dans les foyers de filariose de Bancroft, sauf à Tamatave et à Najunga (Chauvet, 1963; Chauvet & Rasoloniaina, 1965); dans ces deux villes, les gîtes larvaires de C. p. fatigans sont

les fosses septiques, les puisards, les égouts, les canaux d'évacuation des eaux usées, les récipients domestiques, et les mares et flaques à eaux polluées; les gîtes naturels non pollués sont très rarement occupés par C. p. fatigans.

C. p. pipiens existe en certains points des Hauts-Plateaux (Edwards, 1941; Doucet, 1949, 1951).

4.4.2 Les Comores

Les eaux de surface sont rares, mais C. p. fatigans est très abondant aux Comores du fait de l'existence de très nombreux gîtes péridomestiques : réserves d'eau des douchières comoriennes, fûts à eau, citernes, bassins d'ablution des mosquées, etc. Le stockage de l'eau dans de nombreux récipients à proximité de chaque maison entraîne la présence de densités de C. p. fatigans atteignant couramment plusieurs dizaines de femelles par pièce. Les densités les plus élevées sont rencontrées dans les zones les plus arabisées.

4.4.3 Les Mascareignes

C. p. fatigans est largement répandu à l'île Maurice et à l'île de la Réunion. Dans la première, il existe du niveau de la mer jusqu'à 550 m d'altitude, et coexisterait en certaines localités avec C. p. pipiens (Halcrow, 1954).

A la Réunion, C. p. fatigans est connu depuis 1902 (Blanchard, 1902), et il y a probablement été importé entre le XVIIe et le XIXe siècle car, à l'origine, l'île ne contenait pas de moustiques anthropophiles. Il occupe actuellement toutes les zones habitées du niveau de la mer jusqu'à 1600 m d'altitude, et tous les types de gîtes larvaires, même les terriers de crabe au bord des lagunes saumâtres. Les plus fortes densités larvaires sont observées dans les eaux polluées par le rejet des eaux résiduelles de sucreries et de distilleries; dans de tels gîtes, on peut rencontrer plusieurs dizaines de milliers de larves par mètre carré, et le cycle de développement larvaire et nymphal ne dure qu'une semaine; dans les hameaux les plus proches de ces gîtes, on trouve couramment plusieurs centaines de femelles par maison, et des vols massifs s'effectuent dans un rayon de plusieurs kilomètres (Hamon, 1953, 1956; Hamon & Dufour, 1952). Les gîtes naturels et domestiques ne permettent jamais une telle pullulation.

4.5 Raisons de l'extension récente et actuelle de C. p. fatigans en Afrique tropicale

4.5.1 Introduction

L'étude du peuplement de l'Afrique tropicale par C. p. fatigans montre que cette espèce avait à l'origine, au moins en Afrique occidentale et équatoriale, une répartition très limitée et était peu abondante. Malgré des prospections assez serrées, ce moustique, il y a 40 ans, n'était connu que de quelques localités alors que maintenant, il occupe la majorité des villes où, généralement, il pullule, et qu'il s'étend progressivement dans les zones rurales. Il semble donc que l'on ait assisté, entre les deux guerres mondiales, et plus particulièrement après la seconde guerre mondiale, à une colonisation progressive de l'Afrique occidentale et équatoriale par C. p. fatigans, et à sa très récente pullulation là où il est installé. Le même phénomène semble exister en Afrique orientale et centrale, bien que les données précises soient plus rares. C. p. fatigans semble, par contre, installé depuis beaucoup plus longtemps aux Mascareignes aux Comores, à Zanzibar et à Pemba.

La multiplication récente de C. p. fatigans dans les localités d'Afrique où il était déjà établi, et son implantation dans des villes et même des zones rurales où il n'existait pas, semblent deux aspects d'un même phénomène : le développement économique. On pourrait évidemment envisager qu'il ait fallu un demi-siècle aux souches africaines de C. p. fatigans pour "équilibrer" leur patrimoine héréditaire au milieu africain, mais cela n'expliquerait pas leur répartition actuelle. Il est plus vraisemblable que le lent envahissement par C. p. fatigans est dû au développement des communications, à l'urbanisation et à l'emploi des insecticides.

4.5.2 Le développement des communications

Il est difficile de déterminer si C. p. fatigans est originaire de l'Afrique orientale, où il aurait été initialement rare, ou bien s'il vient d'un autre continent. L'étude systématique des incompatibilités cytoplasmiques des populations africaines permettra peut-être d'en retracer leurs origines. On connaît déjà l'existence d'incompatibilités cytoplasmiques entre les populations de C. p. fatigans de Dakar, (Sénégal) et

de Brazzaville (Congo) (Roubaud, 1956), et entre celles de Conakry (Guinée) et d'Ifakara (Tanzanie) (Kuhlow, communication personnelle, 1964). Il semble certain que C. p. fatigans est arrivé par bateau sur la côte occidentale (Mattingly, 1953), et a remonté le fleuve Congo de la même façon (Wolfs, 1946).

Les moyens de transport modernes, trains, véhicules automobiles, et plus récemment avions, ont favorisé la dissémination de l'espèce, les lignes aériennes intérieures de transport étant rarement désinsectisées, et les trains et automobiles ne l'étant pratiquement jamais, en dehors de quelques zones à glossines d'Afrique orientale.

Malgré toutes ces facilités, et bien que C. p. fatigans paraisse parfaitement adapté au milieu urbain tropical (Mattingly, 1963), l'extension des zones occupées par cette espèce ne se fait que lentement. Il semble que ce soit dû à son manque de compétitivité au niveau des gîtes larvaires favorables.

4.5.3 L'urbanisation

Les régions d'Afrique tropicale les plus densément occupées par C. p. fatigans sont probablement encore actuellement les Comores et les Mascareignes. Ces îles ont un fort peuplement humain, et leur faune culicidienne peu variée ne comporte pas ou peu d'espèces susceptibles d'entrer en compétition, au niveau des gîtes larvaires avec C. p. fatigans.

Les zones urbaines, à leur manière, constituent aussi des îles à fort peuplement humain et à faune culicidienne peu variée. En région tropicale, tout dense peuplement humain entraîne la création de nombreux gîtes péridomestiques, et une importante pollution des eaux de surface éliminant une partie des espèces péridomestiques traditionnelles. Cela peut suffire, dans certaines zones, pour permettre l'implantation et l'intense multiplication de C. p. fatigans. C'est ce qui semble s'être passé autrefois à Dakar (Mathis, 1935), Léopoldville (Wanson & Nicolay, 1937) et Accra (Macfie & Ingram, 1916); or, Dakar et Accra, situées dans des régions de savanes sèches, ont un peuplement culicidien très pauvre, tandis que Léopoldville est depuis longtemps très peuplé, avec une intense perturbation du milieu naturel. Dans la majorité des autres villes où C. p. fatigans a été importé, il est longtemps resté peu abondant.

C. p. fatigans ne se caractérise pas par des exigences particulières en ce qui concerne ses gîtes larvaires, et tolère des eaux très polluées, mais C. duttoni, C. tigripes et C. pruina Theobald sont tout aussi plastiques; C. p. fatigans n'est probablement nettement avantagé que lorsque les gîtes sont riches en ammoniacque (Doby & Mouchet, 1957). C. nebulosus et C. cinereus tolèrent également bien l'ammoniacque, et peuvent être abondants dans les fosses septiques (Rageau & Adam, 1952; Binson & Doucet, 1956), et donc y concurrencer C. p. fatigans.

Il paraît peu vraisemblable que l'urbanisation en elle-même soit toujours le principal facteur en cause. Il y a 10 à 20 ans, C. p. fatigans était encore rare dans des villes déjà importantes, telles Kaduna, Freetown, ou Bobo-Dioulasso, alors qu'on le rencontre maintenant dans des petites villes de seulement quelques milliers d'habitants. Les gîtes larvaires occupés maintenant par C. p. fatigans existaient déjà, mais ils étaient utilisés par d'autres espèces.

