

PLACE DE L'HOMME DANS LES CYCLES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA FIEVRE JAUNE EN AFRIQUE DE L'OUEST

par

R. CORNET (1), C. JAN (2) et J. COZ (3)

SUMMARY

PLACE OF MAN IN THE EPIDEMIOLOGICAL CYCLES OF YELLOW FEVER IN WEST AFRICA

Taking in account the human affections caused by yellow fever during the last ten years in West Africa and the observations otherwise done, the authors think that man may be affected by the virus in three different epidemiological ways : the urban yellow fever which only involves domestic vectors and man, the sylvan yellow fever with feral vectors and monkeys and a third type, intermediate, where are involved the four factors, domestics and feral vectors, man and monkey.

Though schematic, this classification has practical implications when we have to prevent or to jugulate epidemics.

— les vecteurs sauvages dont les gîtes sont naturels : trous d'arbres, trous de rochers, cosses de fruits, feuilles engainantes ; ce sont essentiellement les *Aedes* du groupe *africanus* (Theobald), *Aedes luteocephalus* (Newstead), *Aedes aegypti* dans sa forme sauvage, *Aedes vittatus*, *Aedes metallicus* (Edwards) et les deux *Aedes* du sous-genre *Diceromyia*, *A. furcifer* (Edwards) et *A. taylori* (Edwards).

Les hôtes vertébrés sont d'une part l'homme, et d'autre part la faune sauvage où seuls les primates peuvent être actuellement incriminés avec certitude.

INTRODUCTION

Depuis une dizaine d'années, la fièvre jaune a fait sa réapparition dans plusieurs états de l'Afrique de l'Ouest. L'analyse des données recueillies amène à considérer trois types épidémiologiques selon le rôle des différents vecteurs et des hôtes vertébrés : la fièvre jaune urbaine, la fièvre jaune sylvatique et un troisième type, intermédiaire entre les deux autres.

Les vecteurs du virus amaril, du point de vue de leur rapport avec l'homme peuvent être classés en deux catégories :

— les vecteurs domestiques dont les gîtes larvaires sont étroitement liés à l'habitat humain : récipients divers, pneus, abreuvoirs, etc. Ils sont essentiellement représentés par *Aedes aegypti* (Linne) et quelquefois par *Aedes vittatus* (Bigot) (PICHON et col., 1967) ;

LA FIEVRE JAUNE URBAINE

Dans les épidémies de type urbain, seuls les vecteurs domestiques et l'homme participent à la circulation du virus.

Ce sont les grosses épidémies historiques dont la dernière en date fut celle de Diourbel en 1965, au Sénégal (CHAMBON et col., 1967, CORNET et col., 1968). Elles nécessitent une population humaine réceptive, donc non ou insuffisamment vaccinée, et une densité suffisante de vecteurs actifs pendant une période assez longue, dépassant trois mois. Elles sévissent dans les zones de savane sèche ou dans les grandes villes ; le virus y est introduit en général par un homme malade ou en incubation. Ces épidémies sont en général massives, meurtrières et s'étendant de proche en proche, en tache d'huile.

Outre l'intervention de l'homme par les vaccinations et les insecticides, l'épidémie s'éteint d'elle-

(1) Médecin en chef, entomologiste médical à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique outre-mer, Centre de Dakar, Sénégal.

(2) Médecin principal, chef du Laboratoire d'arbovirologie à l'Institut Pasteur de Dakar.

(3) Pharmacien-Chimiste principal, entomologiste à l'O.R.S.T.O.M., Centre de Dakar.

O. R. S. T. O. M. 22 SEP. 1977

Collection de Référence

n° 8767 E. W. P. ed. ex 1

même par immunisation de la population ou lorsque les conditions climatiques deviennent défavorables à l'activité du vecteur ou à la multiplication du virus, par exemple lorsque la température et le degré hygrométrique baissent en saison sèche.

La périodicité de ces épidémies est en général assez longue, car elles laissent derrière elles une forte proportion de la population immunisée ; elle dépend du renouvellement de la fraction de population réceptive, donc du rythme des vaccinations et des possibilités d'introduction du virus.

