

Entomologie médicale

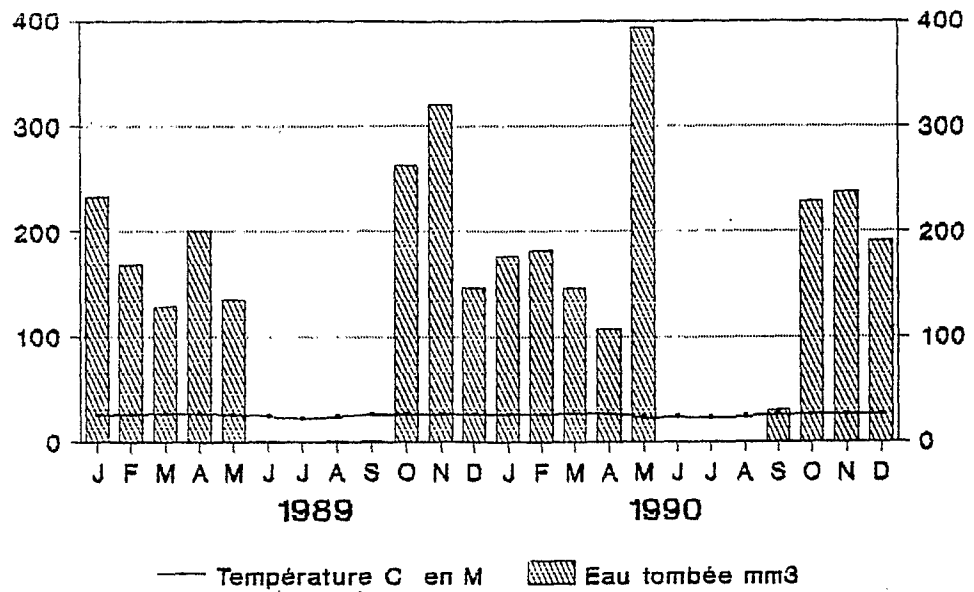
LA FAUNE ANOPHÉLIENNE
ET LA TRANSMISSION DU PALUDISME HUMAIN
A KINSHASA (ZAÏRE)

Par S. KARCH, N. ASIDI, Z. M. MANZAMBI & J. J. SALAUN (*) (**)

The anophelian fauna and the transmission of human malaria in Kinshasa (Zaïre).

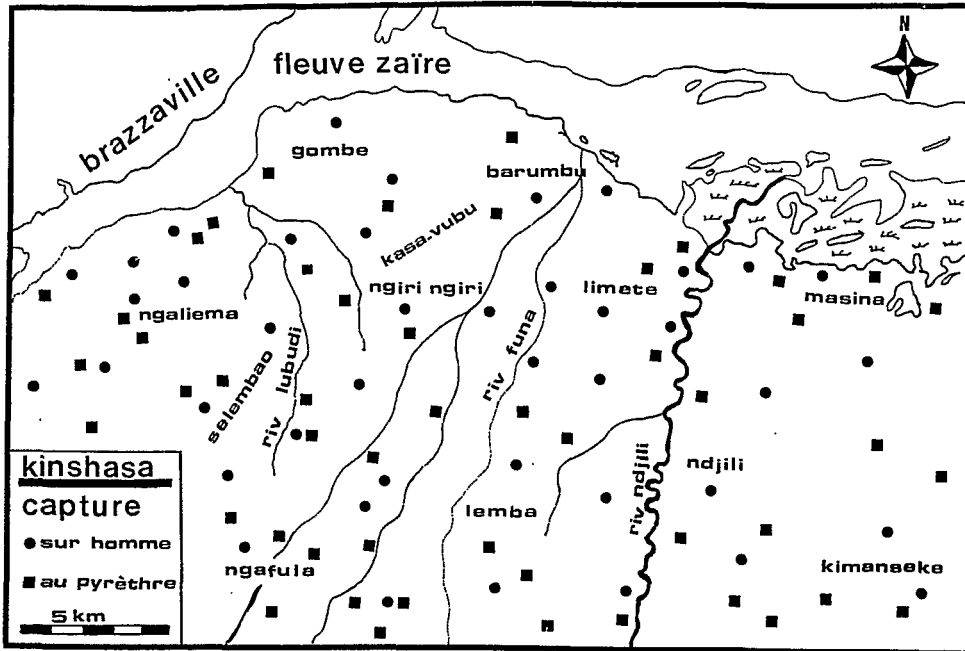
Summary: A longitudinal epidemiological study of malaria and its vectors was conducted in Kinshasa. 264 night-bite collections on human bait (1,056 man nights) and 384 collections of the house-resting fauna were carried out from April 1989 to October 1990. The anophelian fauna was identified and inventoried, 7 *Anopheles* species were found: *Anopheles gambiae*, *An. funestus*, *An. paludis*, *An. hancocki*, *An. coustani*, *An. brunnipes*, and *An. nili*. A single species, *An. gambiae* s. l. is responsible for the transmission of malaria, it represents 93.27 % of the anopheline fauna. The average number of anophele bites man day was 16.28 bites/man/night, it varied between 1 b/m/n in urban area to 26.05 b/m/n in semi-rural area. The average of the sporozoite index for *An. gambiae* was 3.3 %, but it varied from 0 % in the urban area to 6.52 % in the semi-rural area. The entomological inoculation rate (EIR) was 107 infective bites per year. This rate fluctuates between 0 and 107 infective bites per year.

