

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

- 5 MAI 1970

~~Collection de Référence~~

n° 14004

Bull. Soc. Path. exot., t. 62, n° 1,  
Janv. - Fév. 1969.

03 - d

RECHERCHES  
SUR LE RÉSERVOIR ANIMAL D'ARBOVIRUS  
DANS UNE RÉGION FORESTIÈRE DU CAMEROUN

Communication préliminaire (\*)

Par [A. POIRIER] M. GERMAIN, A. RICKENBACH et J.-P. EOUZAN

La région de Yaoundé, située dans la zone de forêt dense équatoriale, est l'objet, depuis 1963, d'un programme de prospection des arboviroses conduit par l'Institut Pasteur du Cameroun et la Section d'Entomologie médicale de l'O. R. S. T. O. M. dans ce pays, en étroite collaboration avec les Instituts Pasteur de Dakar (Sénégal).

(\*) Présentée au VIII<sup>e</sup> Congrès International de Médecine Tropicale et du Parasitisme (Lomé, septembre 1968).

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

N° : 14001

Cpte : B ce 1

106

et Bangui (République Centrafricaine). Trente et un isollements de souches virales sont déjà venus récompenser ces recherches. Trois d'entre eux ont été réalisés à partir de sérums humains et concernent des virus Ilesha, Bwamba et Tataguine (3, 4, 7). Les vingt-huit autres souches (1, 2, 4, 6, 7), obtenues de pools de moustiques capturés en forêt, appartiennent aux types Middelburg, Wesselsbron, Spondweni, Ntaya, Bunyamwera, Simbu, Tataguine, Eretnapodites 147, Okola et Nkolbisson, ces deux derniers virus figurant dans la série sous forme de prototypes.

Les données acquises par une première enquête sérologique menée parmi les populations humaines (SALAÜN et BROTTES, 1967), tendent cependant à montrer, dans cette région, une activité peu importante du groupe A ; tandis que la prépondérance constatée des anticorps du groupe B paraît largement attribuable aux campagnes de vaccination anti-amarile. Ces faits soulignent l'intérêt de recherches portant sur le réservoir de virus animal.

Celles-ci, actuellement en cours, ont essentiellement intéressé, jusqu'ici, la sérologie des populations animales sauvages et les préférences trophiques des différentes espèces de moustiques en forêt. Elles requièrent une collaboration assez étendue (Docteurs P. BRES, H. BROTTES, J. P. DIGOUTTE, H. GARCIN, P. MATTERN, Y. ROBIN, J. J. SALAÜN et B. WERTZ) et doivent faire ultérieurement l'objet d'une communication commune, les auteurs de la présente note se bornant à en commenter prudemment les premiers résultats.

#### SÉROLOGIE DE MAMMIFÈRES ET OISEAUX SAUVAGES

D'avril 1966 à janvier 1968, 610 oiseaux et 137 petits mammifères ont été capturés en forêt ou en savane post-forestière, et la teneur de leur sang en anticorps spécifiques évaluée par la technique de l'inhibition de l'hémagglutination de CLARKE et CASALS. Chez les animaux de petite taille, la technique de prélèvement et de microdosage sur disques de papier-filtre a été largement utilisée. Pour des raisons pratiques diverses, les sérums n'ont pu tous être étudiés à l'Institut Pasteur de Yaoundé et ont dû périodiquement être adressés à Dakar ou à Bangui. L'étude des prélèvements sur papier a été entièrement réalisée dans ces deux derniers instituts. Ces circonstances expliquent que les divers sérums n'aient malheureusement pu toujours être testés dans la même gamme antigénique.

L'analyse des premiers résultats réunis par cette enquête tend à faire ressortir les faits que nous allons exposer. Nous tenons toutefois à souligner dès à présent que seules la poursuite des investigations et une étude statistique portant sur un matériel plus nombreux pourront venir les établir de façon définitive.

### Groupe A.

Seuls ont été utilisés les antigènes Middelburg, Sindbis, O'Nyong nyong et Chikungunya.

Bien que 3 souches de Middelburg aient été isolées de lots de moustiques, les anticorps correspondants n'apparaissent que de façon douteuse chez les animaux testés. L'incidence de ce virus semble donc négligeable.

Des réactions positives à Sindbis ne sont enregistrées que chez une chauve-souris, sur 95 mammifères testés par cet antigène, et chez 3 individus (*Phalacrocorax africanus*, *Corytheola cristata* et *Bycanistes sharpei*) sur 189 oiseaux étudiés.

