

03 - d

**L'INCIDENCE DES ARBOVIRUS ISOLÉS DES MOUSTIQUES  
DANS UNE RÉGION FORESTIÈRE DU SUD CAMEROUN,  
LA RÉGION DE YAOUNDÉ**

Par A. RICKENBACH (1), G. LE GONIDEC (2) et P. RAVISSE (3) (4)

(1) Entomologiste médical, Centre O. R. S. T. O. M. de Yaoundé. Adresse actuelle : S. S. C. de l'O. R. S. T. O. M., 93140 Bondy.

(2) Virologue de l'Institut Pasteur du Cameroun. Adresse actuelle : Institut Pasteur BP 61, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.

(3) Directeur de l'Institut Pasteur du Cameroun. Adresse actuelle : Institut Pasteur de Paris.

(4) Séance du 10 novembre 1976.

29 NOV. 1977

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

IMPRIMERIE BARNÉOUD, S.S.A. L. LAVAL

N° : 8867  
Cpte : B. ex 1

Collection de Référence  
ex 1  
8867 Ent. Path.

De 1964 à 1972, dans le cadre d'une étude sur les arbovirus au Cameroun, la région de Yaoundé a été particulièrement suivie en raison des facilités que procurait l'implantation dans cette ville d'un laboratoire de virologie, celui de l'Institut Pasteur du Cameroun.

Les tentatives d'isolement à partir des moustiques ont été un des aspects importants de cette étude. BROTTES *et al.* (1966) ainsi que SALAÜN *et al.* (1969 a) ont publié les résultats acquis de 1964 à 1966. Nous allons reprendre ces résultats en même temps que nous donnerons ceux des années ultérieures pour essayer de dégager quelques aspects de l'histoire naturelle des arbovirus.

#### DESCRIPTION DE LA RÉGION

Elle a été donnée en 1966 par BROTTES *et al.* Nous n'en rappellerons donc que les lignes essentielles.

Yaoundé, capitale du Cameroun, est située au milieu de la vaste pénéplaine qui occupe le centre-sud du territoire, à environ 4° de latitude nord. L'altitude moyenne de cette pénéplaine autour de Yaoundé est d'environ 600 à 700 m.

Le climat est du type équatorial à quatre saisons. Le total annuel des précipitations est en moyenne de 1.600 mm., le maximum des pluies se situant en octobre avec en moyenne près de 300 mm. L'humidité relative est toujours très élevée même en saison sèche. Les températures varient très peu au cours de l'année, les minima moyens mensuels étant compris entre 19 et 20° C et les maxima entre 26 et 30.

La majeure partie de la région est comprise dans la zone de forêt semi-décidue, frange septentrionale de la forêt dense humide de moyenne altitude.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons capturé les moustiques dans un assez grand nombre de localités presque toutes forestières, situées dans un rayon de 80 km. autour de Yaoundé. Les plus intéressantes pour la richesse de leur faune culicidienne ont été suivies pendant plusieurs années selon un rythme sensiblement hebdomadaire. Les autres n'ont été prospectées qu'une ou deux fois.

Nous avons pratiqué différentes sortes de captures : au filet dans la végétation basse en forêt, sur appât humain, au tube dans les habitations.

Les captures au filet ont été poursuivies intensivement de 1964 à 1969. C'est en forêt la méthode qui permet les récoltes les plus abondantes et les plus diverses. Les captures au tube dans les maisons ont débuté en 1966. A partir de 1967 la construction d'une tour métallique de 30 m. nous a permis de mener à bien une longue série de captures sur homme du sol à la voûte forestière (RICKENBACH *et al.*, 1971 et 1972). En 1968 nous avons commencé une série de captures sur homme en bananeraie (RICKENBACH *et al.*, 1971). A partir de 1970, le nombre de captures au filet était sensiblement réduit tandis que se poursuivaient les captures sur appât humain. Les captures de moustiques dans la région de Yaoundé étaient abandonnées dans le courant de 1972.

Nous ne reviendrons pas sur les techniques de captures, d'identification et de conservation des moustiques, ni sur celles d'isolement et d'identification des virus, qui ont été décrites ailleurs (BROTTES *et al.*, 1966 ; RICKENBACH *et al.*, 1971).