Fig. 1. — La précipitation et la température d'après les relevés du service météorologique de Kinshasa.



tions qui marquent les saisons, les températures restent élevées et peu variables au cours de l'année (fig. 1). D'après PAIN (15), le couvert végétal présente trois faciès : 1) la forêt semi-caducifoliée subéquatoriale secondaire ; 2) la forêt semi-caducifoliée dégradée et

En saison des pluies, dans la plupart des zones urbaines (Kasa-Vubu, Barumbu, Gombé, Ngiri Ngiri) les nombreuses ornières, les petites collections d'eau créées par les dépressions de terrain et les ruisseaux



Carte 1. — Les différentes stations de capture sur appât humain et de capture au pyrèthre dans la ville de Kinshasa et ses régions.

des habitations). Au total, 264 séances, soit 1 056 hommes-nuits, ont été réalisées dans la plupart des 24 zones (carte 1).

b) Les anophèles au repos à l'intérieur des habitations ont été ramassés après pulvérisation d'insecticide (capture au pyrèthre) : 64 séances, soit 384 maisons, ont été effectuées dans divers quartiers de la ville (entre 5 et 8 heures du matin). Cette méthode a été nécessaire pour évaluer la densité de la transmission du paludisme. Les moustiques ont été ensuite identifiés (10, 11), seuls les anophèles femelles ont été disséqués. Les sporozoïtes ont été recherchés à frais dans les glandes salivaires. Les ovaires ont été également disséqués pour déterminer l'âge physiologique selon la technique de DETTNOVA (7). En effet, les calculs mathématiques sont basés sur les résultats de deux captures combinées. Plusieurs paramètres ont été déterminés : le taux d'inoculation ($h = ma \cdot s$ (où ma est le nombre des piqûres par homme et par nuit, s est l'indice sporozoïtique), le taux quotidien de survie $p = \sqrt[n_1]{\text{parturité}}$ (n_1 : durée du cycle gonotrophique), l'espérance de vie du vecteur $1 / -\ln p$, l'espérance de vie infectante $p^{n_2} / -\ln p$ (n_2 : durée du cycle sporogonique) et l'indice de stabilité en se basant notamment sur les formules de Macdonald.

RÉSULTATS

La faune anophélienne

Sur l'ensemble de la ville de Kinshasa, 7 espèces anophéliennes, soit un total de 15 617 anophèles sur sujet humain et 866 anophèles dans 384 maisons (capture au pyrèthre), ont été collectées entre mars 1989

