

LES ANOPHÈLES DU SÉNÉGAL

Liste commentée et illustrée

Par N. DIAGNE (*), D. FONTENILLE (**), L. KONATE (***), O. FAYE (***),
M. T. LAMIZANA (**), F. LEGROS, J. F. MOLEZ (*) & J. F. TRAPE (*) (****)

The Anopheles of Senegal. An annotated and illustrated check list.

Summary: Twenty species of Anopheles are presently known from Senegal. *An. gambiae*, *An. arabiensis*, *An. pharoensis*, *An. rufipes* and *An. ziemanni* have an extensive distribution. Probably because of climatic change, *An. funestus* is no more found in some areas and *An. paludis* tend to disappear. *An. melas* is located in coastal areas. The other species, namely *An. coustani*, *An. brohieri*, *An. brunnipes*, *An. domicola*, *An. flavicosta*, *An. freetownensis*, *An. hancocki*, *An. maculipalpis*, *An. nili*, *An. pretoriensis*, *An. squamosus* and *An. wellcomei*, are mainly found in southern Senegal. Only *An. gambiae*, *An. arabiensis* and *An. funestus* are of epidemiological significance as vectors of malaria and bancroftian filariasis. Twelve arboviruses have been isolated from eight Anopheles species. Each Anopheles species is illustrated and an identification key is given.

Résumé : Vingt espèces d'anophèles sont actuellement connues du Sénégal. Les espèces distribuées dans l'ensemble du pays sont *An. gambiae*, *An. arabiensis*, *An. pharoensis*, *An. rufipes* et *An. ziemanni*. Probablement en raison des modifications climatiques, *An. funestus*, qui était autrefois largement réparti, est désormais absent de plusieurs régions du nord et du centre du pays et *An. paludis* semble en voie de disparition. *An. melas* a une répartition strictement littorale. Les autres espèces, *An. coustani*, *An. brohieri*, *An. brunnipes*, *An. domicola*, *An. flavicosta*, *An. freetownensis*, *An. hancocki*, *An. maculipalpis*, *An. nili*, *An. pretoriensis*, *An. squamosus* et *An. wellcomei*, sont principalement observées dans la moitié sud du pays. Seuls *An. gambiae*, *An. arabiensis* et *An. funestus* ont une importance épidémiologique dans la transmission du paludisme et de la filariose de Bancroft. Douze arbovirus différents ont été isolés de huit espèces d'anophèles. Chacune des espèces rencontrées au Sénégal est illustrée et une clé de détermination est proposée.

INTRODUCTION

Les travaux de HAMON *et al.* (29-31, 33), ainsi que la révision exhaustive des espèces africaines par GILLIES & DE MEILLON (26) et GILLIES & COETZEE (25), restent encore la principale source de référence sur la taxonomie, la biologie et la distribution des anophèles du Sénégal. Toutefois, de nombreuses études entomologiques ont été réalisées ces dernières années, pour la plupart dans des zones non ou peu prospectées auparavant — notamment la région du fleuve Sénégal, le Ferlo et le Sénégal Oriental — dans le cadre d'études épidémiologiques sur le paludisme (3, 17, 19-21, 37, 42, 44, 45) ou sur des arboviroses (6, 10, 11, 23, 40).

A partir de ces travaux anciens ou récents et d'observations non publiées collectées par les auteurs, il nous a semblé utile de présenter une courte synthèse des données actuelles sur l'inventaire, la distribution, la bio-écologie et le rôle vecteur des anophèles au Sénégal. Afin de faciliter leur identification lors d'études de terrain, chaque espèce est illustrée et une clé de détermination est proposée.

LISTE COMMENTÉE DES ANOPHÈLES DU SÉNÉGAL

HAMON *et al.* (29-31, 33) avaient déjà mentionné la présence de 13 espèces d'anophèles au Sénégal : *An. gambiae*, *An. funestus*, *An. pharoensis*, *An. ziemanni*, *An. coustani*, *An. nili*, *An. squamosus*, *An. rufipes*, *An. paludis*, *An. flavicosta*, *An. wellcomei*, *An. brunnipes* et *An. maculipalpis*. Depuis les travaux de DAVIDSON (16), *An. gambiae* a été démembré en un complexe d'espèces jumelles, ce qui a permis

(*) ORSTOM, laboratoire de Paludologie, BP 1386, Dakar, Sénégal.

(**) ORSTOM, laboratoire de Zoologie médicale, BP 1386, Dakar, Sénégal.

(***) Département de Biologie animale, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal.

(****) Manuscrit n° 1542. Accepté le 28 novembre 1994.

27 MAI 1995

PM 304

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

N° : 41512 ex 1

Cote : B

d'ajouter *An. arabiensis* et *An. melas* à *An. gambiae* s.s. (14). Par la suite, cinq autres espèces ont été signalées, pour la plupart dans la région de Kédougou : *An. pretoriensis* (40), *An. brohieri*, *An. domicola*, *An. fretownensis* (11) et *An. hancocki* (6).

An. coustani Laveran, 1900

Les gîtes préférentiels de cet anophèle sont les collections d'eau claire contenant de la végétation aquatique ou semi-aquatique : marais, rives des cours d'eau, rizières, fossés et dépressions inondables. C'est une espèce exophile et exophage qui pique préférentiellement les animaux (bovins, ovins, volaille). Les femelles, très agressives, peuvent piquer pendant la journée (33).

Au Sénégal, *An. coustani* a été récolté au stade adulte en Casamance (31), à Kédougou et Barkedji (5) et au stade larvaire à Bakel et dans la Falémé (9). En raison de sa courte durée de vie, il n'a pas d'importance épidémiologique dans la transmission du paludisme et n'a jamais été trouvé porteur de sporozoïtes au Sénégal où il est peu abondant. En revanche, les arbovirus Chikungunya et Wesselsbron ont été isolés chez cette espèce (18).

An. ziemanni Grünberg, 1902

Il diffère d'*An. coustani* par une bande claire plus étroite au niveau de l'articulation tibia-tarse 1 des pattes postérieures. Ses gîtes sont presque toujours garnis de végétation et les larves peuvent supporter une légère salinité (30).

Les adultes sont exophiles et exophages et piquent surtout au crépuscule et aux toutes premières heures de la nuit (26, 29). Nettement zoophile mais occasionnellement capturé sur homme, il pique volontiers les moutons et la volaille. Au Sénégal, où cet anophèle peut être localement très abondant, les dissections des glandes salivaires n'ont jamais révélé la présence de sporozoïtes, sans doute en raison de sa zoophilie et de sa courte longévité. L'arbovirus Bagaza a été isolé de cette espèce au Sénégal (18).

