

**Bioécologie comparée d'*Aedes opok*
Corbet & van Someren et d'*Ae. africanus*
(Theobald) dans une galerie forestière du sud
de la République Centrafricaine (Diptera, Culicidae)**

par Nicolas DEGALLIER (*), Jean-Paul CORNET (**)
et Jean-Marie DIEMER (**)

(*) O.R.S.T.O.M., C.P. 75, 66000 Belem, Para, Brésil

(**) Ministère de la Santé Publique, Bangui, R.C.A.

Résumé. — La dispersion linéaire de deux importants vecteurs de fièvre jaune selvatique, *Aedes africanus* et *Ae. opok*, a été étudiée dans une galerie forestière du sud de la République Centrafricaine, au début de la saison sèche. 4.312 femelles capturées à jeun ont été marquées et relâchées. 90 de ces femelles ont été recapturées en un lieu situé à 2.744 m du point de lâcher. Les premières recaptures de ces deux espèces ont eu lieu 48 heures après le lâcher. Chez *Ae. africanus* et *Ae. opok* les dernières recaptures ont eu lieu respectivement 34 et 32 jours après le lâcher. Ces observations, associées à ce que l'on sait de la longévité de ces espèces pendant cette période de l'année, permettent d'estimer qu'un mois après avoir pris leur premier repas de sang 10% des femelles sont toujours vivantes et que certaines pourraient alors se trouver à plus de 40 km de leur point de départ. Les implications épidémiologiques d'une telle capacité dispersive sont discutées.

Summary. — The linear dispersion of two important jungle yellow fever vectors, *Aedes africanus* and *Ae. opok*, was studied in a gallery forest of southern Central African Republic during the early part of the dry season. 4.312 wild-caught unfed females were marked and released. 90 of these females were caught again at a catching station situated at 2.744 m from the release point. Marked females of both species were first caught 48 hours after release. The latest recaptures of *Ae. africanus* and *Ae. opok* took place respectively 34 and 32 days after release. Taking into account the known longevity of both species during that period of the year these observations lead to the conclusion that one month after their first blood-meal 10% of the females are still alive and some might be found at more than 40 km from their place of emergence. The epidemiological implications of such a dispersion potential are discussed.

Mots clés. — Diptera, Culicidae, *Aedes africanus*, *Ae. opok*, Afrique centrale, Galerie forestière, Marquage, Dispersion, Longévité, Fièvre jaune.

Le virus de la fièvre jaune (virus amaril), comme tous les arbovirus, a un cycle de transmission faisant intervenir des arthropodes hématophages et des vertébrés. Dans le cas de la fièvre jaune selvatique africaine, ces hôtes obligatoires sont respectivement des moustiques appartenant pour la plupart au genre *Aedes*, et des singes. Le moustique s'infecte en piquant un singe porteur du virus, le virus doit se multiplier

chez le moustique pendant plusieurs jours avant de pouvoir être transmis à un singe réceptif. Une fois infecté le singe développe une virémie de courte durée qui se termine avec l'apparition d'anticorps protecteurs rendant le singe réfractaire à la fièvre jaune pendant tout le reste de sa vie, qui se chiffre en années. Par contre, une fois infecté, le moustique reste capable de transmettre le virus pendant toute sa vie, mais cette dernière se chiffre seulement en semaines.

L'étude de l'épidémiologie de la fièvre jaune selvatique doit tenir compte de ces caractéristiques. Dans les savanes préforestières d'Afrique centrale les populations simiennes ne sont pas très denses et ont un faible taux de renouvellement reproductif. Selon le niveau intense (épizootique), ou faible (enzootique), de la transmission du virus amaril, l'immunisation de toute la population simienne sera assurée plus ou moins rapidement. Il a donc fallu envisager quels pouvaient être les mécanismes permettant au virus de persister dans un même réseau de galeries forestières au fil des années. Les travaux que nous présentons ici constituent la suite de ceux entrepris depuis une vingtaine d'années en Afrique centrale et occidentale dans le cadre du Programme de recherche ORSTOM-Institut Pasteur sur l'épidémiologie des maladies à arbovirus, en coopération avec l'OMS.