Si l'on examine les résultats des anciennes prospections dans les zones urbaines, on constate que les gîtes larvaires étaient occupés, dans les zones de savane soudanaise ou de sahel, par Aedes aegypti L., C. nebulosus Theo., C. decens Theo., C. tigripes Grandpré, et parfois par C. duttoni Theo. et par C. cinereus Theo. (Johnson, 1919; Simpson, 1911b; Taylor, 1930; Ingram, 1919). Dans les régions de savane guinéenne et de forêt, de nombreuses espèces s'ajoutaient à cette liste, dont C. pruina Theo., les Culex du groupe rima Theo. et les Eretmapodites du groupe chrysogaster Graham (Macfie & Ingram, 1916; Rageau & Adam, 1953; Gordon et al., 1932; Binson & Doucet, 1956; Simpson, 1912; Elliott, 1955; Boorman, 1960; Graham, 1911). A l'exception de la première, toutes ces espèces sont largement zoophiles et exophiles, et n'entraient en concurrence avec C. p. fatigans qu'au niveau des gîtes larvaires. La rupture de l'équilibre naturel en faveur de l'envahisseur a été souvent le fait des insecticides.

4.5.4 Les insecticides

Les traitements insecticides à action rémanente exécutés au cours des quinze dernières années dans la majorité des zones urbaines d'Afrique ont, dans bien des cas, éliminé les espèces concurrentes de C. p. fatigans, ainsi que peut-être certains

prédateurs, ou tout au moins ont considérablement diminué leur fréquence (Mattingly, 1962b; Laurence, 1963). C. p. fatigans est généralement devenu résistant aux insecticides (Hamon & Mouchet, 1965), et sa fréquence n'est que temporairement affectée par le traitement des habitations avec les insecticides à action rémanente (Smith, 1958, 1961). Même là où il semble être resté sensible, sa grande tolérance naturelle au DDT à l'état adulte lui a assuré un net avantage sur les espèces concurrentes (Service, 1963).

C. p. fatigans a pu, sous la protection des traitements insecticides, pulluler dans les zones urbaines et s'installer dans de nouvelles localités, et même dans des villages dans les zones pilotes de lutte antipaludique de Thiès, Sénégal, et de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta. Il semble qu'au moins dans cette dernière zone, l'espèce n'ait pu se maintenir dans les villages après le retrait des traitements insecticides. Dans les villes, au contraire, C. p. fatigans reste abondant, même lorsque les traitements insecticides sont interrompus.

L'introduction des insecticides à action rémanente a aussi entraîné l'abandon progressif des campagnes de suppression des gîtes larvaires dans la majorité des zones urbaines. Cela a favorisé la multiplication des moustiques résistant aux insecticides occupant des gîtes domestiques et péri-domestiques, et en premier lieu de C. p. fatigans.

5. CULEX PIPIENS FATIGANS ET LA TRANSMISSION DE WUCHERERIA BANCROFTI

5.1 Généralités

En Afrique tropicale, W. bancrofti est généralement transmise par d'autres vecteurs que C. p. fatigans, car cette dernière espèce est absente de nombreux foyers de filariose (Mouchet et al., 1965). La filariose de Bancroft était jusqu'à présent essentiellement une maladie des zones rurales, et C. p. fatigans un habitant des zones urbaines; cette situation se modifie cependant progressivement.

Les travailleurs africains n'hésitent pas à parcourir de grandes distances pour obtenir un emploi. L'urbanisation, la généralisation des cultures industrielles, et parfois l'industrialisation, entraînent d'importants déplacements de main-d'oeuvre,

introduisant inévitablement en quantité toujours croissante des porteurs de W. bancrofti dans des zones urbaines à C. p. fatigans et dans les régions rurales précédemment indemnes de filariose de Bancroft. Le service militaire ou civil obligatoire des jeunes adultes constitue également une excellente occasion pour disséminer la maladie (Thiroux, 1912; Tristan et al., 1963).

5.2 Potentialités vectrices des populations africaines de C. p. fatigans

C. p. fatigans passe fréquemment pour être un médiocre vecteur de la filariose de Bancroft, notamment en Afrique occidentale, équatoriale et centrale, mais les observations publiées ne semblent pas permettre un tel optimisme. Notons à ce sujet que toutes les larves troisième stade de W. bancrofti trouvées chez les moustiques doivent être considérées comme infectantes, quelle que soit leur localisation, car elles peuvent se rendre rapidement dans le proboscis lorsque la femelle se gorge (Jordan, 1959b).

5.2.1 Afrique orientale, Madagascar et îles voisines

Dès 1927, Mansfield-Aders signalait qu'en conservant pendant 12 jours les C. p. fatigans sauvages capturés à Zanzibar, il observait le développement de larves infectantes chez 20 % d'entre eux.

Hawking (1940) a confirmé ces observations tant à Zanzibar qu'à Dar-es-Salam où 0,6 % des femelles capturées et disséquées immédiatement portaient des larves infectantes, alors que les infections expérimentales réussissaient chez plus de 50 % des spécimens.

Hamon & Dufour (1951, 1952) à La Réunion, et Halcrow (1954) à l'île Maurice, ont montré que dans les Mascareignes le vecteur majeur de la filariose de Bancroft est C. p. fatigans, tant du fait de sa grande abondance et de son anthropophilie marquée que par suite de ses taux d'infection plus élevés que ceux des membres locaux du complexe A. gambiae. La situation semble être la même aux Comores où l'un d'entre nous (A. G.), sur plus de 1100 dissections immédiates de femelles sauvages, a trouvé des larves infectantes chez 2,7 % des spécimens. Récemment, Tristan et al. (1963) ont montré que la souche de C. p. fatigans de Tananarive était susceptible de transmettre les souches locales de W. bancrofti.

Sur la côte du Kenya, Heisch et al., (1959) et Nelson et al., (1962), ont montré que la répartition des foyers de filariose ne correspondait pas du tout à celle du paludisme, mais coïncidait parfaitement avec celle des zones à C. p. fatigans, et que dans les conditions locales c'était lui le vecteur majeur. La fréquence des femelles hébergeant des larves infectantes était de 0,8 % chez C. p. fatigans, contre 1 % chez A. funestus Giles, et 0,5 % chez A. gambiae, mais C. p. fatigans était beaucoup plus abondant que les anophèles et la densité des adultes en contact avec l'homme ne subissait pas des fluctuations saisonnières aussi marquées.

Plus à l'intérieur du continent africain, les souches de C. p. fatigans de Mwanza se sont avérées être de très bonnes vectrices tant des souches locales de W. bancrofti que des souches du littoral de Tanzanie (Jordan, 1959a; Jordan & Goatly, 1962; Jordan, 1964, communication personnelle).

On peut donc conclure qu'en Afrique orientale et dans les îles avoisinant Madagascar, C. p. fatigans est déjà un vecteur majeur de la filariose de Bancroft.

5.2.2 Afrique occidentale, équatoriale et centrale

En 1946, Henrard et al. ont montré à Léopoldville que la souche locale de C. p. fatigans permettait le développement complet des microfilaires de W. bancrofti, mais en 18 jours, contre des temps de développement de 10 à 14 jours chez A. funestus, A. gambiae et Aedes aegypti L.; de plus, beaucoup de microfilaires dégénéraient chez C. p. fatigans, et quelques-unes seulement devenaient infectantes.

Au Libéria, C. p. fatigans semble un bien piètre vecteur expérimental, 3 % seulement des femelles étant devenues infectantes contre 50 % des A. melas Theo. et 42 % des A. gambiae (Gelfand, 1955).

En Guinée portugaise, Pinto & Almeida (1947), puis Cruz Ferreira et al., (1948) ont montré que C. p. fatigans s'infectait en de fortes proportions, mais le petit nombre de spécimens examinés ne leur a pas permis d'observer des larves infectantes chez C. p. fatigans.

En Haute-Volta, les premières observations de Subra (1965) montrent qu'à Bobo-Dioulasso il y a compatibilité entre les souches locales de W. bancrofti et celles

de C. p. fatigans, et que dans la nature une proportion appréciable de femelles survivent jusqu'à un âge potentiellement dangereux.