LA FIEVRE JAUNE SYLVATIQUE

Nous préférons utiliser le terme "sylvatique" plutôt que celui de "selvatique", cette forme de fièvre jaune sévissant essentiellement dans les zones boisées, forêt ou galeries forestières.

C'est la contamination accidentelle de l'homme au contact d'un cycle sylvatique qui ne fait intervenir que les vecteurs sauvages et la faune sauvage. Il s'agit donc essentiellement d'une maladie animale.

Les cas humains sont rares et dispersés, rarement reconnus ; une fraction plus ou moins importante de la population s'immunise naturellement après les affections bénignes.

C'est la forme de fièvre jaune la moins bien connue et qui doit donc retenir toute notre attention. Pour certains, il s'agit en fait d'une épizootie tournante, le déplacement du virus étant rendu nécessaire par l'immunisation massive des primates. Pour d'autres au contraire, le virus se maintient sur place en ne touchant qu'un faible pourcentage des primates, la fraction réceptive étant renouvelée par le jeu des naissances.

En fait, ces deux hypothèses doivent correspondre à des zones climatiques différentes où les facteurs principaux doivent être la longueur de la saison des pluies, donc de la période d'activité des vecteurs, et la nature spécifique de ces vecteurs. Dans les zones à longue saison des pluies, les vecteurs, *Aedes africanus* et *Aedes opok* (CORNET et VAN SOMEREN) sont actifs pendant une période assez longue pour permettre l'amplification de la circulation du virus et l'installation d'une épizootie chez les singes qui va immuniser la majorité de la population simienne ; dès lors, le virus ne pourra se maintenir sur place et devra se déplacer vers une autre troupe de singes et un autre territoire. C'est probablement ce qui s'est produit dans la forêt de Zika en 1972 (KIRYA et col., 1972) et en République Centrafricaine en 1974 (GERMAIN et col., 1976).

Au fur et à mesure que l'on gagne les zones plus sèches, la saison des pluies se raccourcit et les *Aedes* du groupe *africanus* sont progressivement remplacés par *Aedes luteocephalus*, *Aedes furcifer* et *Aedes taylori*. A la limite nord du foyer endémique que l'on peut situer dans les zones où la saison des pluies n'excède pas 5 mois et demi à 6 mois, les vecteurs ne sont pas actifs suffisamment longtemps pour aboutir à une épizootie ; les atteintes simiennes seront moins nombreuses et il restera toujours une population réceptive importante ; le virus, en admettant qu'il puisse survivre à la saison sèche, pourra donc se maintenir sur place plusieurs années de suite. C'est l'explication logique des observations faites au Sénégal oriental depuis quelques années (TAUFFLIEB et col., 1973).

Parmi les cas récents de fièvre jaune humaine relevant du mode épidémiologique "fièvre jaune sylvatique", nous pouvons citer ceux du Libéria en 1968 et probablement ceux du Togo en 1969.

LE TYPE INTERMEDIAIRE

C'est un type épidémiologiquement intermédiaire entre les deux précédents où tous les éléments peuvent intervenir : vecteurs domestiques et sauvages, homme et faune sauvage.

Le prototype de ce mode épidémiologique est l'épidémie du centre-sud de la Haute-Volta en 1969. Elle a sévi dans une région où l'index *Aedes aegypti* n'était pas anormalement élevé (PICHON et col., 1967) et où des enquêtes antérieures avaient montré la présence d'une importante population de vecteurs sauvages (BALAY et HAMON, 1968) ; enfin, le rôle des singes a été prouvé par une enquête sérologique menée après l'épidémie (CORNET et ROBIN, 1970).

Ce type d'épidémie semble survenir dans les zones situées à la limite nord du foyer endémique, où la saison des pluies est encore assez longue pour aboutir à l'amplification de la circulation du virus (6 mois) et à condition que le virus n'y ait pas circulé selon le mode sylvatique depuis longtemps. L'atteinte humaine se révélera par des épidémies moins intenses et plus disséminées que celles de fièvre jaune urbaine ; les cas seront isolés ou groupés et apparaîtront simultanément en plusieurs points, laissant entre eux des villages indemnes. Les vecteurs seront aussi bien *Aedes aegypti* que les *Aedes* du sous-genre *Diceromyia* qui sont très actifs dans les villages à la tombée de la nuit.

