

ARTICLE ORIGINAL

ASPECTS DU PALUDISME DANS UN VILLAGE DE SAVANE HUMIDE DE COTE D'IVOIRE

J. DOSSOU-YOVO, A. OUATTARA, J.M.C. DOANNIO, F. RIVIERE,
G. CHAUVANCY, J. Y. MEUNIER

RÉSUMÉ - Le paludisme est une cause majeure de morbidité et de mortalité en Côte d'Ivoire. Ceci justifie de préciser les aspects épidémiologiques particuliers à chaque région pour permettre la mise en oeuvre de mesures de contrôle adaptées. Dans ce contexte, une étude sur la transmission du paludisme a été menée de janvier à mai 1993 simultanément avec des enquêtes paludométriques à Alloukoukro, village de savane humide situé au Centre de la Côte d'Ivoire. *Anopheles gambiae* s. l. et *Anopheles funestus* étaient les deux vecteurs du paludisme présents dans ce village. Ils représentaient 53,7 % des Culicidés capturés tout au long de l'étude avec des variations mensuelles importantes liées à la pluviométrie. *Anopheles gambiae* s. l. représentait 92,2 % des anophèles capturés et constitue de ce fait le principal vecteur identifié dans ce village. De part sa présence permanente et ses densités importantes, il assure une transmission constante du paludisme. *Anopheles funestus* était peu abondant et ne joue donc qu'un rôle limité dans la transmission en début de saison pluvieuse.

Les enquêtes paludométriques ont montré que *Plasmodium falciparum* et *Plasmodium malariae* étaient les espèces plasmodiales qui circulaient dans ce village. L'infection palustre était importante chez les enfants de 0 à 14 ans. Les indices plasmodiaux étaient égaux à 45,5 % en mars et à 82,2 % en mai, début de la saison des pluies. Les indices spéniques étaient de 20,1 % en mars et de 22,6 % en mai. La prévalence de l'infection palustre en mai s'accompagnait d'une élévation de la parasitémie moyenne chez les enfants. Les enquêtes cliniques ont montré que le paludisme constituait 64,4 % des motifs de consultation en saison des pluies et représentait donc l'une des principales causes de morbidité en particulier chez les enfants.

MOTS-CLÉS - Paludisme - Savane humide - Côte d'Ivoire.

FEATURES OF MALARIA IN A VILLAGE IN THE HUMID SAVANNAH OF IVORY COAST

ABSTRACT - Malaria is a major cause of morbidity and mortality in Ivory Coast. This fact justifies further epidemiological investigations to define regional features and allow implementation of the most suitable control measures. To this end, a study focusing on transmission of malaria was conducted between January and May 1993 concurrently with malarial parasite identification in Alloukoukro, a village in the humid savannah in the central region of Ivory Coast. Two vectors of malaria were found in the village, i.e. *Anopheles gambiae* s. l. and *Anopheles funestus*. These two species accounted for 53.7% of Culicidés captured during the study with important monthly variations depending on rainfall. *Anopheles gambiae* s.l. accounted for 92.2% of the anophèles captured and thus was the main vector identified in the village. As a result of its persistence and high density, this species ensured uninterrupted transmission of malaria. *Anopheles funestus* was scarce and thus played a limited role in infection at the beginning of the rainy season.

Plasmodium falciparum and *Plasmodium malariae* were the main parasite species identified in the population of the village. The incidence of malarial infection was high in children between the ages of 0 and 14 years. *Plasmodium* indices stood at 45.5% in March and 82.2% in May. The prevalence of malarial infection in May was associated with an increase in mean serum parasite levels in children. Clinical studies showed that malaria motivated 64.4% of consultations during the rainy season and was one of the main causes of morbidity in particular among children.

KEY-WORDS - Malaria - Humid savannah - Ivory Coast.

Le paludisme sévit sous forme endémique dans la majeure partie des régions tropicales. Il constitue une grave menace pour la santé et un obstacle au développement économique des personnes, des communautés et des nations (1). L'Afrique lui paye chaque année un lourd

tribut en terme de morbidité et de mortalité. Le problème du paludisme est accentué par les difficultés actuelles pour contrôler la maladie du fait de la double résistance des vecteurs aux insecticides et du parasite à la chloroquine, de la dégradation des Services de Santé ne permettant pas un diagnostic et un traitement précoces (2). Tous ces facteurs s'amplifient à cause de la progression de la pauvreté dans les pays endémiques (3).