An. paludis Theobald, 1900

Proche des deux espèces précédentes, il peut en être distingué par l'aspect du tarse 3 qui est entièrement clair. Cet anophèle présente les mêmes types de gîtes qu'*An. coustani* mais n'est guère rencontré qu'en zone forestière où il peut remplacer complètement cette espèce (32). C'est un anophèle exophile, exophage et très anthropophile qui a été signalé comme vecteur important du paludisme dans certaines localités du Zaïre (35).

En 1956, *An. paludis* a été mentionné parmi les anophèles du Sénégal mais sans identification de localité (30). Il n'a jamais plus été signalé depuis, sa mention par KNIGHT & STONE (36) étant certainement basée sur les données de HAMON *et al.* (30). Du fait

de l'inféodation de cette espèce aux régions forestières et aux zones de savanes boisées pré-guinéennes (33), sa raréfaction (?) pourrait être en relation avec la sécheresse et la déforestation du pays.

An. nili (Theobald), 1904

C'est avant tout une espèce d'eau courante bien oxygénée, liée aux cours d'eau permanents ou sub-permanents. Les larves se tiennent à l'ombre, dans la végétation aquatique et les débris flottants. Cet anophèle est aussi bien retrouvé en zone de forêt qu'en zone de savane et peut être localement très abondant (32). Les adultes piquent préférentiellement l'homme bien que des individus aient été trouvés gorgés sur bœuf et mouton à Kédougou au Sénégal oriental (FONTENILLE *et al.*, non publié). Leur endophilie, qui est très variable, semble réduite dans les savanes soudanaises (32).

Au Sénégal, *An. nili* a été trouvé à Saré-Soriba près de Kolda (31), à Saboya en bordure d'un affluent du fleuve Gambie (10), ainsi qu'au Sénégal Oriental (5, 33). Cette espèce est connue comme vecteur secondaire du paludisme dans de nombreuses régions d'Afrique tropicale (2, 26, 32, 41) et peut être localement le vecteur dominant (7). Au Sénégal, son importance épidémiologique, peu étudiée, ne peut être que très localisée et limitée à certaines localités situées en bordure du cours supérieur de la Gambie et de la Falémé. *An. nili* a été trouvé au Sénégal porteur des arbovirus Bagaza, Pongola et Tataguine (18).

An. rhodesiensis Theobald, 1901

Cet anophèle strictement zoophile a été signalé dans différentes régions de Mauritanie, du Mali et de Guinée (33). Bien que non encore trouvé au Sénégal, il y existe probablement.

An. brunnipes (Theobald), 1910

Les gîtes larvaires de cet anophèle sont très divers mais préférentiellement constitués par des collections d'eau peu profondes et ensoleillées : flaques d'eau, fossés, marais en voie d'assèchement et ruisseaux à cours lent. Cette espèce à large distribution est habituellement rare et sans importance épidémiologique. Les adultes sont parfois collectés dans les habitations et peuvent piquer occasionnellement l'homme.

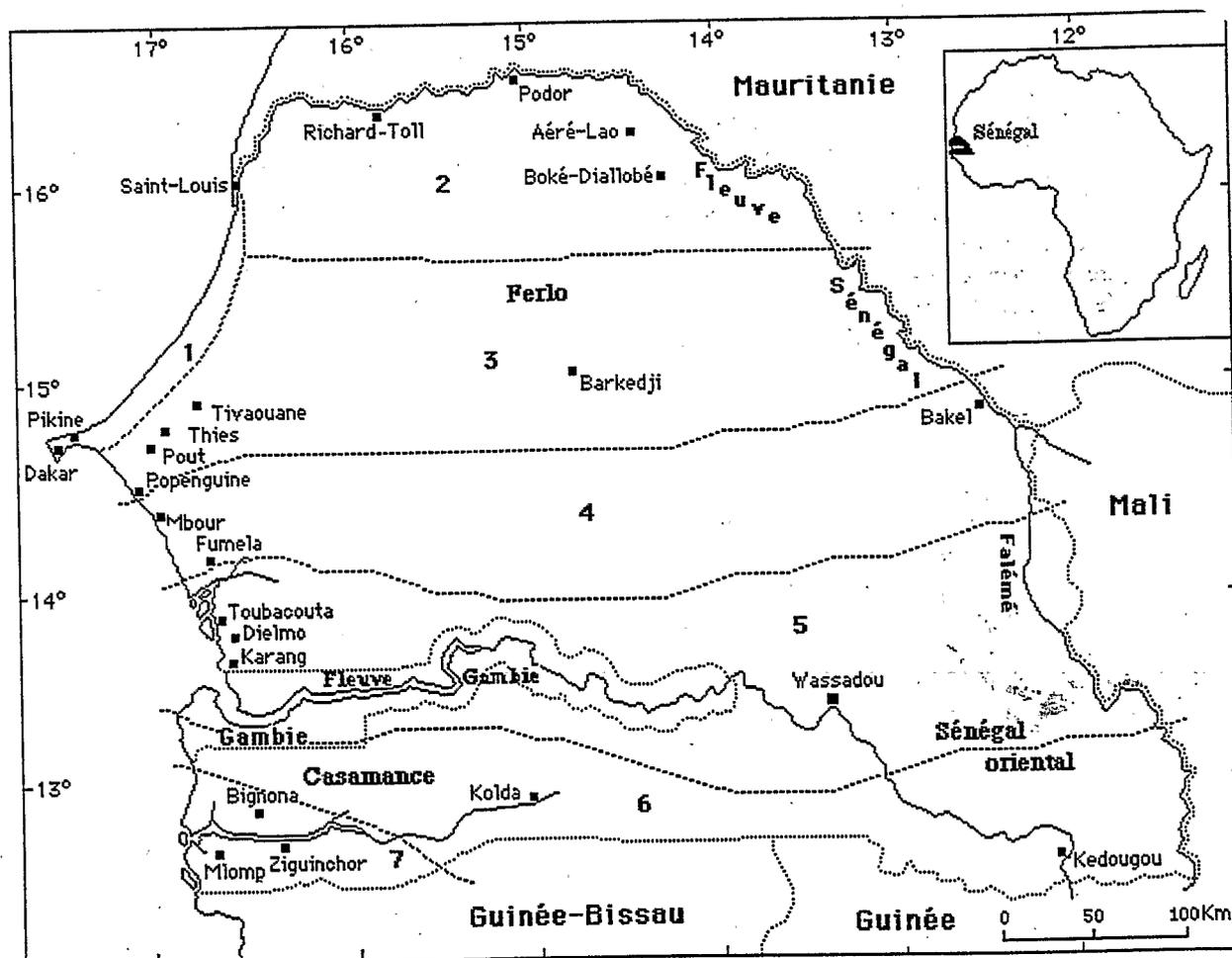
Au Sénégal, *An. brunnipes* a été trouvé à Karang (29), à Toubacouta (29), à Kolda (31) et à Kédougou (5).