## RÉSULTATS

127.520 moustiques femelles comprenant au moins 72 espèces ou groupes d'espèces (7 espèces d'*Uranotaenia* ont été testées entre 1965 et 1969) ont été inoculés au souriceau (tableau I). L'identification des espèces groupées n'est possible que par l'examen des *terminalia* mâles. La composition des groupes et la prévalence relative des espèces qui les constituent sont données par RICKENBACH *et al.* (1976 a et b).

10 espèces ou groupes d'espèces ont été capturés à plus de 4.000 exemplaires. Ils représentent à eux seuls 55 0/0 du nombre total de femelles capturées et testées.

55 souches de virus appartenant à 12 types différents ont été isolées (tableau II). Les isolements de Middelburg, Ntaya, Spondweni, Bunyamwera ont été publiés par BROTTES *et al.* (1966), ceux de Simbu et Wesselsbron par SALAÜN *et al.* (1969 a), celui de Tataguine par SALAÜN *et al.* (1968). Les virus Nkolbisson et Okola ont été décrits respectivement par SALAÜN *et al.* (1969 b) et par BROTTES *et al.* (1969). Les isolements d'Usutu, Sindbis et Eretmapodites 147 n'ont pas été publiés. Sindbis est représenté ici par un sous-type propre au Cameroun. Ce sous-type, ainsi qu'Eretmapodites 147 isolé pour la première fois en Éthiopie et qui appartient au groupe Nyando, n'ont pas encore été enregistrés au Catalogue international des arbovirus.

Le tableau II indique aussi la fréquence annuelle des isolements et leur répartition selon les années, le nombre de jours de capture, le nombre de moustiques capturés et testés, le nombre de lots, le taux d'isolement, le nombre moyen de moustiques capturés par jour, le nombre moyen de moustiques par lot.

Sur les 55 souches isolées 42 seulement l'ont été de lots monospécifiques (tableau III). Les 13 autres proviennent de lots constitués d'espèces mêlées pour différentes raisons : non-identification spécifique, espèces rares ou provenant de localités visitées irrégulièrement, baisse de rendement momentané de l'élevage de souris blanches.

Le tableau III montre que les 42 souches ont été isolées de 19 espèces ou groupes d'espèces. Les lots mixtes infectés comprenaient au total au moins 29 espèces dont 11 sont parmi les 19 espèces précédentes.

## DISCUSSION

On ne peut comparer les périodes 1964-1969 et 1970-1972. Nous avons dit plus haut que de 1970 à 1972 le nombre de captures au filet avait été sensiblement réduit alors que se poursuivaient au même rythme les captures sur homme. Il en résulta une diminution très nette du nombre de moustiques capturés en même temps que changeait la composition de la faune capturée. En effet, les captures sur homme ne fournissaient en petites quantités qu'un nombre limité d'espèces dont le nombre d'individus devenait proportionnellement très important par rapport à celui des espèces capturées au filet.

Les conditions de capture et la composition de la faune capturée étant les mêmes — ce qui est le cas entre 1964 et 1969 — on pourrait s'attendre à ce que le nombre d'isolements soit proportionnel au nombre de moustiques inoculés.

## TABLEAU I

Nombre de moustiques inoculés par espèce.