Nous avons travaillé dans les environs du village de Bozo, en République Centrafricaine, situé dans une zone d'émergence du virus amaril (GERMAIN *et al.*, 1976b), bien que le peuplement simien y soit faible en raison d'une forte pression de chasse (GALAT, 1978). Une des hypothèses envisagées pour expliquer cette situation était la réintroduction périodique du virus amaril à partir du bloc forestier, par l'intermédiaire des forêts galeries (GERMAIN *et al.*, 1976b). Cependant des données écologiques et épidémiologiques récentes permettent de supposer que ce virus subsiste et circule en permanence dans cette zone de galeries forestières (GERMAIN, 1980 ; SALUZZO *et al.*, 1982 ; CORNET *et al.*, 1979). Dans un cas comme dans l'autre, le passage du virus d'un singe infecté à un singe réceptif, en dépit de la faible abondance de ces derniers, ne peut se faire que si les moustiques vecteurs possèdent des capacités dispersives suffisantes.

Le présent travail constitue une évaluation des capacités dispersives des deux vecteurs majeurs de la fièvre jaune selvatique en République Centrafricaine : *Aedes* (*Stegomyia*) *africanus* et *Ae. (St.) opok* (GERMAIN *et al.*, 1976a ; SALUZZO *et al.*, 1979 et 1980). Cette recherche a été effectuée du 9 novembre au 18 décembre 1981 lors d'opérations de capture, marquage, lâcher et recapture.

Zone d'étude

Les caractéristiques phytogéographiques et climatiques des environs du village de Bozo (5° 10' N ; 18° 30' E) ont déjà été décrites en détail dans le premier travail consacré à la bioécologie comparée d'*Ae. africanus* et d'*Ae. opok* (HERVÉ *et al.*, 1975). Nous n'en ferons qu'un bref rappel.

Les opérations ont eu lieu le long de la galerie forestière de la rivière N'Goupé, à une altitude de 470 m, dans les savanes du domaine oubanguien (SILLANS, 1958) qui s'étend immédiatement au nord de la mosaïque préforestière. Ce biotope correspond au secteur subsoudanais des botanistes d'Afrique occidentale (GERMAIN *et al.*, 1976b).

Cette galerie forestière a été cartographiée en amont de la piste d'accès sur une distance de 2.744 m (fig. 1). Les postes de travail 5 et 0, où ont eu lieu respectivement les opérations de capture, marquage, lâcher, et celles de recapture, étaient situés aux extrémités opposées de la zone cartographiée.

Le climat des environs de Bozo, de type tropical, appartient au sous-type soudano-oubanguien (SILLANS, 1958) avec une saison des pluies (mai-octobre) et une saison sèche (novembre-avril) bien marquées, des précipitations annuelles pouvant atteindre 1.600 mm, et des amplitudes thermiques et hygrométriques journalières assez fortes en saison des pluies, faibles en saison sèche. L'année 1981 a été relativement sèche, avec seulement 1.296 mm de pluie.

Dans la galerie forestière la température moyenne reste comprise entre 22° et 27° C, atteignant son maximum en février et son minimum en décembre. L'humidité relative moyenne, voisine de 70% en saison sèche, atteint 80% à 90% en saison des pluies.