An. domicola Edwards, 1916

Les gîtes larvaires de cet anophèle sont généralement encombrés de végétation : bords des ruisseaux et des rivières, mares temporaires en particulier. Cette espèce zoophile n'est qu'exceptionnellement capturée sur homme ou dans les maisons.

Tab. I. — Principales caractéristiques biologiques des différentes espèces d'anophèles signalées au Sénégal.

Espèces	Anthropophilie	Endophilie	Endophagie	Vecteur paludisme	Isolement virus
<i>An. gambiae</i>	++	++	++	++	+
<i>An. arabiensis</i>	++	++	++	++	+
<i>An. melas</i>	++	++	++	+	?
<i>An. funestus</i>	++	++	++	++	+
<i>An. pharoensis</i>	++	++	+	+	+
<i>An. ziemanni</i>	+				+
<i>An. coustani</i>					+
<i>An. nili</i>	++	+	+	+	+
<i>An. hancocki</i>	++	++	++		
<i>An. flavicosta</i>	+				+
<i>An. squamosus</i>	+				
<i>An. rufipes</i>	+	+	+		+
<i>An. brunnipes</i>	+	+	+		
<i>An. wellcomei</i>	+	+	+		
<i>An. maculipalpis</i>					
<i>An. domicola</i>					+
<i>An. pretoriensis</i>					+
<i>An. brohieri</i>	+				+
<i>An. freetownensis</i>					+
<i>An. paludis</i>	++				



Carte. — Sénégal : principales localités prospectées et zones bio-climatiques (1 : cap-verdienne; 2 : sahélienne; 3 : sahélo-soudanienne; 4 : soudano-sahélienne; 5 : soudanienne; 6 : soudano-guinéenne; 7 : guinéo-soudanienne).

Au Sénégal, *An. domicola* a été récolté à Kédougou (11) et à Barkedji (5). Sur 27 femelles dont les repas de sang ont été analysés, 19 s'étaient gorgées sur des moutons et 8 sur des bovins. L'arbovirus Wesselsbron a été isolé de cette espèce (18).

An. flavicosta Edwards, 1911

Il s'agit d'une espèce de savane dont les gîtes larvaires sont principalement constitués par les marais, rizières et ruisseaux avec végétation émergente ou rampante. Les adultes attaquent volontiers l'homme, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations. Cependant, l'étude des repas sanguins montre habituellement moins de 20 % de réactions positives pour le sang humain (26). Des tests ELISA au Sénégal indiquent que cet anophèle se gorge habituellement sur bœuf et mouton.

An. flavicosta a été recueilli au stade larvaire à Tivaouane, Thiès et Karang dans des marais (29). Des adultes ont été capturés à Kolda (31), à Bandia dans la région de Thiès (10), à Kédougou (5) et à Barkedji (23). L'arbovirus Middelburg a été isolé de cette espèce (18).

An. funestus Giles, 1900

Les gîtes larvaires de cet anophèle sont constitués par des collections d'eau permanentes ou semi-permanentes en savane comme en forêt, souvent avec une végétation émergente qui ombrage la surface de l'eau : ruisseaux, bords des rivières, rizières, etc. Les larves d'*An. funestus* ne se trouvent jamais en eau saumâtre. Elles sont difficiles à récolter, car craintives et pouvant rester longtemps au fond de l'eau dès que le gîte est remué (30).

En zone de savane d'Afrique de l'Ouest, *An. funestus* est surtout abondant en fin de saison des pluies et en début de saison sèche, alors que les densités d'*An. gambiae* s.l. diminuent. Il prend ainsi le relais de la transmission du paludisme (2, 26, 28, 29, 41). A Dielmo (Sénégal), où les gîtes larvaires de ces deux espèces se maintiennent toute l'année, c'est *An. funestus* qui assure l'essentiel de la transmission durant la majeure partie de la saison sèche (43).

An. funestus était autrefois présent et abondant dans beaucoup de régions du Sénégal (26, 28, 33). Actuellement, il est plus rarement rencontré, certainement en raison de la raréfaction de ses gîtes larvaires consécutive à la persistance de la sécheresse depuis 1970. Ainsi, dans toute la moitié nord du pays, il n'est plus qu'exceptionnellement observé (20, 22, 42, 45). En Basse-Casamance, l'absence d'*An. funestus* est probablement liée à la salinité des gîtes larvaires potentiels (19, 27, 31).

An. funestus est une espèce très anthropophile. A Dielmo, sur 631 moustiques capturés en 1992 dans des chambres et testés par la méthode ELISA, 79 % s'étaient gorgés sur homme et 15 % sur bovins.

Vecteur majeur du paludisme et de la filariose de

Bancroft, *An. funestus* a aussi été trouvé au Sénégal porteur des arbovirus Pongola et Wesselsbron (18).

An. lesoni Evans, 1931

Les adultes de cette espèce zoophile se distinguent difficilement de ceux d'*An. funestus* (26). Signalé au Mali (26) et en Guinée (1), *An. lesoni* pourrait être présent au Sénégal oriental.

An. rivulorum Leeson, 1935

Comme la précédente, cette espèce appartient au groupe *funestus*. Les bandes apicales et subapicales des palpes sont généralement moins larges que celles d'*An. funestus*. Essentiellement zoophile et rare en Afrique de l'Ouest, *An. rivulorum* a été signalé au Mali (26) et en Guinée (1). Il est donc probablement présent au Sénégal.

An. brohieri Edwards, 1929

Les larves se développent dans les marécages et les cours d'eau à courant très lent. C'est une espèce surtout zoophile mais parfois capturée sur homme à l'extérieur des habitations.

Au Sénégal, *An. brohieri* a été récolté à Kédougou (11) où il a été trouvé porteur de l'arbovirus Babanki (18).

An. hancocki Edwards, 1929

Cet anophèle diffère du précédent par la morphologie des larves et la coloration du troisième tarse des pattes postérieures des adultes qui est entièrement clair. Les larves ont besoin d'une eau claire et sont trouvées dans des cours d'eau à courant faible et les marais à végétation importante. *An. hancocki* est très anthropophile, endophile et endophage (32). Il est souvent trouvé porteur de sporozoïtes mais son abondance est généralement insuffisante pour lui permettre d'intervenir de façon significative dans la transmission du paludisme.

An. hancocki a été récolté au Sénégal oriental (6) et à Barkedji dans le Ferlo (5), cette dernière localité étant inattendue pour une espèce dont la répartition est classiquement limitée aux régions forestières et aux zones de mosaïque forêt-savane (26, 33).