<i>Aedes (Aedimorphus) capensis</i> Edw. . . . .	465
» » <i>haworthi</i> Edw. . . . .	224
» » <i>simulans</i> (N. et C.) . . . . .	3.035
» » <i>argenteopunctatus</i> (Theo.) . . . . .	189
» » <i>mutilus</i> Edw. . . . .	884
» » groupe <i>domesticus</i> (Theo.) . . . . .	1.527
» » groupe <i>tarsalis</i> (Newst.) . . . . .	6.156
» » groupe <i>abnormalis</i> (Theo.) . . . . .	315
» » <i>wigglesworthi</i> Edw. . . . .	190
» » <i>cumminsi</i> (Theo.) . . . . .	2.728
» » <i>rickenbachi</i> H. et A. . . . .	1.778
» ( <i>Finlaya</i> ) <i>ingrami</i> Edw. . . . .	535
» » <i>longipalpis</i> (Grünb.) . . . . .	148
» ( <i>Mucidus</i> ) <i>grahami</i> (Theo.) . . . . .	3
» ( <i>Neomelaniconion</i> ) <i>jamoti</i> H. et R. . . . .	211
» » groupe <i>palpalis</i> (Newst.) . . . . .	3.545
» » <i>circumluteolus</i> (Theo.) . . . . .	91
» ( <i>Pseudarmigeres</i> ) <i>kummi</i> Edw. . . . .	2.167
» ( <i>Stegomyia</i> ) <i>aegypti</i> (Linné) . . . . .	674
» » <i>africanus</i> (Theo.) . . . . .	4.418
» » <i>apicoargenteus</i> (Theo.) . . . . .	204
» » <i>dendrophilus</i> Edw. . . . .	176
» » <i>fraseri</i> (Edw.) . . . . .	56
» » <i>simpsoni</i> (Theo.) . . . . .	3.784
<i>Culex (Culex) annulioris</i> Theo. . . . .	343
» » <i>poicilipes</i> (Theo.) . . . . .	43
» » <i>duttoni</i> Theo. . . . .	49
» » <i>fatigans</i> Wied. . . . .	1.334
» » <i>guiarti</i> Blanch. . . . .	4.496
» » <i>ingrami</i> Edw. . . . .	928
» » <i>weschei</i> Edw. . . . .	6.228
» » groupe <i>decens</i> Theo. . . . .	4.227
» » <i>telesilla</i> De M. et L. . . . .	6.836
» » <i>pruina</i> Theo. . . . .	2.171
» » <i>moucheti</i> Evans . . . . .	1.811
» ( <i>Culicomyia</i> ) <i>cinereus</i> Theo. . . . .	11.758
» » <i>cinerellus</i> Edw. . . . .	136
» » <i>macfei</i> Edw. . . . .	160
» » <i>nebulosus</i> Theo. . . . .	8.277
» ( <i>Lutzia</i> ) <i>tigripes</i> Gr. et Ch. . . . .	913
» ( <i>Mochthogenes</i> ) spp. . . . .	411
» ( <i>Neoculex</i> ) <i>albiventris</i> Edw. . . . .	4.704
» » groupe <i>rima</i> Theo. . . . .	618
<i>Culex</i> spp. indét. . . . .	1.278
<i>Culiseta (Theomyia) fraseri</i> (Edw.) . . . . .	130
<i>Eretmapodites</i> groupe <i>chrysoaster</i> Grah. . . . .	13.179
» » <i>inornatus</i> Newst. . . . .	2.146
» » <i>oedipodius</i> Grah. . . . .	3.623
» » <i>leucopus</i> Grah. . . . .	916
» » <i>plioleucus</i> Edw. . . . .	1.157
<i>Mansonia (Coquillettidia) aurites</i> (Theo.) . . . . .	1.738
» » <i>fraseri</i> (Theo.) . . . . .	992
» » <i>maculipennis</i> (Theo.) . . . . .	549
» » <i>metallica</i> (Theo.) . . . . .	3.800
» » <i>pseudoconopas</i> (Theo.) . . . . .	3.373
» ( <i>Mansonioides</i> ) <i>africana</i> (Theo.) . . . . .	2.681
» » <i>uniformis</i> (Theo.) . . . . .	57
<i>Mimomyia (Mimomyia) flavopicta</i> (Edw.) . . . . .	396
<i>Uranotaenia</i> spp. . . . .	1.321
<i>Anopheles (Anopheles) obscurus</i> (Grünb.) . . . . .	19
» » <i>paludis</i> Theo. . . . .	422
» » <i>ziemanni</i> Grünb. . . . .	68
» ( <i>Cellia</i> ) <i>gambiae</i> Giles . . . . .	203
» » <i>hargreavesi</i> Evans . . . . .	445
» » <i>moucheti</i> Evans . . . . .	13
» » <i>smithi</i> Theo. . . . .	68