5.3. Importance épidémiologique de C. p. fatigans en Afrique tropicale

5.3.1 Facteurs intrinsèques

Les études faites hors d'Afrique montrent parfois qu'une souche de W. bancrofti n'est transmissible qu'à l'aide des vecteurs locaux, ou est partiellement incompatible avec les vecteurs d'autres régions (Rosen, 1955; Wharton, 1960). Chaque souche de W. bancrofti peut donc avoir des exigences particulières quant à ses vecteurs, ce problème ayant été fort peu étudié.

De son côté, Macdonald (1962) a montré que chez Aedes aegypti, les potentialités vectrices de diverses filarioses sont sous la dépendance d'un gène récessif lié au sexe. Il est possible qu'il en soit de même chez C. p. fatigans, et qu'il existe des populations bonnes et mauvaises vectrices des souches locales de filaires.

Ces deux phénomènes peuvent ralentir la création de foyers de filariose dus à C. p. fatigans, mais probablement pas empêcher leur apparition car C. p. fatigans semble avoir de grandes possibilités d'adaptation. C'est cependant un phénomène qui mérite des études approfondies en prenant en considération l'existence probable d'espèces jumelles à l'intérieur du complexe pipiens.

L'évolution de W. bancrofti semble se faire assez lentement chez C. p. fatigans, avec perte d'une forte proportion des microfilaires ingérées. La lenteur de développement est compensée par la grande anthropophilie de C. p. fatigans qui est presque unanimement reconnue, Mathis (1935) exclu.

L'élimination d'une proportion plus ou moins forte des microfilaires ingérées a été étudiée par Jordan & Goatly (1962) en Tanzanie, et semble constituer un mécanisme protecteur permettant la survie du moustique quelle que soit la densité des microfilaires chez l'hôte, le pourcentage de microfilaires perdues s'accroissant avec la densité des microfilaires chez le donneur. Le même phénomène a aussi été observé à Fidji par Symes (1960). En revanche, C. p. fatigans est parfaitement apte à s'infecter sur des porteurs

ayant une densité de microfilaries périphériques trop faible pour être décelable lors d'enquêtes de routine, et le traitement des porteurs à la notézine (diéthyl-carbamazine) ne modifie en rien les possibilités de transmission à moyen terme (Symes, 1960; Jordan, 1959a).

5.3.2 Facteurs extrinsèques

Les potentialités vectrices de C. p. fatigans dépendent évidemment de son anthropophilie, de son cycle d'agressivité, de sa longévité, de son abondance, et de l'action du milieu sur le cycle de développement de W. bancrofti.

C. p. fatigans semble très anthropophile dans toutes les régions d'Afrique, comme l'indiquent les études de Service (1963) dans le nord Nigéria, celles de Halcrow (1954) à l'île Maurice, et celles de Hamon (1956) à La Réunion. En Afrique occidentale francophone, 285 repas de sang ont été identifiés, provenant de Haute-Volta, de Côte-d'Ivoire, Mali et Mauritanie, et 99 % des femelles avaient piqué l'homme.

Le cycle d'agressivité de C. p. fatigans a été étudié au Tanganyika par Smith (1961), au Kenya par van Someren et al., (1959), au nord Nigéria par Service (1963), et à La Réunion et en Haute-Volta par Hamon (1956, 1963). Il correspond au cycle d'apparition des microfilaries de W. bancrofti dans le sang périphérique, et permet aux femelles de C. p. fatigans de s'infecter dans les meilleures conditions.

La longévité des femelles de C. p. fatigans semble plus limitée que celle des vecteurs ruraux africains traditionnels (Samarawickrema, 1962; Laurence, 1963), ce qui explique que C. p. fatigans ne joue un rôle vecteur important que lorsqu'il est abondant. Les premiers sondages faits à Bobo-Dioulasso, Haute-Volta, montrent que localement un pourcentage non négligeable de femelles de C. p. fatigans atteignent un âge épidémiologiquement dangereux (Subra, 1965).

Les taux d'infection naturels observés en Afrique orientale montrent également que dans cette zone, la longévité de C. p. fatigans est suffisante pour permettre la transmission dans des conditions d'environnement fort variées, le facteur limitant étant généralement la température et, peut-être en certains points, l'humidité relative

(Buxton, 1933). La longévité de C. p. fatigans peut être affectée aussi par les traitements insecticides mais, dans l'état actuel de nos connaissances, c'est plus un espoir qu'une possibilité pratique (Hamon & Mouchet, 1965).

L'abondance de C. p. fatigans est directement liée à la fréquence des gîtes larvaires, et ceux-ci sont généralement dus à l'activité humaine. Il y a donc une étroite dépendance et association entre l'homme et le vecteur, d'autant plus favorable à la transmission de la filariose de Bancroft que les immigrants récemment arrivés des foyers ruraux habitent généralement dans les faubourgs périphériques des villes où les conditions d'hygiène sont les plus frustes, et la densité des vecteurs plus importante. Etant en majorité créés par l'homme, les gîtes larvaires de C. p. fatigans sont peu sensibles aux variations climatiques, au moins dans les zones urbaines. On observe donc des densités élevées pendant une grande partie de l'année, ce qui est particulièrement favorable à la transmission (Maillot & Grjebine, 1950; Rageau & Adam, 1952; Smith, 1958; Adam & Souweine, 1962; Service, 1963a; Chauvet, 1963).

Certains auteurs ont observé que les C. p. fatigans infectants étaient surtout trouvés à proximité immédiate de leur lieu d'infection entraînant initialement la création de foyers familiaux de filariose (Nagatomo, 1960; Huens, 1960) très favorables à l'hyperinfection et à l'extériorisation clinique de la maladie. Cela laisse supposer soit que les femelles de C. p. fatigans, très casanières, ne se déplacent guère lorsque les conditions de milieu leur sont favorables, soit que, conformément à la théorie de Lebied (1950), l'infection limite la portée de vol des femelles. Ce point, d'une grande importance épidémiologique, devra être étudié dans les conditions africaines.

6. DISCUSSION ET CONCLUSIONS

La filariose de Bancroft est largement répandue en Afrique, avec une distribution plus ou moins continue dans les régions de savanes, quoique avec de fortes variations de fréquence d'une localité à une autre, et avec une distribution généralement très discontinue en forêt. Dans la majorité des zones étudiées, la répartition de cette filariose, encore essentiellement rurale, ne peut guère s'expliquer par la répartition

et la fréquence des vecteurs ruraux connus qui sont essentiellement les mêmes que ceux du paludisme (Mouchet et al., 1965). La répartition particulièrement sporadique de la filariose au Congo (Léopoldville) et dans beaucoup d'autres zones forestières d'Afrique, permet de penser qu'il s'agit là d'une maladie récemment introduite et en voie de lente extension.

La filariose de Bancroft est cependant établie depuis longtemps en bien des points d'Afrique occidentale puisque c'est de là que sont venus, il y a de nombreuses années, les esclaves qui ont importé cette maladie en Amérique tropicale (Rachou, 1957). Sa répartition actuelle ne pourra être comprise qu'en intensifiant les études sur les vecteurs ruraux, car les facteurs climatiques limitant la transmission signalée par Basu & Rao (1939) justifient l'extension de cette maladie en forêt, mais pas en savane, contrairement à ce que l'on observe en réalité. L'épidémiologie de la filariose de Bancroft est donc certainement plus complexe qu'il ne paraît au premier abord (Beye & Gurian, 1960; Kessel, 1961; Edeson & Wilson, 1964).

C. p. fatigans est en voie d'extension en Afrique depuis environ un demi-siècle, mais le phénomène semble s'être accéléré depuis une quinzaine d'années. Les facteurs ralentissant son extension dans les zones rurales mériteraient d'être connus pour éviter de les perturber sans nécessité. Il est à craindre que cette extension de C. p. fatigans se poursuive jusqu'à l'occupation de toutes les zones climatiquement favorables, régions rurales comprises.

En bien des zones d'Afrique orientale et dans les îles avoisinant Madagascar, C. p. fatigans est déjà un vecteur important de la filariose de Bancroft dont l'action s'ajoute à celle des vecteurs ruraux; c'est même parfois le vecteur majeur, voire le seul vecteur présent.

En Afrique occidentale, équatoriale et centrale, la situation est plus confuse, faute d'enquêtes appropriées et par suite de l'arrivée récente de C. p. fatigans. Des foyers de filariose de Bancroft de type urbain sont peut-être en cours de formation car il s'agit d'une maladie à évolution lente, difficile à caractériser à son début.