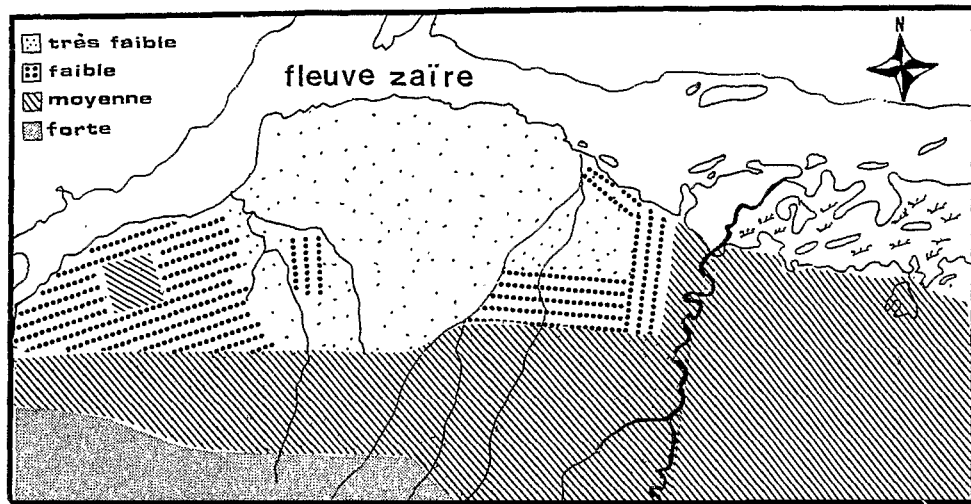
et octobre 1990. Bien que la majorité des anophèles soit localisée aux alentours de la ville, le pourcentage de chaque espèce ci-dessous est basé sur les effectifs totaux capturés sur sujet humain dans toutes les régions de Kinshasa : 14 566 *An. gambiae* s. l. Giles, 1902 (93,27 %), 584 *An. funestus* Giles, 1900 (3,74 %), 265 *An. paludis* Theobald, 1900 (1,70 %), 90 *An. hancocki* Edwards, 1929 (0,58 %), 59 *An. coustani* Laveran, 1900 (0,38 %), 49 *An. brunnipes* Theobald, 1910 (0,31 %), 4 *An. nili* Theobald, 1904 (0,03 %).

Il est à signaler que la proportion élevée d'*An. gambiae* à Kinshasa a déjà été observée en 1987 (95,4 %) par COENE *et al.* (5) et à Brazzaville (98,98 %) située sur la rive opposée du fleuve par rapport à Kinshasa (18). Quant à l'agressivité du vecteur, le nombre d'*An. gambiae* capturé sur homme a été maximum entre 23 et 3 heures du matin. Par contre, c'est la première fois, depuis les années trente (7, 20) qu'a été notée la présence d'*An. nili* à Kinshasa. En revanche, plusieurs auteurs (1, 7, 19) ont noté la présence de *An. squamosus*, *An. obscurus* et *An. moucheti*, espèces que nous n'avons jamais rencontrées jusqu'à ce jour, ce qui confirme les résultats de COENE *et al.* (5). Quant à *An. brunnipes*, WANSON et BERTAUX, en 1944 (21), ont observé que ce moustique est un vecteur secondaire du paludisme et que l'indice sporozoïtique est de 5,9 %. Or, nous n'avons jamais trouvé de sporozoïtes dans les glandes salivaires de 49 femelles de ce moustique capturé durant cette étude.

Analyse épidémiologique

Taux d'inoculation entomologique

En général et d'après les valeurs moyennes observées concernant *An. gambiae*, le taux d'inoculation quoti-



Carte 2. — La densité de la transmission du paludisme à Kinshasa, très faible : 0,23 piqûre infectante/mois, faible : 5,52 piqûres infectantes/mois, moyenne : 16,56 piqûres infectantes/mois et forte : 51 piqûres infectantes/mois.

Stabilité et capacité vectorielle

Le paramètre $a/Ln p$ est un indice essentiellement entomologique où « a » dans la formule de Macdonald est le nombre de repas par moustique et par homme, soit le produit de l'inverse de la durée du cycle gonotrophique par l'indice d'anthropophilie. Il permet, d'une part, de déterminer le degré de stabilité de l'endémie palustre et, d'autre part, d'autoriser d'après Macdonald la classification suivante : < 0,5 instabilité, de 0,5 à 2,5 stabilité moyenne et > 2,5 stabilité. Cet indice est calculé à partir de 3 paramètres : longévité, anthropophilie et rythme des repas sanguins; le cycle gonotrophique étant considéré dans notre étude égal à 2,5 jours (3). Quant à l'anthropophilie, dans la ville de Kinshasa, les moustiques piquent l'homme à l'intérieur des habitations. De plus, nous notons la présence de quelques porcs, chèvres et moutons qui pourraient dévier l'activité trophique du vecteur; ceci n'influence guère l'indice d'anthropophilie qui peut être considéré égal à 99 % (19). L'indice de stabilité est de 3,50, ce qui situe la ville de Kinshasa parmi les zones stables. Cet indice est plus bas que celui de Brazzaville = 5,04 (18).

La capacité vectorielle peut être calculée selon la formule $C = ma^2p^n / -Ln p = 17,97$ (où $a = 0,495$), ce qui montre une capacité élevée.