TABLEAU II

*Types de virus et nombre de souches isolés par année.*

Année	Nombre de jours de capture	Nombre de moustiques capturés et testés	Nombre de lots	Taux d'isolement : I	Nombre moyen de moustiques capturés par jour	Nombre moyen de moustiques par lot	Arbovirus										Nombre total de souches isolées			
							Middelburg	Sindbis	Wesselsbron	Spondweni	Usutu	Ntaya	Bunyamwera	Simbu	Tataguine	Eretmapodites 147		Nkolbisson	Okola	
1964	133	11.741	235	1.304	88	50	2				1		5						1	9
1965	67	7.579	117	1.895	113	64												2		4
1966	154	30.065	378	2.733	195	79	1	2						1	2	1	4			11
1967	151	21.059	272	5.265	139	77	1		2				1							4
1968	210	22.768	350	1.423	108	65	5		1		5	2		1	1	2				17
1969	117	17.645	265	2.941	150	66	2	4						1						7
1970	71	6.632	112	6.632	93	59		1												1
1971	79	5.735	164	5.735	73	35	1													1
1972	26	4.296	135	4.296	165	31		1												1
Totaux	1.008	127.520	2.028	2.318			12	6	5	1	5	8	3	2	3	3	6	1		55

Or il n'en est rien. Les taux d'isolement qui figurent au tableau II indiquent qu'il y a de « bonnes » et de « mauvaises » années. Ils sont ainsi en 1964 et 1968 respectivement 3,7 et 4 fois plus élevés qu'en 1967.

La quantité de moustiques par lot pourrait influencer aussi sur le nombre de souches isolées. En effet moins il y a d'individus par lot, c'est-à-dire plus le nombre de lots inoculés est grand, plus on a de chances de multiplier le nombre d'isolements. Le tableau II montre que le nombre moyen de moustiques par lot a varié de 50 à 79, différence trop peu importante pour expliquer les variations du taux d'isolement.

La lecture du tableau II indique aussi que les différents types de virus apparaissent de façon tout à fait intermittente. Ainsi Sindbis est isolé pour la première fois en 1969, Usutu n'apparaît qu'en 1968, Okola et Spondweni qu'en 1964, Wesselsbron n'est isolé que de 1966 à 1968 et les 6 isolements de Nkolbisson sont groupés en 1965 et 1966. Même un virus fréquent et régulier comme Middelburg est absent en 1965.

Un mauvais échantillonnage des moustiques pourrait être la cause de ces apparitions irrégulières. Dans cette hypothèse l'isolement d'un virus tiendrait au hasard de la capture de l'espèce qui l'héberge. Cependant, bien que la quantité

TABLEAU III

Types de virus et nombre de souches isolés par espèce.

	Middelburg	Sindbis	Wesselsbron	Spondweni	Usutu	Ntaya	Bunyamvera	Simbu	Tataguine	Erectmapodite 147	Nkolbisson	Okola	Nombre de souches isolées par espèce
<i>Aedes simulans</i> . . . . .	I												I
<i>A. capensis</i> . . . . .							I						I
<i>A. gr. domesticus</i> . . . . .							I						I
<i>A. gr. tarsalis</i> . . . . .	I		2										3
<i>A. cummingsi</i> . . . . .	I												I
<i>A. africanus</i> . . . . .		I									I		2
<i>A. (Aedimorphus) spp.</i> . . . . .											I		I
<i>A. (Stegomyia) spp.</i> . . . . .													I
<i>Aedes spp.</i> . . . . .			I				I			I			3
<i>C. annulirostris</i> . . . . .	I												I
<i>C. guianensis</i> . . . . .	I				2								3
<i>C. telesilla</i> . . . . .	I	I	I		I	I					I		6
<i>C. gr. decens</i> . . . . .		2											2
<i>C. nebulosus</i> . . . . .	I				I	I							3
<i>C. (Culex) spp.</i> . . . . .						2							2
<i>Culex spp.</i> . . . . .						I							I
<i>Culex spp. indét.</i> . . . . .						3							3
<i>Eretm. gr. chrysogaster</i> . . . . .	2			I				I		I	I	I	7
<i>E. gr. oedipodius</i> . . . . .					I					I			2
<i>E. gr. leucopus</i> . . . . .											I		I
<i>Erectmapodites spp.</i> . . . . .											I		I
<i>Mansonia africana</i> . . . . .	I												I
<i>M. aurites</i> . . . . .									I				I
<i>M. fraseri</i> . . . . .								I					I
<i>M. metallica</i> . . . . .	I	2											3
<i>Culicinae spp.</i> . . . . .	I												I
<i>Anopheles gambiae</i> . . . . .									2				2
Nombre de souches par virus . . . . .	12	6	5	1	5	8	3	2	3	3	6	1	55