Il est aussi urgent d'évaluer l'étude des potentialités vectrices des populations locales de C. p. fatigans vis-à-vis des souches autochtones de W. bancrofti que de déterminer quelle est l'épidémiologie de la maladie dans les zones rurales encore sans C. p. fatigans; il faut notamment éviter que les indispensables programmes de développement économique aient pour contrepartie l'extension de la filariose de Bancroft, ainsi que cela se produit actuellement sur d'autres continents.

La situation n'est pas explosive car la filariose à W. bancrofti est une maladie à longue période de silence, mais elle est très sérieuse car il sera difficile et coûteux d'éliminer les foyers une fois qu'ils se seront créés.

7. REMERCIEMENTS

Nous remercions les nombreux médecins et entomologistes des différents Etats africains qui ont mis à notre disposition des informations précieuses. Nos remerciements vont également aux Directeurs des Services médicaux qui nous ont autorisés à questionner leurs personnels. Nous ne saurions enfin oublier les spécialistes nationaux des vecteurs et des filaires et les personnels du Service du Contrôle des Vecteurs de l'OMS qui nous ont encouragés à entreprendre cette étude et nous ont aidés à réunir une partie de la documentation utilisée dans cette note.

8. RESUME

La filariose de Bancroft est largement répandue en Afrique tropicale, notamment dans les régions littorales et les zones de savanes de basse et moyenne altitude; sa répartition en forêt est extrêmement discontinue, et permet de penser qu'il s'agit là d'une maladie d'introduction récente. Le parasite en cause est la forme nocturne de Wuchereria bancrofti Cobbold. Une filariose humaine similaire, due à un parasite d'identité exacte inconnue, a été signalée sur la côte est de Madagascar et peut-être en Rhodésie.

Les enquêtes sur la prévalence de la maladie en Afrique tropicale ont rarement été systématiques, et certains faits bizarres concernant la répartition de W. bancrofti dans ce continent sont probablement dus à l'absence d'enquêtes sérieuses dans les régions en cause. Un travail important reste à faire dans ce domaine. Les vecteurs de W. bancrofti ont été aussi très insuffisamment étudiés dans les zones rurales, et l'ont été encore moins dans les zones urbaines.

Le complexe Culex pipiens L. semble actuellement grouper une quinzaine de formes, probablement des espèces jumelles, dont la répartition n'est que très imparfaitement connue. L'entité, connue sous le nom de C. p. fatigans Wiedemann, est composée en Afrique de plusieurs formes du complexe C. pipiens, génétiquement distinctes, mais morphologiquement identiques.

C. p. fatigans, qui représentait autrefois une faible partie de la population culicidienne de quelques localités, constitue maintenant l'espèce dominante de la majorité des villes africaines, et s'étend dans certaines zones rurales. Cette extension, très récente, serait due au développement des communications, à l'urbanisation, et à l'emploi des insecticides. Chacun de ces facteurs est étudié en détail.

En Afrique, le rôle de C. p. fatigans dans la transmission de W. bancrofti est important en certaines zones d'Afrique orientale et dans les îles avoisinant Madagascar, mais semblait négligeable en Afrique centrale, équatoriale et occidentale. La situation est en réalité beaucoup plus complexe, et est surtout en évolution rapide. Les potentialités vectrices intrinsèques et extrinsèques des différentes populations africaines de C. p. fatigans méritent d'être étudiées sans délai.

Le développement économique des Etats africains s'accompagne de modifications des régions rurales et des zones urbaines et d'importants mouvements de populations qui, si l'on n'y prend pas garde, favoriseront la dissémination de la filariose de Bancroft et la création de nouveaux foyers de cette maladie.

9. SUMMARY

Bancroftian filariasis is widespread in tropical Africa, specially in coastal areas and in lowlands savannahs; its repartition in forested areas is very patchy and there the disease has perhaps been recently introduced. The involved parasite is the nocturnal form of Wuchereria bancrofti Cobbold everywhere but some restricted areas of Eastern lowlands of Madagascar and perhaps Rhodesia hinterland where occurs a similar human filaria of unknown identity.

W. bancrofti surveys in tropical Africa have never been carried out on a routine basis. Discrepancies in distribution and prevalence data are probably linked to the lack of comprehensive investigations in many areas. An important work has to be done to improve our knowledge on that point. Bancroftian filariasis vectors have been generally only sparsely studied in rural areas and not studied at all in urban conditions.

Culex pipiens L. complex includes about fifteen different unnamed forms which are probably sibling species and their world repartition is barely known. The name C. p. fatigans Wiedemann, in tropical Africa, covers several genetically distinct, but phenotypically identical, forms of the pipiens complex.

C. p. fatigans was, in tropical Africa, until a recent past, a scarce mosquito in only some cities but is now overflowing almost all towns and is expanding in rural areas of several states. This recent increase seems to be correlated with the improvement of communications, the quick urbanisation and the wide use of insecticides. Each of these factors is studied.

C. p. fatigans is a well known vector of bancroftian filariasis in some areas of Eastern Africa and in the Islands surrounding Madagascar, but was not suspected to be a vector at all in other parts of tropical Africa. Its vectorial status is much more complex than expected and the situation is fast moving. Intrinsic and extrinsic vectorial capacities of the various african populations of C. p. fatigans should be investigated as soon as possible.

Economic development of african States implies rural and urbanenvironmental changes and large movements of population which, if no action is taken, shall widespread the disease carriers and permit the appearance of new foci of that disease.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adam, J. P. & Souweine, G. (1962) Etude de la sensibilité aux insecticides des Culicidae de Brazzaville (République du Congo) avec quelques notes de faunistique et de biologie. Bull. Inst. Rech. Scient. Congo, 1, 31-44
- Almeida, C. L. de (1952) Filariase e elefantiaze na Guiné Portuguesa. Mem. Centr. Estudos Guiné port., 17, Bissau
- Alves, H. E. & van Vyk, A. (1960) A brief note on a new focus of filariasis in Southern Rhodesia. Centr. Afr. J. Med., 6, 431-432
- Bahr, P. H. (1912) Researches in Fiji (1910) No 1, Filariasis and elephantiasis, pp. 17-33. Research Mem. Lond. Sch. Trop. Med., 1, 192
- Barr, A. R. (1960) A review of recent findings on the systematic status of Culex pipiens. California Vector Views, 7, 17-21
- Barr, A. R. & Kartman, L. (1951) Biometrical notes on the hybridization of Culex pipiens L. and C. quinquefasciatus Say. J. Parasit., 37, 419-420
- Basu, B. C. et Rao, S. S. (1939) Studies on filariasis transmission. Indian J. med. Res., 27, 233-249
- Bellefontaine, L. (1949) Existence de Wuchereria bancrofti dans le Territoire de Yahuma, District de Basoko. Ann. Soc. belge Méd. trop., 29, 251-254
- Bertram, D. S., McGregor, I. A. & McFadzean, J. A. (1958) Mosquitoes of the Colony and Protectorate of the Gambia. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 52, 135-151
- Beye, H. K. & Gurian, J. (1960) The epidemiology and dynamics of transmission of Wuchereria bancrofti and Brugia malayi. Ind. J. Malariol., 14, 415-440
- Bhatnagar, V. N., Dalip Singh & Raghavan, N. G. S. (1958) A note on autogeny in C. fatigans Weid. Bull. Nat. Soc. Ind. Mal. Mosq. Dis., 6, 125-126
- Binson, G. & Doucet, J. (1956) Lutte anti-moustique à Bouaké (Côte-d'Ivoire) Etude de la faune. Méd. tropicale, 16, 524-533
- Blacklock, D. B. (1922) The signs of filarial disease. Ann. trop. Med. Parasit., 16, 107-117
- Blanchard, R. (1902) Moustiques de La Réunion. C. R. hebdom. Soc. Biol., 8, 643-644