An. wellcomei Theobald, 1904

Les gîtes larvaires de cet anophèle présentent généralement une végétation importante : marais, rizières, bords des cours d'eau principalement. Bien que piquant préférentiellement les animaux, les adultes sont fréquemment capturés sur homme à l'intérieur et à l'extérieur des habitations, avec un maximum d'activité dès le crépuscule et en première partie de la nuit. En raison d'une courte durée de vie, cette espèce ne peut jouer aucun rôle dans la transmission du paludisme.

An. wellcomei a été récolté à Thiès (29), dans la forêt de Saboya (10) et au Sénégal oriental (33).

An. freetownensis Evans, 1925

Rare et mal connue, cette espèce forestière est probablement strictement zoophile. Au Sénégal, elle a été identifiée à Kédougou (11) et trouvée porteur de l'arbovirus Wesselsbron (18).

An. sergentii macmahoni Evans, 1936

Les femelles sont généralement indistinguables de celles d'*An. funestus*. Il s'agit d'une espèce à large répartition en savane d'Afrique de l'Ouest mais habituellement très localisée et non encore signalée au Sénégal. Dans les localités où elle est présente, elle n'a jamais été capturée sur homme ni dans les maisons (26).

Le complexe *An. gambiae*

C'est un complexe de six espèces jumelles dont trois sont présentes au Sénégal : *An. gambiae* Giles, 1902; *An. arabiensis* Patton, 1905 et *An. melas* Theobald, 1903. Les deux premières, dont les gîtes larvaires sont surtout constitués par les collections d'eau temporaires liées aux pluies, sont présentes dans l'ensemble du pays et constituent habituellement plus de 90 % des anophèles capturés sur homme, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations. Leur densité en zone rurale est toujours très élevée pendant la saison des pluies : par exemple plus de 110 piqûres par personne par heure à Mlomp (Casamance) en deuxième partie de nuit en octobre 1989 (TRAPE, non publié). *An. arabiensis* est classiquement moins anthropophile qu'*An. gambiae* (13, 25). Toutefois, étudiée dans une même localité au Sénégal, l'anthropophilie de ces deux espèces était similaire : respectivement 74 % pour *An. gambiae* et 70 % pour *An. arabiensis* à Dielmo (FONTENILLE *et al.*, non publié).

An. gambiae et *An. arabiensis* sont généralement sympatriques au Sénégal. Leurs proportions relatives varient sensiblement d'une zone à l'autre et parfois en fonction de la saison. Dans la région de Dakar et la zone côtière des niayes, entre Dakar et Saint-Louis, on trouve essentiellement *An. arabiensis* (20, 24, 42, 45). Dans les autres régions, *An. gambiae* prédomine habituellement (4, 19, 24, 39, 44). Dans la région du fleuve Sénégal (zone sahélienne), la proportion d'*An. arabiensis* a tendance à rejoindre celle d'*An. gambiae* (22, 24).

L'étude cytogénétique d'*An. gambiae* au Sénégal a permis de mettre en évidence la présence des formes Savane, Bissau et Forêt, avec une nette prédominance de la première (24, 38, 39). La forme Bissau est surtout localisée dans les zones rizicoles de Basse-Casamance et de Gambie (4). *An. arabiensis* est généralement du type 2Rab et 2Rabd (FAYE, non publié).

Les larves d'*An. melas* sont inféodées aux eaux saumâtres, aussi sa répartition est strictement littorale, dans les estuaires, lagunes et mangroves, où il peut représenter plus de 25 % du complexe *gambiae* (3, 39). Toutefois, son indice sporozoïtique reste toujours beaucoup plus faible que ceux d'*An. gambiae* et *An. arabiensis*, d'où sa faible importance épidémiologique (3). Au Sénégal, *An. melas* a été récolté à Dakar, Mbour, Popenguine, Bignona, Ziguinchor, Saint-Louis, Richard-Toll, Dielmo (12, 15, 19, 39; FONTENILLE *et al.*, non publié) et à Ndiop près de Dielmo (FONTENILLE *et al.*, non publié).

An. gambiae et *An. arabiensis* sont les deux grands vecteurs du paludisme et de la filariose de Bancroft au Sénégal, cette dernière parasitose étant toutefois en nette régression. *An. gambiae* s.l. a également été trouvé porteur des arbovirus Zika, Ilesha, Ngari, Bwamba et Tataguine (18).

An. maculipalpis Giles, 1902

Les larves se développent dans une grande diversité de collections d'eau, en particulier lorsqu'elles ne sont pas trop ombragées, et peuvent tolérer une pollution bactérienne importante (26, 29, 31). C'est une espèce relativement fréquente à l'état larvaire dans différentes régions du Sénégal, mais exceptionnellement capturée sur homme ou dans les maisons en raison de sa stricte zoophilie. Elle a été trouvée à Tivacouane, Fumela, Karang, Kolda (29, 31) et à Kédougou (5).

An. pretoriensis (Theobald), 1903

Les larves de cet anophèle ont été trouvées dans une grande diversité de gîtes temporaires ou semi-permanents fortement ensoleillés : mares, ruisseaux, bassins, flaques d'eau résiduelles. C'est une espèce normalement zoophile et exophile, mais occasionnellement capturée sur homme lorsqu'elle est abondante.

Au Sénégal, *An. pretoriensis* a été trouvé en Casamance (33), à Kédougou (40) et à Barkedji (5). L'arbovirus Wesselsbron a été isolé de cette espèce (18).

An. rufipes (Gough), 1910

Les gîtes larvaires de cet anophèle à large répartition et souvent abondant en zone de savane sont très variés, en particulier les marais, mares temporaires ou semi-permanentes, fossés et ruisseaux.

An. rufipes est fréquemment observé au repos dans les habitations mais il se nourrit sur les animaux domestiques et n'est qu'accidentellement capturé sur homme. Au Sénégal, il représente à Dielmo 28 % des effectifs d'anophèles récoltés dans les maisons mais seulement 0,2 % des effectifs capturés sur homme (38). A Wassadou, il représente moins de 2 % des anophèles capturés sur homme et près de 17 % récoltés dans les habitations (FAYE, non publié). Ainsi, bien qu'il soit largement réparti et souvent

abondant au Sénégal, il n'intervient pas dans la transmission du paludisme. Dans la région de Kédougou, il a été trouvé porteur des arbovirus Chikungunya et Wesselsbron (18).

An. murphyi Gillies & De Meillon, 1968

Cette espèce décrite de Gambie existe probablement au Sénégal mais elle n'y a pas été signalée. En Gambie et au Burkina-Faso, des adultes ont été capturés sur l'homme et des animaux domestiques (26). Décrite relativement récemment et non trouvée lors de recherches ultérieures dans la localité type (25), cette espèce rare reste très mal connue.