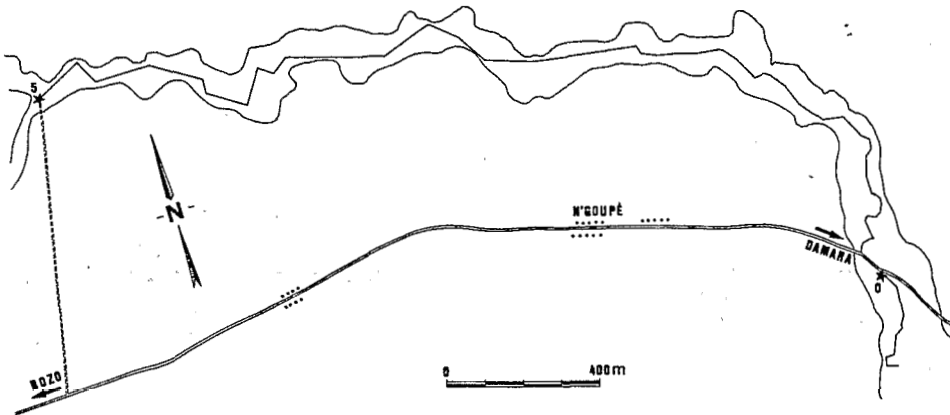


Fig. 1. — Relevé schématique du cours de la galerie forestière de N'Goupé avec l'emplacement des postes de travail (en tirets : piste tracée pour les besoins de l'expérience).

Méthodes de travail

La méthode de capture, marquage, lâcher et recapture utilisée a été celle habituellement utilisée pour les moustiques (SERVICE, 1976, page 403).

Les opérations de capture ont été effectuées par des volontaires vaccinés contre la fièvre jaune. Les séances de capture ont eu lieu de 17 h à 23 h, période pendant laquelle l'activité des femelles d'*Ae. africanus* et d'*Ae. opok* est maximale (HERVÉ *et al.*, 1975).

Les femelles cherchant à piquer étaient capturées dans des tubes individuels à leur arrivée sur l'appât. Un examen sommaire permettait de trier celles appartenant au groupe *africanus-opok*. Ces dernières étaient alors marquées à l'aide de poudres fluorescentes, une couleur différente étant utilisée pour chacun des jours de capture. Le lâcher avait lieu au cours des 3 heures suivant la capture.

Dès le second jour de cette étude toutes les femelles capturées étaient examinées sous un éclairage ultra-violet pour rechercher celles marquées. Ces femelles étaient alors identifiées de façon précise, puis disséquées pour déterminer leur âge physiologique (DETINOVA, 1963), le stade de développement de leurs ovarioles (CHRISTOPHERS, 1911), et rechercher la présence éventuelle de sang à demi digéré dans leur estomac.

Les nombres de femelles marquées relâchées au point 5 les 9, 10, 12, 13 et 16 novembre 1981 ont été respectivement de 747, 853, 859, 972 et 881, soit un total de

4.312. Toutes les recaptures ont été faites par 13 volontaires placés au point 0, à 2.744 m du point 5.

Résultats

Entre le 11 novembre et le 16 décembre 1981, les volontaires placés au point 0 ont capturé 19.724 femelles de moustiques, dont 90 marquées. Le taux global de recapture des femelles marquées relâchées au point 5 a ainsi été de 2,1%, nettement plus faible que ceux de l'ordre de 10% obtenus lors des études effectuées auparavant dans la même zone (GERMAIN *et al.*, 1974 et 1977 ; HERVÉ comm. pers.) et que le taux de recapture de 7% observé avec le même groupe de vecteurs en Ouganda (SEMPALA, 1981). Cette différence paraît essentiellement due à la grande distance séparant les points de lâcher et de recapture.

Les femelles relâchées n'ayant été identifiées qu'au niveau du groupe *africanus-opok* avant leur marquage pour éviter des manipulations risquant d'influencer défavorablement leur survie, il n'a pas été possible de calculer le taux de recapture par espèce. L'examen morphologique détaillé des femelles marquées recapturées a permis d'observer, parmi les femelles identifiées comme *Ae. opok*, quelques spécimens appartenant peut-être à l'espèce *Aedes (Stegomyia) neoafricanus* Cornet, Valade & Dieng, mais leur ornementation thoracique était trop «frottée» pour permettre de déterminer la validité de cette hypothèse (HUANG et WARD, 1981).

Dans le cas d'*Ae. opok*, dont 51 femelles marquées ont été recapturées, 76% de ces recaptures ont eu lieu entre 2 et 8 jours après le lâcher. Dans le cas d'*Ae. africanus*, dont 38 femelles marquées ont été recapturées, cette proportion n'a été obtenue qu'en totalisant les recaptures effectuées entre 2 et 12 jours après le lâcher. Ces observations contrastent quelque peu avec celles faites au Cameroun (GERMAIN *et al.*, 1972) dans des conditions d'environnement légèrement différentes.