On peut également rattacher à ce mode épidémiologique l'épidémie du Plateau de Jos, au Nigéria, en 1969-1970.

CONCLUSIONS

Ces trois modes épidémiologiques résumés sur le tableau ci-dessous constituent évidemment une vue simplifiée de l'épidémiologie de la fièvre jaune; il existe en effet des modes de transition et le passage d'un type à l'autre est progressif. L'enquête sérologique effectuée sur les singes d'Afrique occidentale (BERNADOU et col., 1972) a par exemple révélé que le virus avait circulé sur un axe sud-nord allant de la Côte d'Ivoire au Mali, dans la région de San, en 1969-1970 ; bien qu'aucun cas humain n'ait été dépisté dans cette région, il est permis de rattacher ces observations au type intermédiaire, mais avec des conditions locales probablement défavorables ou une bonne couverture immunitaire de la population humaine ; il est à noter que cette poussée du virus vers le nord s'est arrêtée juste avant la région de Bandiagara où toutes les conditions nécessaires à une épidémie de type urbain semblent réunies (PICHON et col., 1967).

Si simplifiée que soit cette classification, elle n'en a pas moins une importance primordiale lorsqu'il s'agit de prévenir les épidémies ou de lutter contre elles.

Dans les zones menacées d'épidémies urbaines, zones de savane sèche ou grandes villes avec des index *Aedes aegypti* élevés, la principale mesure de protection sera la vaccination ; elle pourra être sélective et réservée aux seules zones où les vecteurs domestiques sont abondants pendant plus de trois mois par an ; des campagnes d'aménagement hydraulique peuvent également permettre de diminuer le nombre de gîtes culicidiens. En cas d'épidémie déclarée, l'utilisation d'insecticides appropriés et la destruction des gîtes larvaires ramènera vite la population culicidienne à un niveau non dangereux ; la vaccination rapide de l'ensemble de la population sera un appoint non négligeable.

Dans les zones où peuvent sévir des épidémies de type intermédiaire, une lutte anticulicidienne domiciliaire serait assez décevante car elle laisserait subsister l'importante population de vecteurs sauvages ; la seule mesure vraiment efficace sera donc la vaccination, qu'il s'agisse de prévenir ou de juguler les épidémies.

Enfin, dans les foyers sylvatiques, la rareté des cas humains rend le coût des opérations de protection hors de proportion avec le résultat qu'on peut en attendre ; la vaccination serait inutile pour une fraction importante de la population, déjà immunisée, et la lutte anticulicidienne devrait s'attaquer aux vecteurs sauvages, nécessitant des moyens logistiques fort coûteux. Il n'en reste pas moins qu'une meilleure connaissance des cycles sylvatiques du virus et surtout des rapports entre ce qui se passe dans les foyers sylvatiques et dans les zones menacées par des épidémies urbaines pourrait permettre de déboucher sur une méthode de surveillance qui permettrait une protection plus sélective et donc moins coûteuse des zones menacées.

RÉSUMÉ

En se référant aux atteintes amariles humaines pendant les dix dernières années en Afrique de l'Ouest et aux observations faites par ailleurs, les auteurs pensent que l'homme peut être atteint par le virus amaril selon trois modalités épidémiologiques différentes : la fièvre jaune urbaine où seuls les vecteurs domestiques et l'homme interviennent, la fièvre jaune sylvatique avec les vecteurs sauvages et les singes, et un troisième mode, intermédiaire, qui fait intervenir les quatre facteurs, vecteurs domestiques et sauvages, homme et singe.

Quoique schématique, cette classification a des applications pratiques lorsqu'il s'agit de prévenir ou de juguler les épidémies.

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Centre de Dakar et Institut Pasteur de Dakar.