Les antigènes O'Nyong nyong et Chikungunya révèlent des anticorps à des taux souvent élevés chez quelques mammifères (écureuils des genres *Protoprerus* et *Heliosciurus*, singes du genre *Cercopithecus*) et quelques oiseaux (héron *Butorides striatus*, francolins, perroquet *Psittacus erithacus* et calaos des genres *Lophoceros*, *Bycanistes* et *Ceratogymna*). Le pourcentage de sérums Chikungunya positifs est faible, tant chez les oiseaux que les mammifères, où il s'établit respectivement à 1,9 et 0,7 0/0. On remarque, chez *Lophoceros fasciatus*, dont 90 sujets ont été testés, que l'incidence spécifique est également modeste (1 test positif). L'activité du virus O'Nyong nyong paraît être de façon générale plus importante et affecter une légère prédominance chez les mammifères : 10 0/0 de sérums positifs contre 6 0/0 chez les oiseaux. L'incidence sur les espèces les plus intéressantes (écureuils, perroquets) semble devoir s'exprimer en des pourcentages situés autour de 10 0/0.

### Groupe Bunyamwera.

Seuls les anticorps Bunyamwera ont été recherchés. Leur test a été pratiqué sur la totalité des animaux capturés, et il semble que leur incidence y soit très faible, ce qui tend à recouper les constatations de l'enquête sérologique humaine. Ils n'apparaissent qu'à deux reprises (1 oiseau, 1 mammifère), dont une fois à un taux élevé (1/320) chez une néotrague (*Antilopinae* sp.), espèce cantonnée dans le sous-bois forestier et les cacaoyères. Il convient ici de rappeler que 2 souches de Bunyamwera ont été isolées à partir de lots de moustiques capturés en forêt et composés en totalité ou majeure partie d'*Aedes* du sous-genre *Aedimorphus*, dont les tests de précipitines (voir tableau) montrent qu'ils se nourrissent essentiellement sur bovidés. Nous rappelons qu'une souche Ilesha a en outre été obtenue de sérum humain.

### Groupe B.

Les investigations effectuées, dans le sud du Cameroun, sur les populations humaines (SALAÛN et BRORRES) ont révélé que 37 0/0 des individus sont porteurs d'anticorps du groupe B, mais les auteurs de l'enquête estiment cette proportion largement attribuable aux anticorps vaccinaux amariles, et concluent à une circulation modérée des arbovirus de ce groupe. Par contre, ont été isolés, de la même région, 6 souches Ntaya, 4 souches Wesselsbron et 1 souche Spondweni, toutes à partir de moustiques.

En ce qui concerne le réservoir de virus animal, l'étude sérologique entreprise tend à révéler, chez divers mammifères et oiseaux, une activité notable des virus de ce groupe. Les anticorps ont été recherchés pour les antigènes Fièvre jaune, Uganda-S., Zika, Spondweni, West-Nile, Wesselsbron, Ntaya et Dakar-Bat. Nous nous devons toutefois de faire remarquer que, jusqu'ici, les anticorps correspondants à chacun des virus isolés à Yaoundé n'ont pu être testés que dans un seul institut : à Dakar pour Wesselsbron, à Yaoundé pour Spondweni et Ntaya, et qu'en conséquence aucun sérum n'a pu être confronté avec la totalité des antigènes en question. Il convient en outre et surtout de souligner combien la fréquence des coagglutinations rend, dans ce groupe, l'interprétation des résultats plus délicate.

Il apparaît cependant que :

Wesselsbron (dont 4 souches ont été isolées de moustiques) se manifeste avec une particulière fréquence, souvent à des taux faibles mais suffisants. L'incidence de ce virus nous paraît certaine et sans doute importante chez l'écureuil *Heliosciurus rufobrachium* (5 sérums positifs sur 14 testés par cet antigène). Chez les oiseaux, les résultats sont moins évidents, mais ses anticorps apparaissent dans quelques cas en situation isolée ou dominante, et l'on peut estimer que dans beaucoup d'autres où ils semblent se manifester avec d'autres anticorps du même groupe à des taux équivalents, il y a de fortes chances pour que ce soit lui qui soit en cause. On remarque notamment parmi les espèces intéressées les hérons *Butorides striatus* et *Bubulcus ibis* (4 sérums positifs sur 7 testés), les calaos *Lophoceros fasciatus* (6 sérums positifs sur 46) et *Bycanistes sharpei* (7 sérums positifs sur 19).

La circulation de virus Wesselsbron parmi certaines populations animales semble donc devoir être retenue et les recherches ultérieures ouvertes dans ce sens.