En Côte d'Ivoire, le paludisme a toujours été considéré comme une cause majeure de morbidité et de mortalité (4). La présomption du paludisme constitue 30 % des cas de morbidité chez les enfants de moins de 5 ans et 17 % chez les adultes dans les zones rurales (5). Dans les régions du Sud où la forêt est fortement entamée, la prévalence du *Plasmodium* est de 51 % chez les enfants de moins de 10 ans (6, 7). Il constituerait la principale cause

- Travail de l'Unité de Recherche sur le Paludisme et les Insectes Vecteurs (J. D. Y., Pharmacien, Chargé de Recherche ; A. O., Médecin Entomologiste, Chargé de Recherche ; J. M. C. D., Entomologiste médical, Chargé de Recherche) de l'Institut Pierre RICHET, Bouaké, Côte d'Ivoire, et de l'Antenne de l'Organisation pour la Coopération et la Coordination de Lutte contre les Grandes Endémies (F. R., Entomologiste médical, Directeur de Recherche ; G. C., J. Y. M., Entomologistes médicaux) de l'ORSTOM, Bouaké, Côte d'Ivoire.

- Correspondance : J. DOSSOU-YOVO, Institut P. RICHET / OCCGE, 01 BP 1500 Bouaké 01, Côte d'Ivoire.

- Article reçu le 22/03/1994, définitivement accepté le 21/10/1994.

de mortalité dans les Services de Pédiatrie des Hôpitaux Régionaux (8). *Plasmodium falciparum* et *Plasmodium malariae* sont les espèces plasmodiales identifiées. *Plasmodium ovale* est très rarement mentionné dans les infections. Toutefois, une récente étude a formellement démontré sa présence dans le Sud du pays (9). Les vecteurs connus sont les espèces du complexe *Anopheles gambiae* et *Anopheles funestus*. La diversité climatique dans le pays, du littoral forestier au Sud aux régions de savane au Nord, prédispose à une très grande diversité phyto-géographique qui pourrait être à l'origine de situations épidémiologiques très variées. Il est donc indispensable de rechercher des mesures prioritaires de contrôle de cette maladie en s'appuyant sur la spécificité de chaque région selon son faciès épidémiologique (10).

Le présent article fait état de la situation du paludisme dans un village typique de savane humide de Côte d'Ivoire en saison sèche et au début de la saison des pluies. Il est apparu intéressant d'entreprendre parallèlement aux enquêtes paludométriques, une étude sur la transmission entomologique, l'objectif étant de réunir des données de bases utiles aux activités du Programme National de Lutte contre le Paludisme.

ENQUETE : METHODOLOGIE ET RESULTATS

La zone d'étude.

L'étude a été menée à Alloukoukro, village situé à 15 km à l'ouest de Bouaké, la capitale du département du centre de la Côte d'Ivoire (05°04' longitude ouest, 07°44' latitude nord). La région appartient au domaine préforestier et constitue une zone de transition climatique avec 2 ou 4 saisons selon les années. Les pluies vont généralement de mars à octobre avec un maximum de précipitation en juillet-août. La moyenne annuelle est de l'ordre de 1400 mm. Les températures moyennes annuelles oscillent entre 28 et 32°C. L'humidité relative est de 85 % en moyenne.

Ce village est situé sur une petite élévation entre 340 et 365 m d'altitude. Les habitations sont de type traditionnel et sont organisées en concessions familiales avec à leur tête un chef de famille. Elles sont circulaires ou parallélépipédiques avec le mur en banco ou en briques et le toit en paille ou en tôle ondulée. Environ 1200 personnes vivent à Alloukoukro. Les habitants sont essentiellement agriculteurs et éleveurs de petits ruminants et ils appartiennent à l'ethnie Baoulé majoritaire dans le centre du pays. Le village est bordé sur son flanc par une zone marécageuse traversée par un cours d'eau permanent toute l'année. Cependant, les puits traditionnels profonds parfois de plus de 10 mètres, constituent la source d'eau potable pour la population. Sur le plan sanitaire et social, on note l'absence de Service de Santé, d'infrastructure scolaire et d'électricité. Le Service de Santé le plus proche est le Centre Hospitalier Régional de Bouaké. Les écoliers parcourent près de deux kilomètres pour se rendre à l'école dans le village voisin. La nuisance culicidienne ne semble pas constituer un problème dans le village, les habitants n'utilisant aucune mesure de protection.

La transmission entomologique du paludisme.