Les pics de recapture correspondant à environ 21% du nombre total de femelles marquées recapturées ont été observés 72 heures après le lâcher chez *Ae. opok*, et le sixième jour chez *Ae. africanus*. Par ailleurs les recaptures d'*Ae. africanus* étaient distribuées assez régulièrement pendant la seconde moitié de la période de recapture tandis qu'aucun *Ae. opok* n'a été repris entre le seizième et le trentième jours (fig. 2). Deux phénomènes pourraient expliquer ces différences, une vitesse de dispersion plus grande, ou un cycle gonotrophique plus court, chez *Ae. opok* que chez *Ae. africanus*.

Les moustiques marqués ayant été relâchés à jeun, selon une technique mise au point pour déterminer la durée du cycle gonotrophique dans la nature (DEGALLIER *et al.*, 1983), nous avons essayé d'exploiter nos observations à cette fin en analysant en conséquence les données présentées dans le tableau 1. Pour cela il est nécessaire de distinguer les femelles revenant à l'hôte après avoir accompli au moins un cycle gonotrophique complet de celles qui reviennent sans avoir pu s'alimenter depuis leur lâcher.

En ce qui concerne *Ae. africanus*, le pic des retours à l'hôte après un cycle gonotrophique se situe le sixième jour, ce qui correspond bien aux intervalles de 6 jours sans recapture séparant les prises des 12^{ème}, 18^{ème}, 24^{ème}, et 31^{ème} jours. Cette durée

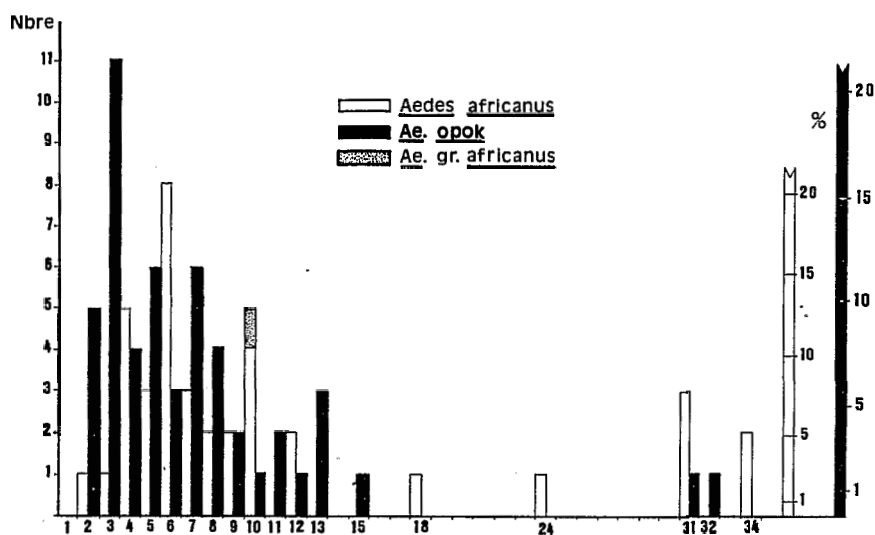


Fig. 2. — Nombres et pourcentages de femelles d'*Aedes gr. africanus* récoltées marquées, en fonction du nombre de jours écoulés après leur lâcher.

Tableau I. — État physiologique des femelles d'*Aedes gr. africanus* récoltées marquées, en fonction du nombre de jours écoulés après leur lâcher.
(af) - *Ae. africanus* — (op) - *Ae. opok*.