MODES EPIDEMIOLOGIQUES DE LA FIEVRE JAUNE EN AFRIQUE DE L'OUEST

	Rôle dans la circulation du Virus				Caractéristiques des atteintes humaines
	des vecteurs domestiques	des vecteurs sauvages	de l'homme	de la faune sauvage	
Fièvre jaune urbaine	++ <i>A. aegypti</i>	0	++	0	Epidémies massives groupées
Type intermédiaire	+ <i>A. aegypti</i>	+ <i>A. luteocephalus</i> <i>A. furoifer</i> <i>A. taylori</i>	+	+	Epidémies moins intenses, disséminées
Fièvre jaune sylvatique	0	++ <i>A. africanus</i> <i>A. opok</i>	0	++	Cas sporadiques, le plus souvent méconnus

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — BALAY G. et HAMON J. — Les *Aedes* antropophiles du sud et de l'est de la Haute-Volta et du sud-ouest du Niger — Rap. final, 8^e conf. tech. O.C.C.G.E., 1968, 11, 563-568.
- 2 — BERNADOU J., CORNET M., LE GONIDEC G., ROBIN Y. et TAUFFLIEB R. — Rapport sur l'enquête sérologique "fièvre jaune" chez les singes d'Afrique occidentale (2^e rapport), Avril 1970 — Doc. multig., O.R.S.T.O.M., O.C.C.G.E., Institut Pasteur Dakar, 1972, 43 p.
- 3 — CHAMBON L., WONE I., BRES P., CORNET M., CIRE L.-Y., MICHEL A., LACAN A., ROBIN Y., HENDERSSEN B.-E., WILLIAMS K.-H., CAMAIN R., LAMBERT D., REY M., DIOP MAR I., OUDART J.-L., CAUSSE G., BA H., MARTIN M. et ARTUS J.-C. — Une épidémie de fièvre jaune au Sénégal en 1963. L'épidémie humaine — *Bull. Org. mond. Santé*, 1967, 36, 113-150.
- 4 — CORNET M. et ROBIN Y. — Rapport sur une mission effectuée en Haute-Volta pour y déterminer le rôle des singes dans la récente épidémie de fièvre jaune, 1^{er} au 30 Avril 1970 — Doc. multig., n° 447/70, O.R.S.T.O.M., Bobo-Dioulasso, 1970, 13 p.
- 5 — CORNET M., ROBIN Y., HANNOUN C., CORNIOU B., BRES P. et CAUSSE G. — Une épidémie de fièvre jaune au Sénégal en 1965. Recherches épidémiologiques — *Bull. Org. mond. Santé*, 1968, 19, 845-858.
- 6 — GERMAIN M., SUREAU P., HERVÉ J.-P., FABRE J., MOUCHET J., ROBIN Y. et GEOFFROY B. — Isolement du virus de la fièvre jaune à partir d'*Aedes* du groupe *africanus* (*Theobald*) en République Centrafricaine. Importance des savanes humides et semi-humides en tant que zones d'émergence du virus amaril — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, sér. Entomol. Méd. Parasitol., 1976, 14, 2, 125-139.
- 7 — KIRYA B.-G., MUKWAYA L.-G., SEMPALA S.-D.-K., SENKUBUGE Y., LULE M., SEKYALO E. and MUJOMBA E. — The yellow fever epizootic in Zika forest, Uganda, during 1972 — WHO/VIR/72-7, Doc. multig., 1972, 9 p.
- 8 — PICHON G., HAMON J. et MOUCHET J. — Groupes ethniques et foyers potentiels de fièvre jaune dans les états francophones d'Afrique occidentale; considérations sur les méthodes de lutte contre *Aedes aegypti* — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, Sér. Entomol. Méd. Parasitol., 1969, 7, 1, 39-50.
- 9 — TAUFFLIEB R., CORNET M., LE GONIDEC G. et ROBIN Y. — Un foyer selvatique de fièvre jaune au Sénégal oriental — *Cab. O.R.S.T.O.M.*, Sér. Entomol. Méd. Parasitol., 1973, 11, 3, 211-220.