- Boorman, J. P. T. (1960) Studies on the biting-habits of six species of culicine mosquitoes in a West African village. W. afr. med. J., 9, 235-246
- Boormann, J. P. T. & Service, M. W. (1960) Some records of mosquitoes (Diptera, Culicidae) from the Niger Delta area, Southern Nigeria. W. Afr. Med. J., 9, 67-72
- Bouilliez, M. (1916) Contribution à l'étude et à la répartition de quelques affections parasitaires au Moyen-Chari (Afrique centrale) Bull. Soc. Path. exot., 9, 143-167
- Browne, S. G. (1960) Some clinical features of bancroftian filariasis among adult males in an unreported focus in the Belgian Congo. Centr. Afr. J. Med., 6, 513-516
- Brygoo, E. (1958) La filariose humaine à Madagascar. Arch. Inst. Pasteur Madagascar, 26, 24-39
- Brygoo, E. & Escolivet, J. (1955) Enquête sur la filariose aux Comores, à Mayotte et à Mohéli. Bull. Soc. Path. exot., 48, 835-838
- Brygoo, E. R. & Grjebine, A. (1958) Enquête sur la filariose des habitants de la côte sud-est de Madagascar. Mém. Inst. scient. Madagascar (E), 9, 307-314
- Burch, T. A. & Greenville, H. J. (1955) Filariasis in Liberia. Am. J. trop. Med. Hyg., 4, 47-51
- Buxton, P. A. (1933) The effect of climatic conditions upon populations of insects. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 26, 325-364
- Chardome, E. & Peel, E. (1949) La répartition des filaires dans la région de Coquilhatville et la transmission de Dipetalonema streptocerca par Culicoides grahami. Ann. Soc. belge Méd. trop., 29, 99-120
- Chauvet, G. (1963) Opération anti-moustique, par épandage aérien d'insecticide et lutte au ras du sol, déclenchée à Tamatave (août-septembre 1963) Rapport ronéotypé I.R.S.M., Tananarive
- Chauvet, G. & Rasoloniaina, L. de G. (1965) Rapport d'études sur la situation culicidienne et les problèmes de lutte par les insecticides dans la ville de Majunga. Rapport ronéotypé O.R.S.T.O.M., Tananarive
- Courtney, B. J. (1923) The association of certain common complaints as seen in native hospital patients with the presence of microfilariae in their blood. J. trop. Med. Hyg., 26, 87-89

- Cruz Ferreira, F. S. da, Pinto, A. R. & Almeida, C. L. de (1948) Algunos dados sobre a biologica do Anopheles gambiae da Cidade de Bissau en arredores (Guiné Portuguesa) em relação com a transmissao de malária e filariase linfatica. Anais Inst. Med. Trop. (Lisboa), 5, 223-250
- Denecke, K. (1941) Studien über die inneren Krankheiten und deren Verlauf in einem westafrikanischen Hospital. Deutsch. Tropenmedizin. Zeitschrift, 45, 609-620
- Diller, W. F. (1947) Filariasis in Liberia. J. Parasitology, 33, 363-366
- Doby, J. M. & Mouchet, J. (1957) Ecologie larvaire de quelques espèces de culicidés dans la région de Yaoundé (Sud-Cameroun) Bull. Soc. Path. exot., 50, 945-957
- Doucet, J. (1949) Etude des Culicidae (Diptera) du lac Alaotra. Mém. Inst. Scient. Madagascar (A), 3, 121-145
- Doucet, J. (1950) Les culicinés de Madagascar (Dipt.). Mém. Inst. Scient. Madagascar (A), 4, 39-65
- Doucet, J. (1951) Etude des culicidés de la région de Vangaindrano (Diptera). Mém. Inst. Scient. Madagascar (A), 6, 83-106
- Doucet, J. (1954) Etude préliminaire sur les moustiques de la région d'Abidjan. Rapport à l'O.R.S.T.O.M., dactylographié, IDERT-Abidjan
- Doucet, J., Adam, J. P. & Binson, G. (1960) Les Culicidae de la Côte-d'Ivoire. Ann. Parasit. hum. comp., 35, 391-408
- Duren, A. N. (1929) Contribution à l'étude des culicidés du Congo belge, province du Congo-Kasai. Ann. Soc. belge Méd. trop., 9, 1-18
- Dyemkouma, A. (1963) Compte rendu de la mission effectuée dans le centre de la République du Niger, régions d'Agadez, Tahoua et Zinder, du 2 au 29 octobre 1962. Rapport ronéotypé O.C.C.G.E., 66/ENT/1963, Bobo-Dioulasso
- Edeson, J. F. B. & Wilson, T. (1964) The epidemiology of filariasis due to Wuchereria bancrofti and Brugia malayi. Annu. Rev. Ent., 9, 245-268
- Edwards, F. W. (1941) The mosquitoes of the Ethiopian Region. Part III, Culicine adults and pupae, pp. 314-317. Pub. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Londres
- Elliott, R. (1955) Larvicidal control of peridomestic mosquitoes. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 49, 528-542
- Fain, A. (1947) Répartition et étude anatomo-clinique des filarioses humaines dans le territoire de Banningville (Congo belge). Ann. Soc. belge Méd. trop., 27, 25-64

- Fain, A. (1949) Etude morphologique des formes parentales de Wuchereria bancrofti Cobbold 1877 récoltées au Congo belge. Ann. Parasit. hum. comp., 26, 228-244
- Fox, R. M. (1958) Man-biting mosquitoes in coastal Liberia. Am. J. trop. Med. Hyg., 7, 215-220
- Franco, A. & Menezes, A. de (1955) A filariase autoctona (W. bancrofti) na Ilha de Santiago (Estudo preliminar). Anais Inst. Med. trop. (Lisb.), 12, 359-393
- Galliard, H. (1932) Recherches sur les filarioses au Gabon occidental. Bull. Soc. Path. exot., 25, 167-174
- Gandara, A. F. (1956a) Subsidio para o estudo dos "Culicidae" (Diptera) de Angola. Anais Inst. Med. trop. (Lisboa), 13, 387-418
- Gandara, A. F. (1956b) Subsidia para o estudo dos "Culicidae" (Diptera) de S. Tomé e Príncipe. Anais Inst. Med. trop. (Lisboa), 13, 419-428
- Garnham, P. C. C., Harper, J. O. & Highton, R. B. (1946) The mosquitos of the Kaimosi Forest, Kenya Colony, with special reference to yellow fever. Bull. ent. Res., 36, 473-496
- Gelfand, H. M. (1955) Studies on the vectors of Wuchereria bancrofti in Liberia. Am. J. trop. Med. Hyg., 4, 52-60
- Ghelelovitch, S. (1952) Sur le déterminisme génétique de la stérilité dans les croisements entre différentes souches de Culex autogenicus Roubaud. C. R. Acad. Sciences, (Paris), 234, 2386-2388
- Gil Collado, J. (1936) Culicidos de la isla de Fernando Poo recogidos por la expedicion J. Gil-F. Bonet. Eos, 11, 311-329
- Gordon, R. M., Hicks, E. P., Davey, T. H. & Watson, M. (1932) A study of the house-haunting Culicidae occurring in Freetown, Sierra Leone; and of the part played by them in the transmission of certain tropical diseases, together with observations of the relationship of anophelines to housing, and the effect of antilarval measures in Freetown. Ann. trop. Med. Parasit., 26, 273-345
- Graham, W. M. (1911) Results obtained from a monthly examination of the native domestic water-receptacles at Lagos, Southern Nigeria, in 1910-1911. Bull. ent. Res., 2, 127-136
- Gratz, N. G. & Carmichael, A. (1963) A village-scale trial with dichlorvos as a residual fumigant insecticide in Southern Nigeria. Bull. Org. mond. Santé, 29, 251-270