de moustiques capturés ait varié d'une année à l'autre, à la fois au total, par espèce et par capture (tableau II), les espèces capturées — soulignons-le encore — ont toujours été les mêmes entre 1964 et 1969. Ces simples variations quantitatives sont le reflet de la dynamique propre à chaque espèce et des réactions de celle-ci vis-à-vis du milieu, et ne tiennent pas à l'emploi d'autres techniques de capture ou à la prospection de biotopes différents. Elles ne peuvent donc expliquer l'absence ou la disparition de certains virus pendant plusieurs années consécutives.

Au Tongaland, en Afrique du Sud, WORTH *et al.* (1961) et McINTOSH *et al.* (1972) avaient observé les mêmes faits au cours d'une période de 14 ans. Les premiers avaient émis l'hypothèse que les virus sont continuellement présents dans des foyers occultes où ils se maintiennent par des mécanismes encore obscurs et d'où ils ressurgissent de temps à autre sous la pression de certains facteurs écologiques, en utilisant leur cycle culicidien classique.

Il nous semble plus facile d'admettre que tous les arbovirus doivent, comme

on l'a montré pour le virus amaril en Amérique centrale (*in* SMITH, 1971), se déplacer à la recherche d'hôtes vertébrés sensibles. La disparition de certains virus pendant plusieurs années serait ainsi due, dans la région étudiée, à la disparition ou à la raréfaction des hôtes vertébrés sensibles par suite de l'immunité acquise par les sujets infectés. Les hôtes vertébrés primaires qui assurent la circulation du virus sont certainement presque toujours des vertébrés sauvages à taux de reproduction élevé (rongeurs, chiroptères, oiseaux) (McINTOSH, 1975) dont les populations sensibles se reconstituent rapidement à un niveau suffisant pour permettre au virus de revenir dans la région étudiée.

Dans cette hypothèse, l'accroissement important du nombre des isolements au cours de certaines années aurait pour cause la pullulation momentanée des hôtes vertébrés sensibles sous l'effet de facteurs écologiques favorables, l'augmentation du nombre d'hôtes favorisant l'infection d'un plus grand nombre de moustiques.

Le taux d'isolement global au cours de cette enquête a été de 1/2.300. Il est un peu plus élevé que ceux observés au Tongaland (WORTH *et al.*, McINTOSH *et al.*, *op. cit.*) et en Afrique orientale à l'East African virus Research Institute (WOODALL, 1964). Le nombre d'espèces positives — au moins 19 — est nettement plus élevé qu'au Tongaland et du même ordre de grandeur que celui de l'E. A. V. R. I.

Des 55 isolements réalisés, 21 l'ont été de *Culex* (38 0/0), 14 d'*Aedes* (25 0/0), 11 d'*Eretmapodites* (20 0/0), 6 de *Mansonia* (11 0/0), 2 d'*Anopheles* et 1 d'un mélange d'espèces de genres différents. Il y a une corrélation apparente entre ces proportions et le nombre de moustiques inoculés par genre.

Rien ne permet *a priori* d'affirmer que les espèces dont nos souches d'arbovirus ont été isolées sont de véritables vecteurs. Les moustiques ont toujours été triés et réfrigérés le plus tôt possible après leur capture et on peut très bien concevoir que les virus aient été contenus dans les restes d'un repas récent. Le fait qu'un nombre important d'espèces n'ait donné qu'une seule souche va d'ailleurs dans le sens de cette interprétation.