Nbre de jours après le lâcher	2	3	4	5	6	7 ¹	8	9	10	11 ²	12	13	15	18	24	31	32	34	total
Sang dans l'estomac	(af)			1	2	1	1	1									1		7
	(op)			1		1	1			2		2							7
Stade II début	(af)	1		3	1	3	2	1	2	2		1							16
	(op)	2	6	3	1		4	2	2				1	1					22
St. II moyen	(af)		1	2	2	4		1		2		1			1	1	3		20
	(op)	3	5	1	4	3	1	1		1		1	2				1	1	24
St. III	(af)					1		1											2
	(op)				1		1	1			1								4
Oeufs mûrs	(af)					1						1							2
	(op)					1						1							2
Paras	(af)	1		5	2	6	2	2	1	4	1				1	1	3	2	31
	(op)	5	9	4	5	3	5	4	1	1	2	1	3	1			1	1	46
Nullipares	(af)		1		1	2						1							6
	(op)		2		1				1										4

¹L'âge physiologique n'a pu être déterminé chez un spécimen de chacune des deux espèces.

²Le stade de Christophers n'a pu être déterminé chez un *Ae. opok*.

moyenne du cycle gonotrophique au moment de notre étude est la même, ou du même ordre de grandeur, que celle estimée dans la même zone au début de la saison des pluies (GERMAIN *et al.*, 1977), et au début de la saison sèche (GERMAIN *et al.*, 1974).

Les données concernant *Ae. opok* sont moins facilement exploitables. Le pic de recapture après 72 heures paraît, si l'on en juge par l'état des ovarioles, correspondre à des femelles ne s'étant pas nourries depuis leur lâcher. Le pic de recapture des femelles ayant probablement effectué un cycle gonotrophique se situe du 5^{ème} au 7^{ème} jours, et est moins net que chez *Ae. africanus*.

La dissection de 124 femelles non marquées a permis d'observer des taux de parturité de l'ordre de 66% chez *Ae. africanus* et de 67% chez *Ae. opok*. Les taux obtenus pour les 90 femelles marquées ont été de l'ordre de 88% chez *Ae. africanus* et de 92% chez *Ae. opok*. Les différences observées entre ces deux espèces pourraient résulter de la faible taille des échantillons concernés.

Lors de notre étude la survie maximale observée pour *Ae. africanus* dans les conditions naturelles a été de 34 jours, tandis que 5 des 38 femelles recapturées ont vécu plus de 31 jours. Ces données concordent bien avec celles recueillies dans la même zone en fin de saison des pluies, lorsqu'une femelle avait été recapturée 48 jours après son lâcher (GERMAIN *et al.*, 1977). On peut donc admettre, comme les auteurs précités, un taux de survie quotidien moyen de l'ordre de 0,93.

Deux femelles marquées d'*Ae. opok* ont été respectivement capturées 31 et 32 jours après leur lâcher mais l'absence de recaptures du 15^{ème} au 30^{ème} jour ne facilite pas l'interprétation des observations directes sur la longévité de cette espèce. Cependant, si l'on tient compte des taux de parturité et d'une durée du cycle gonotrophique du même ordre de grandeur que ceux observés simultanément chez *Ae. africanus*, on peut admettre que le taux de survie quotidien moyen d'*Ae. opok* est probablement aussi de l'ordre de 0,93.

Discussion et conclusions

Les résultats obtenus lors de la présente étude complètent ceux obtenus antérieurement dans la même zone, et amplifient les conclusions de recherches similaires entreprises au Cameroun. Dans ce dernier pays il avait fallu 4 jours aux femelles d'*Ae. africanus* pour parcourir 2.700 m d'une galerie forestière située en terrain accidenté et relativement ouvert (GERMAIN *et al.*, 1972). Dans les galeries forestières plus fournies de la zone de Bozo, situées en terrain relativement plat, cette même distance a été parcourue en seulement deux jours par *Ae. africanus* comme par *Ae. opok*. Tant en République Centrafricaine qu'au Cameroun les taux de survie quotidien moyen calculés ou estimés sont très élevés.