- Grjebine, A. (1950a) Moustiques du Moyen-Congo. Bull. Inst. Et. centrafr., N. S. 1, 25-48
- Grjebine, A. (1950b) Enquêtes entomologiques effectuées en Afrique équatoriale française en 1949 par les entomologistes médicaux et vétérinaires de l'Institut d'Etudes centrafricaines (Office de la Recherche scientifique coloniale) travaillant à l'Institut Pasteur de Brazzaville. Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de Brazzaville en 1949, 88-97
- Grjebine, A. (1951) La mission à Fort-Lamy, Tchad (du 18 septembre au 2 octobre 1951) Rapport ronéotypé. Inst. Et. centrafr., Brazzaville, 18 pp.
- Grjebine, A. (1952) Les moustiques des régions de Bouar et de Bozoum (Oubangui-Chari). Bull. Inst. Et. centrafr., N. S. 4, 151-180
- Grjebine, A. (1957) Données récentes sur les culicidés d'Afrique équatoriale française. I. Culicidés. Ann. Parasit. hum. comp., 32, 331-341
- Grjebine, A. & Brygoo, E. (1958) Contribution à l'étude des moustiques de la région filarienne de la côte sud-est de Madagascar. Mém. Inst. Sci. Madagascar (E), 9, 291-306
- Grünberg, K. (1905) Zur Kenntnis des Culicidenfauna von Kamerun und Togo. Zoologisch. Anzeiger, 29, 377-390
- Haddow, A. J. (1942) The mosquito fauna and climate of native huts at Kisumu, Kenya. Bull. ent. Res., 33, 91-142
- Haddow, A. J. (1945) The mosquitoes of Bwamba County, Uganda. II. Biting activity with special reference to the influence of microclimate. Bull. ent. Res., 36, 33-73
- Halcrow, J. G. (1954) The vectors of filariasis in Mauritius. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 48, 411-413
- Hamon, J. (1953) Etude biologique et systématique des Culicidae de l'île de La Réunion. Mém. Inst. scient. Madagascar (E), 4, 521-541
- Hamon, J. (1954) Contribution à l'étude des culicidés de la région de Porto-Novo (Dahomey). Ann. Parasit. hum. comp., 29, 588-594
- Hamon, J. (1956) Seconde note sur la biologie des moustiques de l'île de La Réunion. Ann. Parasit. hum. comp., 31, 598-606
- Hamon, J. (1963) Les moustiques anthropophiles de la région de Bobo-Dioulasso (République de Haute-Volta). Cycles d'agressivité et variations saisonnières. Ann. Soc. ent. France, 132, 85-144

- Hamon, J., Abonnenc, E. & Noel, E. (1955) Contribution à l'étude des culicidés de l'ouest du Sénégal. Ann. Parasit. hum. comp., 30, 278-308
- Hamon, J., Devemy, P., Rickenbach, A. & Causse, G. (1956a) Contribution à l'étude des moustiques de la Casamance. Ann. Parasit. hum. comp., 31, 607-618
- Hamon, J. & Dufour, G. (1951) Rapport sur la lutte antipaludique, campagne 1950-1951. Publ. Direction départementale de la Santé de La Réunion, 33 pp.
- Hamon, J. & Dufour, G. (1952) Rapport sur la lutte antipaludique, campagne 1951-1952. Publ. Direction départementale de la Santé de La Réunion, 60 pp.
- Hamon, J., Eyraud, M., Diallo, B., Dyemkouma, A., Bailly-Choumara, H. & Ouanou, S. (1960) Les moustiques de la République du Mali (Dipt. Culicidae) Ann. Soc. ent. France, 130, 95-129
- Hamon, J. & Mouchet, J. (1965) Résistance physiologique aux insecticides chez Culex pipiens fatigans Wied. WHO/Vector Control. (sous presse)
- Hamon, J., Rickenbach, A. & Robert, P. (1956b) Seconde contribution à l'étude des moustiques du Dahomey avec quelques notes sur ceux du Togo. Ann. Parasit. hum. comp., 31, 619-635
- Hanney, P. W. (1960) The mosquitos of Zaria Province, Northern Nigeria. Bull. ent. Res., 51, 145-171
- Hawking, F. (1940) Distribution of filariasis in Tanganyika Territory, East Africa. Ann. trop. Med. Parasit., 34, 107-110
- Hawking, F. (1957) The distribution of bancroftian filariasis in Africa. Bull. Org. mond. Santé, 16, 581-592
- Heisch, R. B., Nelson, G. S. & Furlong, M. (1959) Studies in filariasis on the Island of Pate, Kenya. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 53, 41-53
- Henrard, G., Peel, E. & Wanson, M. (1946) Quelques localisations de Wuchereria bancrofti Cobbold au Congo belge; cycle de développement chez Culex fatigans Wied., Anopheles funestus Giles, Aedes aegypti L. et Anopheles gambiae Giles. Rec. Tr. Sc. Med. Congo belge, 5, 212-232
- Hicks, E. P. (1932) The transmission of Wuchereria bancrofti in Sierra Leone. Ann. trop. Med. Parasit., 26, 407-422
- Hopkins, G. H. E. (1952) Mosquitoes of the Ethiopian Region. Part I. Culicine larvae, pp. 300-305. Publ. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Londres
- Huens, E. R. (1953) Filariasis in Mauritius. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 47, 549-555

- Ingram, A. (1919) The domestic breeding mosquitos of the Northern Territories of the Gold Coast. Bull. ent. Res., 10, 47-58
- Jehl, R. (1965a) Bilan d'une enquête sur la filariose lymphatique dans la région de Tengrela. C. R. 5ème Conférence technique de l'O.C.C.G.E., sous presse, Bobo-Dioulasso
- Jehl, R. (1965b) Bilan d'une enquête sur la filariose lymphatique dans la région de Dori, Haute-Volta. C. R. 5ème Conférence technique de l'O.C.C.G.E., sous presse, Bobo-Dioulasso.
- Johnson, W. B. (1919) Domestic mosquitos of the Northern Provinces of Nigeria. Bull. ent. Res., 9, 325-332
- Jordan, P. (1953) Filariasis in the Southern Highlands Province of Tanganyika. E. Afr. Med. J., 30, 361-367
- Jordan, P. (1954) Filariasis in the Southern Province of Tanganyika. E. Afr. Med. J., 31, 537-542
- Jordan, P. (1955) Filariasis in the Central Province of Tanganyika. E. Afr. Med. J., 32, 15-16
- Jordan, P. (1956a) Filariasis in the Eastern, Tanga and Northern Provinces of Tanganyika. E. Afr. Med. J., 33, 225-232
- Jordan, P. (1956b) Filariasis in the Western Province of Tanganyika. E. Afr. Med. J., 33, 233-236
- Jordan, P. (1956c) Filariasis in the Lake Province of Tanganyika. E. Afr. Med. J., 33, 237-242
- Jordan, P. (1959a) The possible role of low density microfilaraemia in the spread of Wuchereria bancrofti by Culex fatigans in East Africa. Ann. trop. Med. Parasit., 53, 42-46
- Jordan, P. (1959b) A note on the effect of a bloodmeal on infective larvae of Wuchereria bancrofti in Culex fatigans. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 53, 148-150
- Jordan, P. (1960) Epidemiology of Wuchereria bancrofti in Africa. Ind. J. Malariol., 14, 353-362
- Jordan, P. & Goatly, K. D. (1962) Bancroftian filariasis in Tanganyika : a quantitative study of the uptake, fate and development of microfilariae of Wuchereria bancrofti in Culex fatigans. Ann. trop. Med. Parasit., 56, 173-186