An. pharoensis Theobald, 1901

Cette espèce dont les gîtes larvaires préférentiels sont les vastes marais à végétation dense et les rizières, est localement abondante dans de nombreuses régions d'Afrique. Les larves supportent une légère salinité (30, 33). Les adultes piquent l'homme à l'intérieur et à l'extérieur des habitations. Le maximum d'activité intervient dès le crépuscule et se prolonge pendant la première moitié de la nuit. La durée de vie de cet anophèle est relativement courte.

L'importance d'*An. pharoensis* comme vecteur du paludisme a été clairement établie en Égypte mais reste toujours négligeable en Afrique tropicale par rapport à *An. gambiae* et *An. funestus* (26, 32). Au Sénégal, *An. pharoensis* est retrouvé dans la plupart des localités étudiées, le plus souvent en très faible densité, à l'exception du delta du fleuve Sénégal où il représente l'espèce dominante et pourrait avoir localement un rôle vecteur plus important qu'*An. gambiae*. Dans cette région, CARRARA *et al.* (8) ont mis en évidence par ELISA la présence d'antigène CSP de *Plasmodium falciparum* chez 5 des 912 spécimens testés. *An. pharoensis* a également été trouvé porteur au Sénégal des arbovirus Ngari, Bangui et Wesselsbron (18).

An. squamosus Theobald, 1901

Les larves se trouvent dans des gîtes à eau dormante ou à faible courant, toujours avec de la végétation, en particulier les mares, marais, fossés et rivières. Les femelles piquent préférentiellement les animaux mais sont assez souvent capturées sur l'homme à l'extérieur des habitations.

Au Sénégal, *An. squamosus* est surtout rencontré dans la moitié sud du pays (5, 21, 33, 37) et a été recueilli à l'état larvaire à Tivaouane et Thiès (29).

CONCLUSION

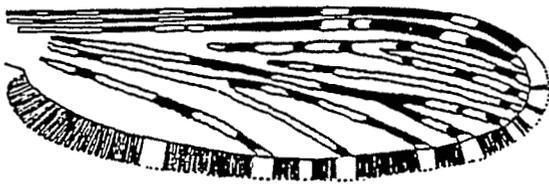
Vingt espèces d'anophèles sont actuellement connues au Sénégal sur les 114 signalées en Afrique au sud du Sahara. Les résultats d'enquêtes réalisées dans des pays limitrophes du Sénégal suggèrent que

quelques espèces non encore collectées dans ce pays pourraient y être présentes. Il s'agit notamment de *An. rhodesiensis*, *An. lesoni*, *An. rivulorum*, *An. sergentii macmahoni* et *An. murphi*.

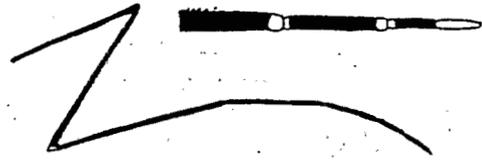
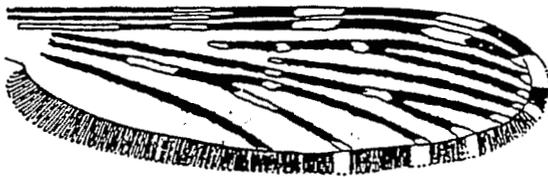
Bien que différents parasites ou arbovirus aient été mis en évidence chez plus de la moitié des espèces anophéliennes présentes au Sénégal, c'est sur trois d'entre elles seulement — *An. gambiae*, *An. arabiensis* et *An. funestus* — que repose l'essentiel de l'importance médicale des anophèles au Sénégal.

CLÉ DE DÉTERMINATION DES ANOPHÈLES DU SÉNÉGAL

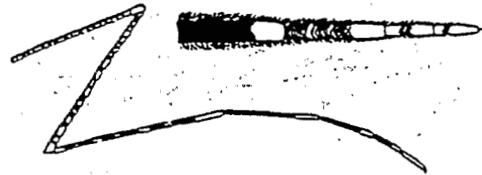
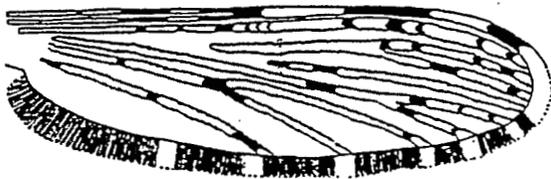
- 1 Segments abdominaux avec touffes d'écailles latérales... 2
- Segments abdominaux sans touffes d'écailles latérales... 3
- 2 Segment 5 du tarse postérieur clair, champ alaire clair... *An. pharoensis*
- Segment 5 du tarse postérieur noir, champ alaire sombre... *An. squamosus*
- 3 Tarse postérieur avec au moins deux segments entièrement pâles... 4
- Tarse postérieur avec au plus un segment entièrement pâle... 11
- 4 Aile avec au plus 3 taches claires sur la costa... 5
- Aile avec au moins 4 taches claires sur la costa... 7
- 5 Longue tache claire à l'articulation tibia-tarse... *An. coustani*
- Petite tache claire à l'articulation tibia-tarse... 6
- 6 Une seule tache claire sur la nervure 1... *An. ziemanni*
- Au moins deux taches claires sur la nervure 1 et palpes très hérissés... *An. paludis*
- 7 Pattes mouchetées... 8
- Pattes non mouchetées... 9
- 8 Tarses 3 à 5 blancs, palpes avec généralement quelques mouchetures... *An. maculipalpis*
- Tarse 3 sombre à la base, palpes non mouchetés... *An. pretoriensis*
- 9 Deuxième zone sombre de la nervure 1 à deux taches claires et 3^e zone sombre sans tache claire... *An. rufigipes*
- Deuxième zone sombre et 3^e zone sombre de la nervure 1 avec une tache claire... 10
- 10 Tarse 3 postérieur entièrement clair... *An. hancocki*
- Tarse 3 postérieur généralement noir à la base... *An. brohieri*
- 11 Apex des palpes blancs, le reste noir... *An. nili*
- Palpes à plusieurs anneaux blancs... 12
- 12 Tarses entièrement sombres... 13
- Tarses différents... 15
- 13 Troisième zone sombre de la nervure 1 à tache claire... *An. brunnipes*
- Troisième zone sombre de la nervure 1 continue... 14
- 14 Une tache claire sur la nervure 5-1, bande noire sub-apicale des palpes plus large que les bandes blanches contiguës... *An. funestus*



An. gambiae s.l. Giles, 1902



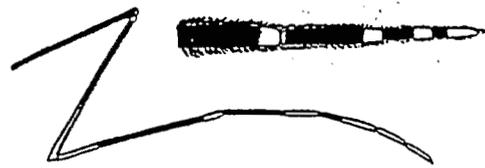
An. funestus Giles, 1900



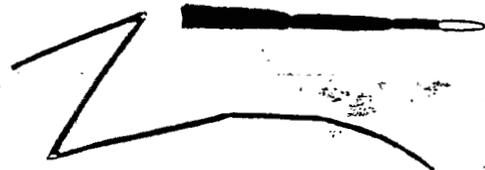
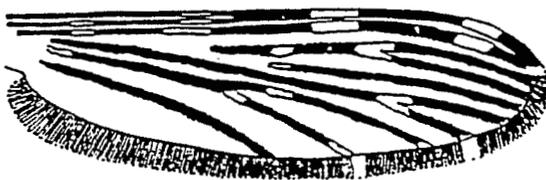
An. pharoensis Theobald, 1901



An. ziemanni Grünberg, 1902



An. coustani Laveran, 1900



An. nili (Theobald), 1904

Fig. 1 A. — Ailes, pattes postérieures et palpes maxillaires des femelles d'anophèles du Sénégal.