Spondweni (également isolé à partir de moustiques) semble avoir une incidence importante chez l'écureuil *Heliosciurus rufobrachium* dont 7 sérums sur 17 véhiculent ses anticorps à des taux souvent

élevés. On décèle également sa trace à des taux d'anticorps satisfaisants chez les trois espèces aviennes suivantes : *Lophoceros fasciatus* (2 sérums positifs sur 18), *Bycanistes albotibialis* (1 sérum sur 16) et *Corytheola cristata* (1 sérum sur 4).

Bien qu'ayant été, comme les précédents, isolé à partir de pools de moustiques, et cela à 6 reprises, le virus Ntaya n'apparaît que rarement dans les résultats et le plus souvent du fait des coagglutinations. Il convient toutefois de remarquer que sa trace n'a été recherchée que chez 40 mammifères et 73 oiseaux.

Uganda-S, testé uniquement à Yaoundé, sur 97 oiseaux et 95 mammifères, ne semble manifester d'activité que chez ces derniers. On retrouve sa trace chez 6 *Heliosciurus* (sur 27), 2 *Protoxerus* (sur 9) et chez un lémurien : *Euoticus elegantulus*.

Les anticorps amariles ont été recherchés chez la totalité des animaux capturés. L'interprétation des tests est ici rendue particulièrement difficile par l'existence des coagglutinations. La fréquence en effet avec laquelle les réponses positives s'associent à celles obtenues pour Uganda-S, Wesselsbron et Zika, et le fait que ces associations puissent apparaître assez fréquemment chez les oiseaux, nous inclinent à penser qu'il s'agit très souvent d'agglutinations croisées. Nous signalerons toutefois que la Fièvre jaune semblerait une fois être en cause chez un oiseau (*Lophoceros fasciatus*) à un taux d'anticorps nettement dominant et de l'ordre de 1/80. Mais d'une façon générale, même chez les mammifères, elle paraît n'avoir qu'une faible incidence. Sa trace n'est relevée qu'une seule fois isolément (1 écureuil *Protoxerus* sur 21 testés) et, associée à des taux dominants avec Wesselsbron, seulement chez un *Heliosciurus* et un rat des lisières forestières appartenant au genre *Hylomyscus*. Il est à remarquer toutefois que le nombre des primates testés est très faible.

Le virus Zika, apparemment inactif chez les mammifères, se manifeste par contre chez un nombre assez élevé d'espèces aviennes au rang desquelles figurent, ce qu'il importe de noter, deux migrateurs paléarctiques : le chevalier *Tringa ochropus* (1 sérum sur 3) et le rapace *Pernis apivorus* (1 sérum sur 2). On retrouve sa trace sérologique chez *Psittacus erithacus* (3 sérums positifs sur 22), chez des calaos, des francolins, un pigeon, divers passeriformes et quelques rapaces dont la sous-espèce ouest-africaine de *Milvus migrans*, connue pour ses migrations régulières entre les zones soudano-sahélienne et forestière, est par conséquent susceptible de jouer un rôle disséminateur.

Il semble que ce soit chez les mammifères et non chez les oiseaux, que se manifeste plus particulièrement le virus West-Nile. Ses anticorps sont décelables à des taux satisfaisants chez 4 *Heliosciurus* (sur 43), 2 lémuriens (*Euoticus elegantulus* et *Galapo demidowii*),

2 antilopes néotragues et un « écureuil volant » (*Anomalurus fraseri*).

Dakar Bat n'a pas été rencontré jusqu'ici chez les mammifères. Il convient toutefois de remarquer que le nombre de chauves-souris testées jusqu'ici demeure relativement faible et que les mégachiroptères y figurent en majorité. La trace isolée de ce virus est par contre retrouvée chez un pigeon *Vinago australis*, un *Lophoceros fasciatus* et une hirondelle de mer tuée à Douala, *Sterna maxima*, espèce dont les populations sont susceptibles d'erratisme le long de la côte ouest-africaine.

#### Virus non classés :

Le virus Okola (YM 50), bien que son prototype ait été isolé à Yaoundé d'un lot d'*Eretmapodites*, moustiques dont les tests de précipitines montrent qu'ils se nourrissent de façon quasi exclusive sur des bovidés, n'est jamais en cause chez les 60 mammifères testés par son antigène. Son incidence semble par contre importante chez certains oiseaux au nombre desquels figure le touraco *Corytheola cristata*, dont 3 individus sur 5 se sont avérés porteurs des anticorps correspondants.