- Kartman, L. (1946) A note on anopheline vector of Wuchereria bancrofti in West Africa. J. Parasit., 32, 91-92
- Kershaw, W. E., Zahra, A., Pearson, A. F., Budden, F. H. & Caucki, F. J. (1953) Some observations on the distribution of filariasis and onchocerciasis in Nigeria and the British Cameroons. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 47, 4
- Kessel, J. F. (1961) The ecology of filariasis, in Studies in disease ecology, pp. 45-71 & 515-522, Hafner Publ. Co, New York
- Kirk, R. (1957) Filariasis in the Sudan. Bull. Org. mond. Santé, 16, 593-599
- Kitzmiller, J. B. & Laven, H. (1954) Hybridization experiments with Culex molestus, Culex pipiens and Culex fatigans. Atti. IX Congr. int. Genetica, 767-771
- Languillon, J. (1957) Carte des filaires du Cameroun. Bull. Soc. Path. exot., 50, 417-427
- Larivière, M., Hocquet, P. & Camerlynck, P. (1961) Enquête parasitaire chez les enfants de Basse-Casamance (République du Sénégal). Bull. Soc. Méd. Afr. lgue Frse, 6, 717-723
- Laurence, B. R. (1963) Natural mortality in two filarial vectors. Bull. Org. mond. Santé, 28, 229-234
- Laven, H. (1957) Vererbung durch Kerngene und das Problem der ausserkaryotischen Vererbung bei Culex pipiens. Zeitschr. Vererbungslehre, 88, 443-516
- Laven, H. (1959) Speciation by cytoplasmic isolation in the Culex pipiens-complex. Proc. Cold Spr. Harbor Symp. Quant. Biol., 24, 166-173
- Laveran, A. (1905) Sur les culicidés de la Guinée française et sur l'index endémique du paludisme dans cette région. C. R. Soc. Biol., 1, 562-564
- Lebied, B. (1950) Une nouvelle théorie épidémiologique. Sur le rôle de la fonction du parasitisme X mécanisme de vol du vecteur comme facteur décisif de l'établissement du foyer de l'endémicité de l'onchocercose et de filarioses en général. Imp. Darantière, Dijon
- Le Dentu, G. & Peltier, M. (1937) Les maladies transmissibles observées dans les Colonies françaises et Territoires sous Mandat pendant l'année 1935. Filariose. Ann. Méd. Pharm. colon., 35, 906-914
- Léger, A. (1912) La filariose humaine dans le Haut-Sénégal et Niger. Index endémique de la région de Bamako. Bull. Soc. Path. exot., 5, 618-622

- Léger, A. (1914) Recherches au laboratoire de Bamako sur l'index paludéen, l'index filarien, la tuberculose et la trypanosomiase humaine. Ann. Hyg. Méd. colon., 17, 77-81
- Le Moal, M. (1906) Etudes sur les moustiques en A.O.F. (Rôle pathogène, prophylaxie). Ann. Hyg. Méd. colon., 9, 181-219
- Lewis, D. J. (1945) Observations on the distribution and taxonomy of Culicidae (Diptera) in the Sudan. Trans. R. ent. Soc. Lond., 95, 1-24
- Lips, M. (1953) Notes on the Culicini of the Katanga (Diptera, Culicidae). Part II. Récoltes. Bull. Zool. Bot. afr., 48, 49-72
- McCarthy, D. D. (1930) Medical notes from Weti, Pemba. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 23, 401-412
- Macdonald, W. W. (1962) The genetic basis of susceptibility to infection with semiperiodic Brugia malayi in Aedes aegypti. Ann. trop. Med. Parasit., 56, 373-382
- McFadzean, J. A. (1954) Filariasis in Gambia and Casamance, West Africa. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 48, 267-273
- Macfie, J. W. S. & Ingram, A. (1916) The domestic mosquitos of Accra. Bull. ent. Res., 7, 161-177
- McGregor, I. A. & Smith, D. A. (1952) A health, nutrition and parasitological survey in a rural village (Keneba) in West Kiang, Gambia. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg., 46, 403-427
- McMillan, H. L. (1958) Study of a naturally occurring population intermediate between Culex p. pipiens and C. p. quinquefasciatus. Am. J. trop. Med. Hyg., 7, 505-511
- Mahdi, A., Guirguis, S. S., Kolta, S. & Soleit, A. (1963) A preliminary note on the control of filariasis in Marsafa in the U.A.R. Jl Egypt. Publ. Hlth Ass., 38, 153-165
- Maillet, L. & Grjebine, A. (1950) Enquêtes entomologiques effectuées en Afrique Equatoriale Française au cours de l'année 1947 par les entomologistes médicaux et vétérinaires de l'Institut d'Etudes centrafricaines (Office de la Recherche Scientifique Coloniale) travaillant à l'Institut Pasteur de Brazzaville. Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de Brazzaville en 1947, 65-91

- Mansfield-Aders, W. (1927) Notes on malaria and filariasis in the Zanzibar Protectorate. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 21, 207-214
- Mathis, M. (1935) Biologie du Culex fatigans de Dakar, élevé en série au laboratoire. Bull. Soc. Path. exot., 28, 577-581
- Mattingly, P. F. (1947) Notes on the early stages of certain ethiopian mosquitoes, with some locality records from British West Africa. Ann. trop. Med. Parasit., 41, 239-252
- Mattingly, P. F. (1953) Notes on the Culicini of the Katanga (Diptera, Culicidae). Part I. Taxonomy. Rev. Zool. Bot. afr., 47, 311-343
- Mattingly, P. F. (1962a) Some considerations relating to the role of Culex pipiens fatigans Wiedemann in the transmission of human filariasis. Bull. Org. mond. Santé, 27, 569-578
- Mattingly, P. F. (1962b) Population increases in Culex pipiens fatigans Wiedemann. A review of present knowledge. Bull. Org. mond. Santé, 27, 579-584
- Mattingly, P. F. (1963) The urban mosquito hazard today. Bull. Org. mond. Santé, 29, suppl., 135-139
- Mattingly, P. F., Rozeboom, L. E., Knight, K. L., Laven, H., Drummond, F. H., Christophers, S. R. & Shute, P. G. (1951) The Culex pipiens complex. Trans. R. ent. Soc. Lond., 27, 569-578
- Mesquita, V. H. B. de (1946) Contribução para o estudo do sezonismo em S. Tomé. Bol. Geral Colonias, 12 (253), 13-51
- Mouchet, J., Elliott, R., Gariou, J., Voelckel, J. & Varrieras, J. (1960) La résistance aux insecticides chez Culex pipiens fatigans Wied. et les problèmes d'hygiène urbaine au Cameroun. Méd. tropicale, 20, 447-456
- Mouchet, J., Grjebine, A. & Grenier, P. (1965) La transmission de la filariose de Bancroft en Afrique. Cahiers d'Ent. médicale O.R.S.T.O.M., 3-4, sous presse
- Muirhead-Thomson, R. C. (1954) Factors determining the true reservoir of infection of Plasmodium falciparum and Wuchereria bancrofti in a West African village. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 48, 208-225
- Muspratt, J. (1955) Research on South Africa Culicini (Diptera, Culicidae). III. A check-list of the species and their distribution, with notes on taxonomy, bionomics and identification. J. ent. Soc. S. Afr., 18, 149-207
- Muspratt, J. (1959) Diptera (Nematocera) Culicidae. South Afr. animal Life, 6, 315-324

- Nagatomo, I. (1960) Epidemiology and control of bancroftian filariasis in some villages of Nagasaki Prefecture. I. Incidence of filariasis and natural infection rate of mosquitoes in Nanatsugama and Taira villages. End. Dis. Bull. Nagasaki Univ., 2, 296-306
- Nelson, G. S., Heisch, R. B. & Furlong, M. (1962) Studies in filariasis in East Africa. II. Filarial infections in man, animals and mosquitoes on the Kenya Coast. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 56, 202-217
- Oram, R. H. (1958) Filariasis on the North Nyasa Lake shore. Centr. Afr. J. Med., 4, 99-103
- Oram, R. H. (1960) Filariasis on the North Nyasa Lake shore. Centr. Afr. J. Med., 6, 144-145
- Peters, W. (1953) Records of mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the Southern Highlands of Tanganyika. II. Ent. monthly Mag., 89, 65-67
- Peters, W. (1956) The mosquitoes of Liberia (Diptera, Culicidae). A general survey. Bull. ent. Res., 47, 525-551
- Pfister, R. (1952) Répartition et fréquence des filarioses en Haute-Volta et en particulier dans la région de Bobo-Dioulasso. Bull. Soc. Path. exot., 45, 92-102
- Pfister, R. (1954) Résultats d'une enquête sur les porteurs de microfilarines en Afrique occidentale française. Bull. Soc. Path. exot., 47, 408-412
- Pinhao, R. C., (1961) Incidence de filarioses no vale do Zambeze. Anais Inst. Med. trop. (Lisb.), 18, 15-18
- Pinto, A. R. & Almeida, C. L. de (1947) Contribucao o estudo dos filarioses da Guiné portuguesa. Anais Inst. Med. trop. (Lisb.), 4, 59-89
- Poindexter, H. A. (1950) Filariasis bancrofti studies in Liberia. Am. J. trop. Med., 30, 519-523
- Rachou, R. G. (1957) Distribucao geografica das filarioses humanas no Brasil. Rev. brasileira Malariologia, 9, 79-100
- Rageau, J. & Adam, J. P. (1952) Culicinae du Cameroun. Ann. Parasit. hum. comp., 27, 610-635
- Rageau, J. & Adam, J. P. (1953) Note complémentaire sur les Culicinae du Cameroun. Ann. Parasit. hum. comp., 28, 412-424
- Ramsdale, C. D. (1958) Report on a visit to Liberia, 18 October to 4 December, 1957. WHO/Mal/198, Genève