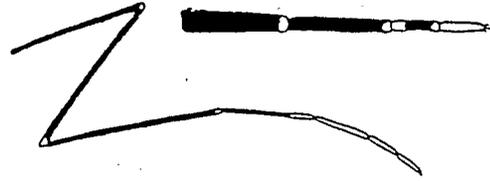
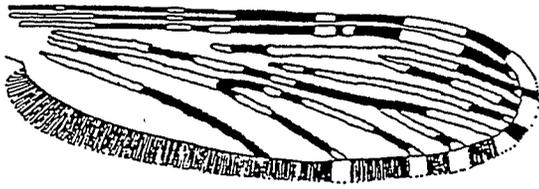
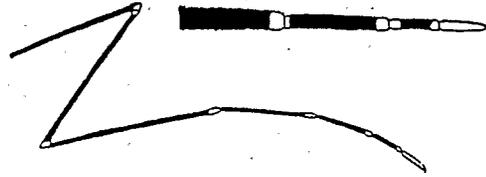
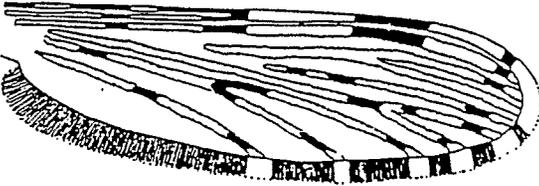
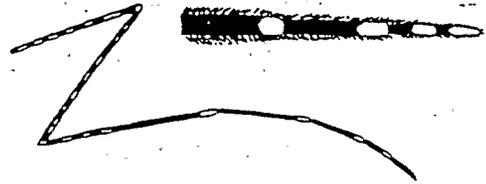
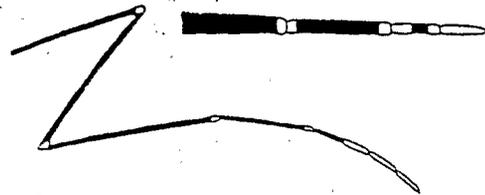
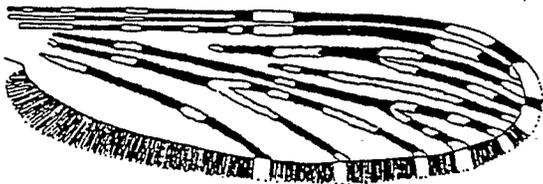
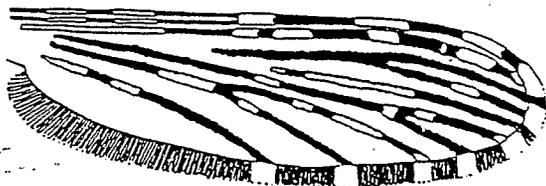
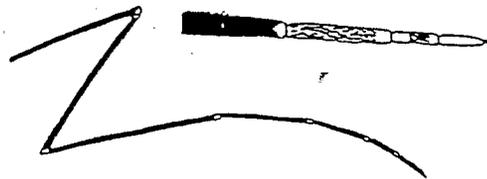
*An. hancocki* Edwards, 1929*An. flavicosta* Edwards, 1911*An. squamosus* Theobald, 1901*An. rufipes* (Gough), 1910*An. brunnipes* (Theobald), 1910*An. wellcomei* Theobald, 1904

Fig. 1 B. — Ailes, pattes postérieures et palpes maxillaires des femelles d'anophèles du Sénégal.