#### PRÉFÉRENCES TROPHIQUES DES MOUSTIQUES

Parallèlement à cette enquête sérologique, la faune culicidienne de la région a fait l'objet d'investigations visant à établir ses préférences trophiques. Des séries importantes de repas sanguins (voir tableau) provenant tous de femelles capturées au filet dans le sous-bois ont été adressées, pour détermination de leur origine, aux Docteurs B. WERTZ du Lister Institute (méthode des précipitines) et P. MATTERN de l'Institut Pasteur de Dakar (méthode de la double diffusion en gel d'agar). De nombreuses séances de capture sur appât humain ont en outre eu lieu.

La place qu'occupe l'Homme parmi les sources alimentaires utilisées par les moustiques forestiers paraît être généralement modeste. Les captures faites sur lui montrent que les seules espèces dont l'anthrophilie mérite d'être retenue sont, par ordre d'importance décroissante : *Mansonia (Mansonioides) africana*, *Aedes (Stegomyia) simpsoni* (en bananeraie), *Anopheles hargreavesi*, *Aedes (Stegomyia) africanus*, *Anopheles paludis* et *Anopheles moucheti*. Le fait que ces espèces n'apparaissent qu'en très faible pourcentage dans les captures au filet explique leur absence ou leur rareté dans le tableau des tests. C'est également en faible nombre qu'elles se manifestent pour piquer l'Homme aux différents étages de la forêt, sauf sur les rives des

fleuves où *Mansonia africana* et *Anopheles hargreavesi* sont représentés par des populations importantes.

Les 665 résultats positifs communiqués par le Lister Institute, seuls à spécifier l'origine humaine de certains repas effectués sur primates ne mettent l'Homme en cause que chez un *Aedes* (*Stegomyia*) *simpsoni*, espèce rare en forêt, et chez un seul *Culex* (*Neoculex*) *albiventris* sur 110 dont les tests ne sont avérés primate-positifs.

Il en résulte que la majorité des espèces capturées dans le milieu naturel de la région de Yaoundé trouve dans le monde animal son réservoir alimentaire principal. Les tests font en outre apparaître chez la plupart d'entre elles, et souvent jusqu'au niveau du genre, l'existence d'affinités trophiques plus étroitement définies.

C'est ainsi qu'*Aedes* et *Eretmapodites* semblent strictement ne se nourrir que sur mammifères. Les seconds et les espèces des sous-genres *Aedimorphus* et *Neomelaniconion* chez les premiers manifestent une nette prédilection pour les bovidés. Il est probable qu'ils s'alimentent essentiellement aux dépens des petites antilopes propres au sous-bois forestier. *Culex albiventris* se nourrit de façon prépondérante sur des primates.

On enregistre au contraire une ornithophilie très nettement affirmée chez les *Mansonia* du sous-genre *Coquillettidia* (qui, dans nos captures, appartiennent en quasi-totalité à l'espèce *pseudoconopas*), et chez les *Culex* des sous-genres *Culex* (ornithophilie d'apparence exclusive) et *Culiciomyia*.

L'état d'avancement insuffisant de l'ensemble de ces recherches nous interdit toute conclusion définitive sur l'importance du réservoir animal dont disposent les arboviroses dans le centre-sud du Cameroun, non plus qu'il n'autorise une discussion des rapports que celui-ci entretient avec l'aspect épidémiologique humain de ces maladies. Il convient en outre de souligner que les investigations n'ont jusqu'ici porté d'une façon intensive que sur une portion du territoire relativement restreinte.

Leurs premiers résultats, dont nous venons de faire état, tendent toutefois à montrer que :

— La circulation d'arbovirus dans le monde animal s'établit à un taux qui n'est pas négligeable et autorise la poursuite des recherches. La zoophilie dominante que manifestent les populations culicidiennes forestières est un argument qui milite dans le même sens.

— Des virus du groupe B y assument probablement la place prépondérante et plus particulièrement semble-t-il Wesselsbron, Spondweni et Zika.

*Identifications de repas sanguins effectuées au Lister Institute (Docteur B. WEITZ)  
et à l'Institut Pasteur de Dakar (Docteur P. MATTERN) sur des moustiques capturés en forêt,  
dans la région de Yaoundé.*