- Rioux, J. A. (1960) Contribution à l'étude des Culicidés (Diptera, Culicidae) du Nord-Tchad, in Mission épidémiologique au Nord-Tchad, pp. 53-92, publ. Centre d'études et d'information des problèmes humains dans les zones arides (PROHUZA), Paris
- Rioux, J. A., Pech, J. & Maistre, O. (1960) Présence du caractère autogène dans les populations borkouannes de Culex pipiens L., 1758 (Diptera, Culicidae), in Mission épidémiologique au Nord-Tchad, pp. 93-97, publ. PROHUZA, Paris
- Robinson, G. G. (1948) Mosquitoes caught in Northern Rhodesia at Balovale and Livingstone. J. ent. Soc. sthrn. Africa, 11, 63-67
- Rosen, L. (1955) Observations on the epidemiology of human filariasis in French Oceania. Am. J. Hyg., 61, 219-248
- Roubaud, E. (1945) L'hybridation, facteur régulateur naturel des populations culicidiennes chez le moustique commun. C. R. Acad. Sciences (Paris), 220, 229-231
- Roubaud, E. (1954) Les larves léthales et leur signification dans le complexe Culex pipiens. Riv. Parasit., 15, 621-638
- Roubaud, E. (1956) Phénomènes d'amixie dans les intercroisements de souches géographiques, indifférenciées extérieurement, du moustique commun tropical Culex fatigans Wied. C. R. Acad. Sciences (Paris), 242, 1557-1559
- Ruffie, J. (1957) Sur la périodicité des microfilaires sanguicoles de Guinée portugaise. Bull. Soc. Path. exot., 50, 65-69
- Samarawickrema, W. A. (1962) Follicular relics in wild-caught Culex pipiens fatigans Wiedemann in Ceylon. Bull. Org. mond. Santé, 27, 637-640
- Schwetz, J. (1927) Synopsis des moustiques connus du Congo belge, avec quelques commentaires et considérations. Rev. Zool. Bot. afr., 15, 271-319
- Schwetz, J. (1930) Les moustiques de Stanleyville (Congo belge). Ann. Soc. Belge Méd. trop., 10, 1-41
- Schwetz, J. (1942) Sur les moustiques du cours inférieur de la rivière Lomami (Congo belge). Rev. Zool. Bot. afr., 35, 323-327
- Service, M. W. (1963a) The ecology of the mosquitoes of the Northern guinea savannah of Nigeria. Bull. ent. Res., 54, 601-632
- Service, M. W. (1963b) Check-list and distribution of the Nigerian Culicidae (Diptera). Journal W. Afr. Science Ass., 8, 80-110

- Service, M. W. (1964) The attraction of mosquitoes by animal baits in the Northern Guinea Savannah of Nigeria. J. ent. Soc. S. Africa, 27, 29-36
- Sharp, N. A. D. (1928) Filariasis in the Cameroon, with special reference to skin infection by microfilariae. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 21, 413-416
- Simpson, J. J. (1911a) Entomological Research in British West Africa. I. Gambia. Bull. ent. Res., 2, 187-239
- Simpson, J. J. (1911b) Entomological Research in British West Africa. II. Northern Nigeria. Bull. ent. Res., 2, 301-356
- Simpson, J. J. (1912) Entomological Research in British West Africa. III. Southern Nigeria. Bull. ent. Res., 3, 137-193
- Simpson, J. J. (1913) Entomological Research in British West Africa. IV. Sierra Leone. Bull. ent. Res., 4, 151-190
- Simpson, J. J. (1914) Entomological Research in British West Africa. V. Gold Coast. Bull. ent. Res., 5, 1-36
- Smith, A. (1955) The transmission of bancroftian filariasis on Ukara Island, Tanganyika. Parts I-IV. Bull. ent. Res., 46, 419-444 & 495-515
- Smith, A. (1958) Dieldrin resistance in Culex pipiens fatigans in North eastern Tanganyika. Ind. J. Malariol., 12, 341-343
- Smith, A. (1961) Observations on the man-biting habits of some mosquitoes in the South Pare area of Tanganyika. E. Afr. Med. J., 38, 246-255
- Spencer, J. (1962) Some clinical aspects of bancroftian filariasis in the Lango District of Uganda. J. trop. Med. Hyg., 65, 256
- Spielman, A. (1957) The inheritance of autogeny in the Culex pipiens complex of mosquitoes. Am. J. Hygiene, 65, 404-425
- Subra, R. (1965) Culex fatigans Wied., vecteur possible de la filariose urbaine à Wuchereria bancrofti Cobbold en Afrique de l'Ouest. C. R. 5ème Conférence technique O.C.C.G.E., sous presse, Bobo-Dioulasso
- Subra, R., Sales, S. & Dyemkouma, A. (1965) Prospection entomologique en République du Mali, février 1965, Rapport ronéotypé, O.C.C.G.E., Bobo-Dioulasso
- Symes, C. B. (1960) Observations on the epidemiology of filariasis in Fiji. J. trop. Med. Hyg., 63, 3-39
- Taylor, A. W. (1930) The domestic mosquitoes of Gadau, Northern Nigeria, and their relation to malaria and filariasis. Ann. trop. Med. Parasit., 24, 425-435

- Thiroux, A. (1912) Les filaires embryonnaires du sang des indigènes de l'Afrique occidentale française. Bull. soc. Path. exot., 5, 438-450
- Thomas, T. C. E. (1956) A note on the occurrence of Culex (Culex) pipiens fatigans in Sierra Leone. Ann. trop. Med. Parasit., 50, 421-425
- Toumanoff, C. (1958) Filariose humaine et sa transmission par les moustiques dans la Basse-Guinée (Estuaire du Rio Nunez). Bull. Soc. Path. exot., 51, 908-912
- Toumanoff, C., Simond, M. & Bah Boubacar (1956) Quelques observations sur la faune culicidienne de la Basse-Guinée (Conakry et la presqu'île de Kaloum) (saison sèche de l'année 1956). Bull. Soc. Path. exot., 49, 667-674
- Tristan, M., Dodin, A. & Brygoo, E. R. (1963) Endémie filarienne dans l'armée malgache. Rev. internat. Serv. Santé Armées (Liège), 36, 545-556
- Van den Berghe, L., Peel, E. & Chardome, M. (1963) Two sheated microfilariae in animals from the Congo basin forest. J. Parasitology, 49, 471-473
- Van Someren, E. C. C., Heisch, R. B. & Furlong, M. (1959) Observations on the behaviour of some mosquitoes of the Kenya coast. Bull. ent. Res., 49, 643-660
- Vogel, E. & Riou, M. (1939) Les maladies épidémiques, endémiques et sociales dans les colonies françaises pendant l'année 1937. Filariose. Ann. Méd. Pharm. colon., 37, 430-437
- Wanson, M. & Nicolay, Dr (1937) Biologie de Culex fatigans dans le Bas-Congo. Ann. Soc. belge Méd. trop., 17, 111-122
- Wharton, R. H. (1960) Studies on filariasis in Malaya : field and laboratory investigations of the vectors of a rural strain of Wuchereria bancrofti. Ann. trop. Med. Parasit., 54, 78-91
- Wolfs, J. (1946) Note sur les moustiques de Coquilhatville (Deuxième note). Ann. Soc. belge Méd. trop., 26, 1-10
- Woodman, H. M. (1949) Filariasis in the Anglo-Egyptian Sudan. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 42, 543-588
- Woodman, H. F. & Bokhari, A. (1941) Studies on Loa loa and the first report of Wuchereria bancrofti in the Sudan. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 35, 77-92
- Young, M. D. (1953) Microfilariae and trypanosomes found in a blood survey of Liberia. Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg., 47, 346-349