Les modèles mathématiques proposés à ce jour pour décrire, et éventuellement anticiper, les déplacements de divers types d'organismes (TAYLOR, 1980) ne paraissent pas directement applicables à la dispersion du virus amaril par *Ae. africanus* et *Ae. opok*, de singe infecté à singe réceptif, le long des galeries forestières d'Afrique centrale, de nombreux paramètres restant à quantifier. On peut toutefois conclure qu'une femelle infectée d'une de ces espèces de vecteurs, en se déplaçant toujours dans la même

direction le long d'une galerie forestière, pourrait se trouver, vers la fin de sa vie active, à plus de 40 km de son point de départ, après s'être nourrie sur au moins cinq groupes de singes différents. La probabilité d'un tel déplacement est faible car il ne semble pas exister de direction privilégiée de dispersion le long de la galerie (HERVÉ, comm. pers.). Il ne faut cependant pas oublier que pendant une partie de l'année la longévité des vecteurs est plus grande qu'en début de saison sèche et que l'abondance de ces vecteurs, importante au moment de notre étude, est encore plus grande en fin de saison des pluies. La dissémination à longue distance du virus amaril par des vecteurs se déplaçant le long des galeries forestières de la zone d'émergence de la fièvre jaune selvatique constitue donc une hypothèse de travail digne de considération.

REMERCIEMENTS. — Nous tenons à remercier d'abord tous les membres de l'équipe technique ayant si largement contribué au travail sur le terrain. Nos remerciements vont ensuite à notre collègue Yves Boulvert (ORSTOM, Bangui) pour les données climatologiques qu'il nous a fournies sur notre zone d'étude. Nous souhaitons exprimer notre gratitude à nos collègues Max Germain, Michel Cornet et à Jean-Pierre Hervé qui nous ont fait bénéficier de leur grande expérience de l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique occidentale et centrale. Nous tenons enfin à souligner l'importance tant pratique que morale représentée par l'aide qui nous a été apportée par l'Organisation mondiale de la Santé.

AUTEURS CITÉS

- CHRISTOPHERS (S. R.), 1911. — The development of the egg follicle in anophelines. *Paludism*, 2 : 73-89.
- CORNET (M.), CHATEAU (R.), HÉME (G.), ADAM (C.), VALADE (M.), LE GONIDEC (G.), JAN (C.), RENAUDET (J.), DIENG (P. L.), BANGOURA (J.-F.) et LORAND (A.), 1979. — Isolements 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. et Parasitol.*, 17 (3) : 149-163.
- DÉGALLIER (N.), DIEMER (J.-M.) et HERVÉ (J.-P.), 1983. — Bioécologie d'*Aedes (Aedimorphus) vittatus* (Bigot) en République Centrafricaine. Le cycle gonotrophique. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 21 (2) : 91-96.
- DETINOVA (T. S.), 1963. — Méthodes à appliquer pour classer par groupes d'âge les diptères présentant une importance médicale. *Org. mond. Santé, sér. monogr.*, 47 : 1-220.
- GALAT (G.), 1978. — *Données écologiques sur les singes de la région de Bozo*. Rapport de mission à Bozo, R.C.A., mars-avril 1977, ORSTOM, Adiopodoumé, C.I., multigr., 48 pp.
- GERMAIN (M.), 1980. — *L'écologie du virus de la fièvre jaune en Afrique de l'Ouest et du Centre*. Th. Doct. d'État, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay. ORSTOM, Paris, 33 pp.
- GERMAIN (M.), EOÜZAN (J.-P.) et FERRARA (L.), 1972. — Données sur les facultés de dispersion de deux diptères d'intérêt médical : *Aedes africanus* (Theobald) et *Simulium damnosum* Theobald, dans le domaine montagnard du nord du Cameroun occidental. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 10 (4) : 291-300.
- GERMAIN (M.), HERVÉ (J.-P.) et GEOFFROY (B.), 1974. — Évaluation de la durée du cycle trophogonique d'*Aedes africanus* (Theobald), vecteur potentiel de fièvre jaune, dans une galerie forestière du sud de la République Centrafricaine. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 12 (2) : 127-134.
- , 1977. — Variation du taux de survie des femelles d'*Aedes africanus* (Theobald) dans une galerie forestière du sud de l'Empire Centrafricain. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 15 (4) : 291-299.