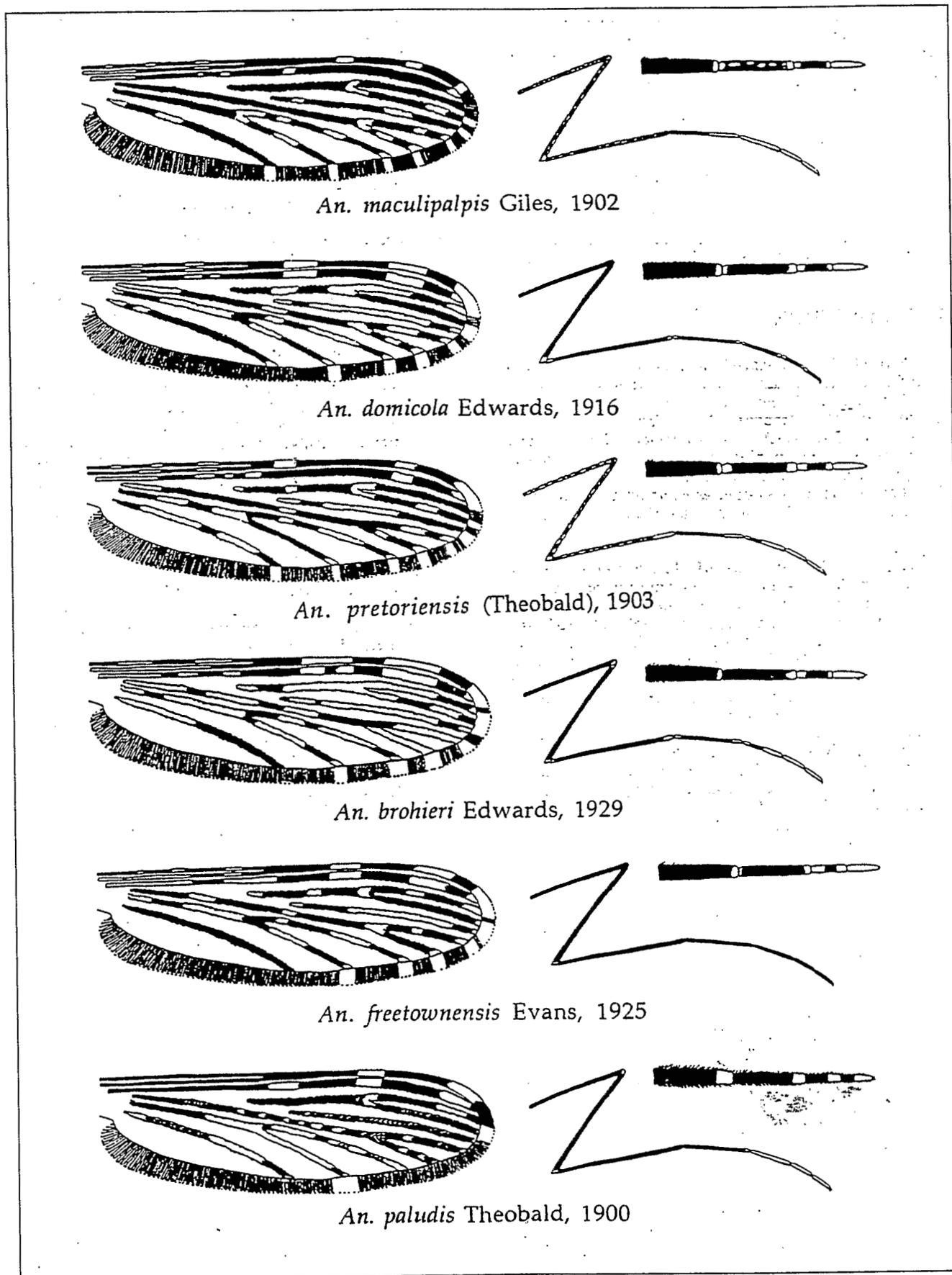


Fig. 1 C. — Ailes, pattes postérieures et palpes maxillaires des femelles d'anophèles du Sénégal.

- Deux taches claires sur la nervure 5-1, bande noire sub-apicale des palpes plus étroite que les bandes blanches contiguës..... *An. freetownensis*
- 15 Troisième zone sombre de la nervure 1 à une interruption claire, pattes tachetées..... *An. gambiae* s.l.
— Troisième zone sombre de la nervure 1 sans interruption claire, pattes non tachetées..... 16
- 16 Articulations des tarses blanches..... *An. domicola*
— L'anneau blanc des tarses ne recouvre pas l'articulation..... 17
- 17 Costa jaunâtre..... *An. flavicosta*
— Moitié basale de la costa noire..... *An. wellcomei*

BIBLIOGRAPHIE

- ADAM (J. P.) & BAILLY-CHOUMARA (H.). — Les *Culicidae* et quelques autres Diptères hématophages de la République de Guinée. *Bull. IFAN*, 1961, 26, 900-913.
- BOUDIN (C.), ROBERT (V.), CARNEVALE (P.) & AMBROISE-THOMAS (P.). — *Plasmodium falciparum* and *P. malariae* epidemiology in a West African village. *Bull. OMS*, 1991, 69, 199-205.
- BRYAN (J. H.). — *Anopheles gambiae* and *Anopheles melas* at Brefet, The Gambia, and their role in malaria transmission. *Ann. Trop. Med. Parasitol.*, 1983, 77, 1-12.
- BRYAN (J. H.), DI DECO (M. A.), PETRARCA (V.) & COLUZZI (M.). — Inversion polymorphism and incipient speciation in *Anopheles gambiae* s.str. in The Gambia, West Africa. *Genetica*, 1982, 59, 167-176.
- CAMICAS (J. L.), FONTENILLE (D.), TRAORE-LAMIZANA (M.), CORNET (J. P.) & ADAM (F.). — *Activités du laboratoire ORSTOM de zoologie médicale*. Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de Dakar, 1991, 165-180.
- CAMICAS (J. L.), HERVY (J. P.), HERVÉ (J. P.), FERRARA (L.), HÉBRARD (G.) & CORNET (J. P.). — *Activités du laboratoire ORSTOM de zoologie médicale*. Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de Dakar, 1987, 118-131.
- CARNEVALE (P.), LE GOFF (G.), TOTO (J. C.) & ROBERT (V.). — *Anopheles nili* as the main vector of human malaria in villages of southern Cameroon. *Med. Vet. Ent.*, 1992, 6, 135-138.
- CARRARA (G. G.), PETRARCA (V.), NIANG (M.) & COLUZZI (M.). — *Anopheles pharoensis* and transmission of *Plasmodium falciparum* in the Senegal River delta, West Africa. *Med. Vet. Ent.*, 1990, 4, 421-424.
- CISSE (M.). — *Données de référence sur les endémies parasitaires dans les villages abritant un « périmètre irrigué » (Résultats d'enquêtes effectuées dans quatre villages du département de Bakel)*. Thèse Doct. Méd., Université de Dakar, 1982, 83 p.
- CORNET (M.) & CHATEAU (R.). — Quelques données biologiques sur *Aedes (Stegomyia) luteocephalus* (Newstead), 1907 en zone de savane soudanienne dans l'ouest du Sénégal. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1974, 12, 97-110.
- CORNET (M.), ROBIN (Y.), CHATEAU (R.), HEME (G.), ADAM (C.), VALADE (M.), LE GONDEC (G.), JAN (C.), RENAUDET (J.), DIENG (P. L.), BANGOURA (J. F.) & LORAND (A.). — Isolement d'arbovirus au Sénégal Oriental à partir de moustiques (1972-1977) et notes sur l'épidémiologie des virus transmis par les *Aedes*, en particulier du virus amaril. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1979, 17, 149-163.
- COZ (J.). — Contribution à l'étude du complexe *A. gambiae*. Répartition géographique et saisonnière en Afrique de l'ouest. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1973a, 11, 3-31.
- COZ (J.). — Contribution à la biologie du complexe *A. gambiae* Giles en Afrique Occidentale. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1973b, 11, 33-40.
- COZ (J.) & BRENGUES (J.). — Le complexe *Anopheles gambiae* et l'épidémiologie du paludisme et de la filariose de Bancroft en Afrique de l'Ouest. *Méd. Afr. noire*, 1967, 6, 301-303.
- COZ (J.) & HAMON (J.). — Le complexe *Anopheles gambiae* en Afrique Occidentale. *Riv. Malariol.*, 1964, 43, 233-244.
- DAVIDSON (G.). — *Anopheles gambiae* complex. *Nature*, 1962, 196, 907.
- DIAGNE (N.). — *Le paludisme à Dielmo (Sénégal). Étude de la transmission et observations parasitologiques et cliniques chez les femmes enceintes*. Mémoire de DEA de biologie animale, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 1992, 87 p.
- DIGOUTTE (J. P.). — *Rapport annuel du centre collaborateur OMS de référence et de recherche pour les arbovirus*. Institut Pasteur, Dakar, Sénégal, 1993.
- FAYE (O.). — *Contribution à l'étude des Anophelinae (Diptera, Culicidae) et de la transmission du paludisme dans la zone du barrage anti-sel de Bignona (Ziguinchor, Sénégal)*. Thèse Doct. 3^e cycle, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 1987, 202 p.
- FAYE (O.), DIALLO (S.), FAYE (O.) & MOUCHET (J.). — Évaluation de l'efficacité du fenitrothion (Sumithion[®] PM40) sur la densité du vecteur et la prévalence du paludisme à Pout (Thiès, Sénégal). *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1992a, 72, 103-112.
- FAYE (O.), DIALLO (S.), GAYE (O.), NDIR (O.) & FAYE (O.). — Efficacité comparée de l'utilisation des pièges lumineux du type CDC et des sujets humains pour l'échantillonnage des populations anophéliennes. Résultats obtenus dans la région de Bignona (Sénégal). *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1992b, 85, 185-189.
- FAYE (O.), FONTENILLE (D.), HERVÉ (J. P.), DIACK (P. A.), DIALLO (S.) & MOUCHET (J.). — Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal. 1. Données entomologiques sur la transmission. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1993, 73, 21-30.
- FONTENILLE (D.), CAMICAS (J. L.), TRAORE-LAMIZANA (M.), CORNET (J. P.) & ADAM (F.). — *Activités du laboratoire ORSTOM de zoologie médicale*. Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de Dakar, 1992, 47-57.
- FONTENILLE (D.), FAYE (O.), KONATE (L.), SY (N.) & COLLINS (F. H.). — Comparaison des techniques PCR et cytogénétique pour la détermination des membres du complexe *Anopheles gambiae* au Sénégal. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1993, 68, 239-240.
- GILLIES (M. T.) & COETZEE (M.). — A supplement of the Anophelinae of Africa South of the Sahara. *Publ. South Afr. Inst. Med. Res.*, 1987, 55, 143 p.
- GILLIES (M. T.) & DE MEILLON (B.). — The Anophelinae of Africa South of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region). *Publ. South Afr. Inst. Med. Res.*, 1968, 54, 343 p.
- GREMBO (J.). — *Les maladies parasitaires endémiques dans la vallée de Guidel (arrondissement de Niaguis, département de Ziguinchor)*. Thèse Doct. Méd., Université de Dakar, 1982, 111 p.
- GUEYE (I.). — *Quelques aspects de l'épidémiologie du paludisme au Sénégal*. Thèse Doct. Méd., Université de Dakar, 1969, 11, 175 p.
- HAMON (J.), ABONNENC (É.) & NOEL (E.). — Contribution à l'étude des culicidés de l'ouest du Sénégal. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1955, 3, 277-308.
- HAMON (J.), ADAM (J. P.) & GRJEBINE (A.). — Observations sur la répartition et le comportement des ano-