Dans un cas cependant, celui du virus Tataguine, il semble que nous ayons affaire avec *Anopheles gambiae s. l.* à un véritable vecteur. Ce virus a été isolé pour la première fois au Sénégal (BRES *et al.*, 1966) d'un lot mixte de *Culex* et *Anopheles* endophiles non identifiés. Deux de nos souches proviennent d'*Anophèles* du complexe *gambiae* capturés dans les habitations à Yaoundé. Presque simultanément une souche était isolée d'un sérum humain dans la même localité (SALAÜN *et al.*, 1968) et quelques mois plus tard deux autres souches humaines l'étaient à Bangui (DIGOUTTE *et al.*, 1968). Les mêmes auteurs signalent deux isolements ultérieurs chez l'homme et une conversion sérologique. Au Sénégal (BRES *et al.*, *op. cit.*) et au Nigeria (FAGBAMI *et al.*, 1972) des enquêtes sérologiques ont montré chez l'homme une forte prévalence des anticorps neutralisants. Le virus Tataguine a donc une incidence humaine certaine et il y a une forte probabilité qu'*Anopheles gambiae s. l.* qui est l'un des moustiques anthropophiles les plus communs dans les habitations en soit le vecteur.

Six espèces ou groupes d'espèces (tableau III) ont fourni chacun 3 souches ou plus. Ce sont *Eretmapodites* groupe *chrysogaster*, *Culex telesilla*, *Aedes* groupe *tarsalis*, *Mansonia metallica*, *Culex nebulosus* et *C. guiarti*. Au total 25 souches



de virus appartenant à 10 types différents ont été isolées de ces espèces qui, comme le montre le tableau I, étaient parmi les plus abondantes. Cependant plusieurs autres espèces capturées et testées en aussi grand nombre n'ont jamais permis le moindre isolement.

Certaines espèces paraissent donc être, sinon de vrais vecteurs, au moins de meilleurs porteurs de virus que d'autres. WORTH *et al.* et McINTOSH *et al.* (*op. cit.*) avaient déjà fait cette observation à propos d'*Aedes circumluteolus* et de *Culex univittatus* dont on sait maintenant qu'ils sont des vecteurs véritables (*in* McINTOSH, 1975).

Nous n'en tirerons pas la conclusion prématurée que les 6 espèces précitées sont de vrais vecteurs. Cependant certains traits de leur éthologie ou de leur écologie peuvent certainement permettre de dire s'il est possible ou non qu'elles le soient.

Les préférences trophiques constituent l'un des caractères les plus importants qui permettent cette appréciation. En effet, une espèce ne peut être vectrice d'un virus que dans la mesure où elle se nourrit habituellement sur les hôtes vertébrés de ce virus.

Or les hôtes vertébrés de certains virus sont connus. D'autres virus, isolés en plusieurs points d'Afrique parfois très éloignés les uns des autres, l'ont été à chaque fois d'espèces de moustiques différentes mais dont les préférences alimentaires sont identiques. On est alors en droit de penser que leurs hôtes vertébrés primaires sont ceux sur lesquels se nourrissent les moustiques dont on les a isolés.

Nous connaissons, dans la région de Yaoundé, les hôtes sur lesquels se nourrissent la plupart des espèces ayant permis des isolements de virus (RICKENBACH *et al.*, 1974).

Si nous nous référons aux données de ces auteurs nous constatons que chacun des 4 virus Sindbis, Usutu, Ntaya et Nkolbisson a été isolé à chaque fois ou presque d'espèces ayant les mêmes hôtes. Ainsi Nkolbisson l'a été 5 fois sur 6 de moustiques se nourrissant sur des bovidés. Il n'a malheureusement été isolé qu'au Cameroun et aucun recoupement avec d'autres régions n'est donc possible.

Par contre, les trois autres virus ont été aussi isolés ailleurs qu'au Cameroun et ils sont mieux connus. On sait que Sindbis est un virus d'oiseau (McINTOSH, 1975) dont le vecteur principal en Afrique du Sud est *Culex univittatus* qui est absent de la région de Yaoundé. Usutu est antigéniquement proche de West Nile qui est aussi un virus d'oiseau et il a été isolé d'espèces ornithophiles en Afrique du sud (McINTOSH, *op. cit.*), en Afrique orientale (WILLIAMS *et al.*, 1964) et en République Centrafricaine (Institut Pasteur de Bangui, 1974). Enfin Ntaya qui a été pour la première fois isolé en Uganda d'un lot mixte de *Culex* et d'*Aedes* où prédominaient largement les premiers (SMITHBURN et HADDOW, 1951) l'a été aussi de *Culex* ornithophiles en République Centrafricaine (Institut Pasteur de Bangui, 1974).