DISCUSSION

Population vectrice

En 1964, ADAM (1) a déterminé 11 espèces d'anophèles à Brazzaville parmi lesquelles cinq espèces : *An. cinctus*, *An. marshali*, *An. moucheti*, *An. rhodesiensis* et *An. obscurus* que nous n'avons jamais rencontrées à Kinshasa. Dans notre étude, 7 espèces anophéliennes ont été déterminées, parmi lesquelles, *An. gambiae* s. l. vecteur quasi exclusif du paludisme, qui assure la transmission d'une façon permanente dans Kinshasa et ses régions. La comparaison de nos résultats avec ceux de SEXTON *et al.* (16), indique que dans certaines régions (Ngafula et Ndjili) l'abondance d'*An. gambiae* est en corrélation directe avec le taux élevé de la prévalence du paludisme, ce qui confirme les travaux de TRAPE (17, 19). En effet, nous avons déjà remarqué que dans certains quartiers au sud de la ville, le nombre d'agressions d'*An. gambiae* est 10 fois supérieur à celui des zones urbaines. De même, l'indice sporozoïtique est très élevé (6,52 %) par rapport à celui des zones urbaines et suburbaines. En 1934, VINCKE et HENRARD (20) ont noté un indice sporozoïtique de 2,5 % en moyenne dans Léopoldville (Kinshasa actuelle). Après 57 ans, nous sommes devant une situation plus grave, car l'indice sporozoïtique à l'heure actuelle est environ de 3,3 % en moyenne annuelle, ce qui donne $h = 0,54$, soit une

piqûre toutes les deux nuits. Toutefois, si l'indice sporozoïtique est quasi nul dans le milieu urbain, dans certaines régions semi-rurales ou suburbaines, il est non seulement élevé mais également peu variable entre les deux saisons (sèche et pluvieuse). Quant au contact homme-vecteur, d'après les résultats, *An. gambiae* s. l. se trouve quasi exclusivement dans les habitations.

Les autres espèces anophéliennes capturées ne jouent manifestement aucun rôle dans la transmission. Par contre, TRAPE *et al.* (18) ont signalé qu'*An. funestus* est un vecteur secondaire du paludisme à Brazzaville. La présence de cette espèce est marquée notamment à proximité des rizières et des projets de pisciculture. Il est à signaler que l'apparition des autres espèces *An. brunnipes* et *An. coustani* a été observée uniquement au sud-ouest de la ville à côté des rizières et des marécages.

Intensité de la transmission

D'après la classification de la 3^e conférence de l'OMS à Yaoundé, en 1962, Kinshasa et ses régions sont dans une zone méso-endémique où l'indice plasmodique est en moyenne de 33 % (9, 14). Toutefois, cette prévalence est très variable selon le quartier allant de 3,5 % en zone strictement urbaine à 46,1 % en zone péri-urbaine (16).

En effet, la transmission du paludisme est assurée exclusivement par *An. gambiae* pendant les deux saisons (sèche et pluvieuse). Cependant, en saison sèche (de juin à septembre), la transmission apparaît quasi nulle dans certains quartiers des zones urbaines (Gombé, Barumbu, Kasa-Vubu et Lingwala). Pendant cette saison, la température moyenne journalière est d'environ 22,5° C. Dans ces conditions, la durée extrinsèque de *P. falciparum* dépasserait les 12 jours et la durée du cycle gonotrophique pourrait atteindre 3 jours. Mais ces modifications influencent peu le calcul des valeurs moyennes annuelles, car elles se situent dans une période de faible transmission.

En saison sèche, la croissance de la population vectrice commence dès le mois de juillet; celle-ci persistera jusqu'au mois de septembre (fin de la saison sèche). Pendant cette période, le taux d'inoculation est maintenu dans certains quartiers des zones comme Kimbanseke, Ndjili, Ngafula, voisin de 0,2 piqûre infectante ($ma = 2,67$, $s = 7,58$ %) étant donné que l'augmentation de l'indice sporozoïtique compense la baisse du nombre des piqûres. La reprise de la transmission commence, en effet, dès les premières pluies (en octobre), décalée d'une dizaine de jours par rapport à la population des anophèles.

Mesures de lutte contre le paludisme

La gravité du paludisme à Kinshasa est telle que le « Projet Santé Pour Tous » a pris des mesures pour réduire, à l'aide d'une stratégie médicamenteuse,