- phèles de l'Afrique Équatoriale Française, du Cameroun et de l'Afrique Occidentale. *Bull. OMS*, 1956a, 15, 549-591.
31. HAMON (J.), DEVEY (P.), RICKENBACH (A.) & CAUSSE (G.). — Contribution à l'étude des moustiques de la Casamance. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 1956b, 31, 607-618.
 32. HAMON (J.) & MOUCHET (J.). — Les vecteurs secondaires du paludisme humain en Afrique. *Méd. Trop.*, 1961, 221, 643-660.
 33. HAMON (J.), COZ (J.), ADAM (J. P.), HOLSTEIN (M.), RICKENBACH (A.), BRENGUES (J.), SUBRA (R.), SALES (S.) & EYRAUD (M.). — Contribution à l'étude de la répartition des anophèles en Afrique occidentale. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1966, 4, 13-70.
 34. HOLSTEIN (M.). — Biologie d'*Anopheles gambiae*. *OMS, Sér. Monogr.*, 1952, 9, 176 p.
 35. KARCH (S.) & MOUCHET (J.). — *Anopheles paludis* vecteur important du paludisme au Zaïre. *Bull. Soc. Path. Ex.*, 1992, 85, 388-389.
 36. KNIGHT (K. L.) & STONE (A.). — *A catalog of the mosquitoes of the world*. Thomas Say Foundation, 1977, 6, 611 p.
 37. KONATE (L.). — *Épidémiologie du paludisme dans un village de savane soudanienne : Dielmo, Sénégal*. Thèse Doct. 3^e cycle, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, 1991, 105 p.
 38. KONATE (L.), DIAGNE (N.), BRAHIMI (K.), FAYE (O.), LEGROS (F.), ROGIER (C.), PETRARCA (V.) & TRAPE (J. F.). — Biologie des vecteurs et transmission de *Plasmodium falciparum*, *P. malariae* et *P. ovale* dans un village de savane d'Afrique de l'Ouest (Dielmo, Sénégal). *Parasite*, 1994, 1, 325-333.
 39. PETRARCA (V.), VERCRUYSSSE (J.) & COLUZZI (M.). — Observations on the *Anopheles gambiae* complex in the Senegal River Basin, West Africa. *Med. Vet. Ent.*, 1987, 1, 303-312.
 40. RAYMOND (H. L.), CORNET (M.) & DIENG (P. Y.). — Étude sur les vecteurs sylvatiques du virus amaril. Inventaire provisoire des habitats larvaires d'une forêt-galerie dans le foyer endémique du Sénégal Oriental. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1976, 14, 301-306.
 41. ROBERT (V.), CARNEVALE (P.), OUEDRAOGO (V.), PETRARCA (V.) & COLUZZI (M.). — La transmission du paludisme humain dans un village de savane du sud-ouest du Burkina Faso. *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 1988, 68, 107-121.
 42. TRAPE (J. F.), LEFEBVRE-ZANTE (E.), LEGROS (F.), NDIAYE (G.), BOUGANALI (H.), DRUILHE (P.) & SALEM (G.). — Vector density gradients and the epidemiology of urban malaria in Dakar, Senegal. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1992, 47, 181-189.
 43. TRAPE (J. F.), ROGIER (C.), KONATE (L.), DIAGNE (N.), BOUGANALI (H.), CANQUE (B.), LEGROS (F.), BADJI (A.), NDIAYE (G.), NDIAYE (P.), BRAHIMI (K.), FAYE (O.), DRUILHE (P.) & PEREIRA DA SILVA (L.). — The Dielmo Project: a longitudinal study of natural malaria infection and the mechanisms of protective immunity in a community living in a holoendemic area of Senegal. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1994, 51, 123-137.
 44. VERCRUYSSSE (J.). — Étude entomologique sur la transmission du paludisme humain dans le bassin du fleuve Sénégal (Sénégal). *Ann. Soc. belge Méd. Trop.*, 1985, 65 (suppl. 1), 171-179.
 45. VERCRUYSSSE (J.) & JANCLOES (M.). — Étude entomologique sur la transmission du paludisme humain dans la zone urbaine de Pikine (Sénégal). *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 1981, 9, 165-178.