Le tableau III montre que des 19 isolements de ces 3 virus, 15 proviennent de plusieurs *Culex* (\*) et 2 de *Mansonia metallica*, toutes espèces fortement ornithophiles.

(\*) La composition du lot mixte *Culex* spp. a été donnée par BROTTES *et al.* (1966). Les 2 lots positifs *Culex* (*Culex*) spp. étaient composés d'un mélange de *C. guarti* et *C. ingrami*.

Ces résultats recourent donc ceux obtenus ailleurs par d'autres auteurs et il apparaît tout à fait possible qu'une ou plusieurs de ces espèces constituent les vecteurs naturels de ces virus dans la forêt du sud Cameroun, en particulier *Culex telesilla* dont on a isolé les 3 types et qui est en même temps l'une des espèces le plus souvent infectées.

#### SUMMARY

The authors give results of a survey of arboviruses isolated from mosquitoes in the neighbourhood of Yaoundé, Southern Cameroon, from 1964 to 1972.

During this period of nine years 127.520 female mosquitoes including at least 72 species were collected and processed for attempt of virus isolation. 55 strains belonging to 12 viral types were recovered from at least 19 species of mosquitoes.

The appearance of different viruses over the years was quite intermittent. A possible reason for this is the need for viruses to move in search of susceptible vertebrate hosts.

There was not definite evidence of vector host specificity except likely for *Anopheles gambiae s. l.* as a vector of Tataguine. However, among the more infected species, some ones show by their host preferences they could be true vectors of the viruses isolated from them.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BRES (P.), WILLIAMS (M. C.) et CHAMBON (L.). — Isolement au Sénégal d'un nouveau prototype d'arbovirus, la souche Tataguine (IPD/A 252). *Ann. Inst. Pasteur*, 1966, 111, 585-591.
- BROTTE (H.), RICKENBACH (A.), BRES (P.), SALAÜN (J.-J.) et FERRARA (L.). — Les arbovirus au Cameroun. Isolements à partir de moustiques. *Bull. O. M. S.*, 1966, 35, 811-825.
- BROTTE (H.), RICKENBACH (A.), BRES (P.), WILLIAMS (M. C.), SALAÜN (J.-J.) et FERRARA (L.). — Le virus Okola (YM 50/64) nouveau prototype d'arbovirus isolé au Cameroun à partir de moustiques. *Ann. Inst. Pasteur*, 1969, 116, 543-551.
- DIGOUTTE (J.-P.), BRES (P.), NGUYEN TRUNG LUONG (P.) et DURAND (B.). — Isolement du virus Tataguine à partir de deux cas de fièvres exanthématiques. *Bull. Soc. Path. ex.*, 1969, 62 (1), 72-80.
- FAGBAMI (A. H.), MONATH (T. P.), TOMORI (O.), LEE (V. H.) et FABIYI (A.). — Studies on Tataguine infection in Nigeria. *Trop. geogr. Med.*, 1972, 24 (3), 298-302. Institut Pasteur de Bangui. — Rapport annuel 1974, Bangui, 1975.
- McINTOSH (B. M.). — Mosquitoes as vectors of viruses in Southern Africa. *Dept. Agric. Techn. Serv. Ent. Memoir*, 1975, 43, 19 pp.
- McINTOSH (B. M.), JUPP (P. G.) et SOUSA (J. DE). — Further isolations of arboviruses from mosquitoes collected in Tongaland, South Africa, 1960-1968. *J. Med. Ent.*, 1972, 9 (2), 155-159.
- RICKENBACH (A.), BOREHAM (P. F. L.), WEITZ (B.), GERMAIN (M.) et EOZAN (J.-P.). — Étude des préférences trophiques des moustiques (*Diptera, Culicidae*) de la région de Yaoundé par la méthode des tests de précipitines. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasitol.*, 1974, 12 (3), 179-189.
- RICKENBACH (A.), EOZAN (J.-P.), FERRARA (L.) et BAILLY-CHOUMARA (H.). — Données nouvelles sur la présence, la fréquence et la répartition des Toxorhynchitinae et Culicinae (*Diptera, Culicidae*) au Cameroun. I. Genres *Toxorhynchites*,