	Primates (1)	Bovidés indéterminés	Chèvre Mouton	Porc	Rongeurs	Mammifères indéterminés	Oiseaux	Reptiles	Tests négatifs
<i>Uranotaenia</i> spp. . . . .	2	1					1	1	22
<i>Culiseta fraseri</i> . . . . .							2		
<i>Ficalbia</i> spp. . . . .							1		13
<i>Mansonia (Coquillettidia)</i> spp. .	4				1		79		10
<i>Aedes (Finlaya)</i> spp. . . . .	1								
<i>A. (Stegomyia)</i> spp. . . . .	4				1				
<i>A. (Aedimorphus)</i> spp. . . . .	2	51			17	15			
<i>A. (Neomelaniclion)</i> spp. . . . .		27	2		3	5			
<i>A. (Pseularmigeres) kummi</i> . . . .					4	3			
<i>Eretmapodites</i> spp. . . . .		177	3	2		6			5
<i>Culex (Lutzia) tigripes</i> . . . . .							3		
<i>C. (Neoculex)</i> spp. . . . .						3	2		14
<i>C. (Neoculex) albiventris</i> . . . . .	127	7		1	2	12	4		5
<i>C. (Culicomyia)</i> spp. . . . .	3	1			1	2	80	3	68
<i>C. (Mochtogenes)</i> spp. . . . .	1								18
<i>C. (Culex)</i> spp. . . . .							77		8
<i>Anopheles obscurus</i> . . . . .	1	1							

(1) Dont l'Homme, qui n'apparaît qu'exceptionnellement.



— Le virus actuellement dénommé « Okola » paraît avoir une incidence notable chez les oiseaux.

— Celle des virus du groupe A et du virus Bunyamwera semble par contre être généralement discrète, sauf peut-être dans le cas d'O'Nyong nyong.

La modestie numérique des résultats sérologiques actuellement disponibles ne permet évidemment que des interprétations provisoires et il est probable que les statistiques à venir, en portant sur un plus riche matériel, nous conduiront à modifier notablement le schéma que nous venons de tracer.

D'ores et déjà cependant, ces premières données signalent plus particulièrement à l'attention certaines populations animales, chez lesquelles l'activité des arbovirus paraît être importante : nous citerons certains oiseaux de l'étage forestier supérieur (calaos, perroquets et touracos) et les écureuils des genres *Heliosciurus* et *Protoxerus*, dont les biotopes électifs semblent être la forêt dégradée et le peuplement arboré résiduel de ses clairières de culture, ce qui les introduit dans le voisinage écologique de l'Homme.

#### RÉSUMÉ

Des recherches portant sur le réservoir animal d'arbovirus sont actuellement en cours dans la région de Yaoundé, au Cameroun. Les auteurs en commentent avec prudence les premiers résultats.

L'enquête sérologique (I. II.) entreprise sur les mammifères et oiseaux sauvages montre que :

— certaines populations animales semblent plus particulièrement intéressées (oiseaux de la canopée, écureuils).

— Le groupe B occupe la place la plus importante dans les résultats sérologiques. L'incidence des virus du groupe A et de Bunyamwera semble plus discrète.

Par ailleurs, les déterminations de repas sanguins de moustiques capturés en forêt montrent que ceux-ci se nourrissent essentiellement sur animaux et mettent en évidence des spécificités relativement étroites dans le choix de l'hôte.

#### SUMMARY

Authors give some accounts about animal reservoirs of arboviruses in Yaunde area, Cameroon.

From serological survey among mammals and birds it appears

that some animal populations of the canopy are particularly concerned (birds and squirrels mainly).

Arbovirus group B is the most important on the serological point of view. Group A and Bunyamwera are less important.

On an other hand blood meals show a strong zoophily among forest mosquitoes and rather narrow specificity in host choice.

#### RÉFÉRENCES

1. BROTTES (H.), RICKENBACH (A.), BRÈS (P.), SALAÛN (J. J.) et FERRARA (L.). — Les arbovirus au Cameroun. *Bull. Org. Mond. Santé*, 1966, 35, 811-825.
2. BROTTES (H.), RICKENBACH (A.), BRÈS (P.), WILLIAMS (M. C.), SALAÛN (J. J.) et FERRARA (L.) (à paraître). — Le virus Okola (YM. 50/64), nouveau prototype d'arbovirus isolé au Cameroun. *Ann. Inst. Pasteur*.
3. BROTTES (H.) et SALAÛN (J. J.). — Isolement au Cameroun d'une souche d'arbovirus à partir d'une fièvre exanthématique (note préliminaire). *Arch. Inst. Past.*, Tunis, 1966, 1-2, 77-89.
4. Institut Pasteur de la République Fédérale du Cameroun. — Rapports techniques 1966 et 1967.
5. SALAÛN (J. J.) et BROTTES (H.). — Enquête sérologique sur les arbovirus au Cameroun. *Bull. Org. Mond. Santé*, 1967, 37, 343-361.
6. SALAÛN (J.), RICKENBACH (A.), BRÈS (P.), 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, 116, 254-260.
7. SALAÛN (J. J.), RICKENBACH (A.), BRÈS (P.), GERMAIN (M.), EOZAN (J. P.) et FERRARA (L.). — Isolement au Cameroun de trois souches de virus Tataguine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 1968, 61, 557-564.