- GERMAIN (M.), HERVÉ (J.-P.), SUREAU (P.), FABRE (J.), ROBIN (Y.) et GEOFFROY (B.) avec la coll. tech. de CORNET (J.) et VAUCHEZ (M. F.), 1976a. — Une souche de virus amaril isolée d'*Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren en République Centrafricaine. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 14 (2) : 101-104.
- GERMAIN (M.), SUREAU (P.), HERVÉ (J.-P.), FABRE (J.), MOUCHET (J.), ROBIN (Y.) et GEOFFROY (B.), 1976b. — Isolement du virus de la fièvre jaune à partir d'*Aedes* du groupe *africanus* (Theo.) en République Centrafricaine. Importance des savanes humides et semi-humides en tant que zone d'émergence du virus amaril. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 14 (2) : 125-139.
- HERVÉ (J.-P.), GERMAIN (M.) et GEOFFROY (B.), 1975. — Bioécologie comparée d'*Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren et *A. (S.) africanus* Theobald dans une galerie forestière du sud de la République Centrafricaine. I. Cycles d'agressivité. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 14 (3) : 235-244.
- , 1977. — Bioécologie comparée d'*Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren et *A. (S.) africanus* Theobald dans une galerie forestière du sud de l'Empire Centrafricain. II. Cycles saisonniers d'abondance. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 15 (3) : 271-281.
- HERVÉ (J.-P.), GONZALEZ (J.-P.), CORNET (J.-P.) et GEOFFROY (B.), 1980. — Service d'Entomologie médicale et d'Étude des réservoirs de virus, in *Rapport annuel 1979*, Institut Pasteur de Bangui, *doc. multigr.*
- HUANG (Y.-M.) et WARD (R. A.), 1981. — A pictorial key for the identification of the mosquitoes associated with yellow fever in Africa. *Mosq. Syst.*, 13 (2) : 138-149.
- SALUZZO (J.-F.), GONZALEZ (J.-P.), HERVÉ (J.-P.) et DIGOUTTE (J.-P.), 1980. — Isolement du virus de la fièvre jaune à partir de moustiques du groupe *africanus* en République Centrafricaine au cours de l'année 1978. *An. Virol. (Inst. Pasteur)*, 131 (3) : 313-322.
- SALUZZO (J.-F.), HERVÉ (J.-P.), DEGALLIER (N.), GERMAIN (M.), GONZALEZ (J.-P.), SUREAU (P.), HUARD (M.), GEOFFROY (B.), CORNET (J.-P.), DIEMER (J.-M.), GEORGES (A.-J.), ROBIN (Y.), SALAÜN (J.-J.) et DIGOUTTE (J.-P.), 1982. — Données épidémiologiques concernant les principaux arbovirus isolés dans le sud de la République Centrafricaine au cours de huit années de surveillance virologique : 5-6, in *II^{ème} Colloque int. de Microbiologie tropicale*, 22-25 mars 1982, Abidjan, Côte d'Ivoire.
- SALUZZO (J.-F.), HERVÉ, GERMAIN (M.), GEOFFROY (B.), HUARD (M.), FABRE (J.), SALAÜN (J.-J.), HÉME (G.) et ROBIN (Y.) avec la coll. tech. de POULOUGOU (M.-M.), 1979. — Seconde série d'isolements du virus de la fièvre jaune, à partir d'*Aedes africanus* (Theobald), dans une galerie forestière des savanes semi-humides du Sud de l'Empire Centrafricain. *Cah. ORSTOM sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 17 (1) : 19-24.
- SEMPALA (S. D. K.), 1981. — The ecology of *Aedes (Stegomyia) africanus* (Theobald) in a tropical forest in Uganda : mark-release-recapture studies on a female adult population. *Insect Sci. Application*, 1 (3) : 211-224.
- SERVICE (M. W.), 1976. — *Mosquito ecology. Field sampling methods*. Applied Science Publ., London, 583 pp.
- SILLANS (R.), 1958. — Les savanes de l'Afrique centrale, in *Encyclopédie biologique*, P. Lechevalier, Paris, (ed.), 55 : 1-423.
- TAYLOR (R. A. J.), 1980. — A family of regression equations describing the density distribution of dispersing organisms. *Nature*, 286 (5768) : 53-55.