- Malaya, Hodgesia, Uranotaenia, Aedeomyia, Culiseta, Orthopodomyia, Ficalbia, Mansonia* et *Aedes*. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1976 a, 14, (1), 61-68.
- RICKENBACH (A.), EOZAN (J.-P.), FERRARA (L.) et BAILLY-CHOUMARA (H.). — *Id.* 2. Genres *Eretmapodites* et *Culex*. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1976 b, 14, (2), 93-100.
- RICKENBACH (A.), FERRARA (L.), EOZAN (J.-P.), GERMAIN (M.) et BUTTON (J.-P.). — Cycles d'agressivité et répartition verticale de quelques espèces de moustiques forestiers de la région de Yaoundé (Cameroun). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1972, 10 (4), 309-325.
- RICKENBACH (A.), FERRARA (L.), GERMAIN (M.), EOZAN (J.-P.) et BUTTON (J.-P.). — Quelques données sur la biologie de trois vecteurs potentiels de fièvre jaune : *Aedes (Stegomyia) africanus* (Theo.), *A. (S.) simpsoni* (Theo.) et *A. (S.) aegypti* (L.) dans la région de Yaoundé (Cameroun). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. Parasit.*, 1971, 9 (3), 285-299.
- RICKENBACH (A.), GERMAIN (M.), EOZAN (J.-P.) et POIRIER (A.). — Recherches sur l'épidémiologie des arboviroses dans une région forestière du sud-Cameroun. *Bull. Soc. Path. ex.*, 1969, 62 (2), 266-276.
- SALAÜN (J.-J.), RICKENBACH (A.), BRES (P.), BROTTES (H.), GERMAIN (M.), EOZAN (J.-P.) et FERRARA (L.). — Les arbovirus isolés à partir de moustiques au Cameroun. *Bull. O. M. S.*, 1969 a, 41, 233-241.
- SALAÜN (J.-J.), RICKENBACH (A.), BRES (P.), BROTTES (H.), GERMAIN (M.), EOZAN (J.-P.) et FERRARA (L.). — Le virus Nkolbisson (YM 31/65), nouveau prototype d'arbovirus isolé au Cameroun. *Ann. Inst. Pasteur*, 1969 b, 116, 254-260.
- SALAÜN (J.-J.), RICKENBACH (A.), BRES (P.), GERMAIN (M.), EOZAN (J.-P.) et FERRARA (L.). — Isolement au Cameroun de trois souches de virus Tataguine. *Bull. Soc. Path. ex.*, 1968, 61 (4), 557-564.
- SMITH (C. E. G.). — Human and animal ecological concepts behind the distribution, behaviour and control of yellow fever. *Bull. Soc. Path. ex.*, 1971, 64 (5), 683-694.
- SMITHBURN (K. C.) et HADDOW (A. J.). — Ntaya virus. A hitherto unknown agent isolated from mosquitoes collected in Uganda. *Proc. Soc. exp. Biol.*, 1951, 77, 130-133.
- WILLIAMS (M. C.), SIMPSON (D. I. H.), HADDOW (A. J.) et KNIGHT (E. M.). — The isolation of West Nile virus from man and of Usutu virus from the bird-biting mosquito *Mansonia aurites* (Theobald) in the Entebbe area of Uganda. *Ann. Trop. Med. Paras.*, 1964, 58 (3), 367-374.
- WOODALL (J.-P.). — The viruses isolated from arthropods at the East African Virus Research Institute in the 26 years ending december 1963. *Proc. E. Afr. Acad.*, 1964, 1, 141-146.
- WORTH (C. B.), PATERSON (H. E.) et DE MEILLON (B.). — The incidence of arthropod-borne viruses in a population of Culicine mosquitoes in Tongaland, Union of South Africa (january, 1956, through april 1960). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1961, 10 (4), 583-592.