Son évaluation a été basée sur la récolte des moustiques en captures de nuit sur sujets humains (sous prophylaxie antipalustre et vaccinés contre la fièvre jaune), à l'intérieur et à l'extérieur des habitations et s'est déroulée de janvier à mai 1993. Trois points de capture ont été utilisés pendant toute la durée

de l'étude. Les captures ont été effectuées de 18 heures à 6 heures le lendemain matin, pendant 2 nuits consécutives à chaque point de capture, tous les quinze jours. La détermination spécifique des moustiques capturés et la dissection des vecteurs potentiels du paludisme ont été faites le matin au laboratoire. L'âge physiologique des femelles, c'est à dire l'état pare ou nullipare, a été déterminé sur l'aspect des trachéoles ovariennes selon la méthode de DETINOVA (11). Les sporozoïtes ont été recherchés au microscope dans les glandes salivaires, à l'état frais, entre lame et lamelle dans une goutte d'eau physiologique, sans écrasement. Le taux de parturité est égal au nombre de pares sur le total de femelles disséquées. L'indice sporozoïtique correspond au nombre de glandes salivaires infectées sur le nombre total de glandes observées.

*L'agressivité anophélienne

Au total, 2770 moustiques femelles ont été récoltés au cours des 20 nuits de capture qui ont été réalisées et qui correspondaient à 120 homme-nuits de capture. L'agressivité culicidienne moyenne a été de 23,1 piqûres par homme par nuit soit 3488 piqûres de moustiques par habitant durant les 5 mois d'étude. Parmi ces moustiques, 1487 anophèles, correspondant à 53,7 % de l'effectif total des captures, ont été récoltés. *Anopheles gambiae s.l.* et *Anopheles funestus* ont été les vecteurs du paludisme récoltés dans le village. Ces deux espèces ont été capturées sans interruption durant toute la durée de l'enquête. L'évolution de leurs densités agressives était en relation avec la pluviométrie (Tableau I).

Anopheles gambiae s.l. constituait à lui seul 49,5 % de l'effectif total des captures et 92,2 % des anophèles pris. Ses densités agressives moyennes étaient relativement faibles durant les mois de janvier et de février, à la fin de la saison sèche, respectivement 5,3 et 4,7 piqûres par homme par nuit. Elles remontaient très rapidement quelques semaines après les premières pluies de l'année pour atteindre 27,1 piqûres par homme par nuit en mai. *Anopheles gambiae s.l.* pique tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des habitations. Cependant, 67,6 % des femelles ont été capturées à l'intérieur marquant ainsi une nette tendance de cette espèce à l'endophagie dans le village. Ce comportement endophagique était encore plus marqué au mois de janvier avec 74,3 % de femelles piquant à l'intérieur. Ceci pourrait être en relation avec les températures relativement plus élevées à l'intérieur des habitations que celles régnant à l'extérieur au cours de ce mois.

Anopheles funestus représentait 4,2 % de l'ensemble des moustiques et 7,8 % des anophèles capturés. Bien que présent durant la saison sèche, il était très peu abondant, 0,5 et 0,2 piqûres par homme et par nuit en janvier et en février. Les densités ne commençaient à s'élever qu'à

Tableau I - Nombre de piqûres par homme et par nuit des espèces anophéliennes vectrices du paludisme et relation avec la pluviométrie (exprimée en millimètres d'eau) à Alloukoukro, Côte d'Ivoire.

Mois	<i>Anopheles gambiae s.l.</i>	<i>Anopheles funestus</i>	Hauteur d'eau
Janvier	5,3	0,5	0
Février	4,7	0,2	72,2
Mars	16,8	1,3	171,5
Avril	18,2	0,3	100,1
Mai	27,1	3,8	117,6

Tableau II - Taux de parturité et indice sporozoïtique moyens mensuels des femelles de *Anopheles gambiae* s. l. à Alloukoukro, Côte d'Ivoire. (Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'anophèles femelles disséquées)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Taux moyen
Taux de parturité	87,9% (58)	91,5% (142)	39,1% (248)	66,9% (227)	85,9% (305)	70,6% (980)
Indice sporozoïtique	0,00% (49)	0,82% (122)	0,44% (227)	1,03% (194)	1,63% (245)	0,95% (837)

partir du mois de mai avec 3,75 piqûres par homme par nuit. *Anopheles funestus* est essentiellement endophage. Les femelles prises à l'intérieur des habitations représentaient 83,5 % des effectifs de cette espèce.

Chaque habitant du village d'Alloukoukro aura reçu en moyenne 2406 piqûres d'anophèles au cours de la période d'étude dont 2217 de *Anopheles gambiae* s.l. et 189 de *Anopheles funestus*.

* L'âge physiologique des vecteurs

Le pourcentage moyen de femelles pares de *Anopheles gambiae* s.l. était de 70,6 % (n=980). Ce taux variait de la saison sèche à la saison des pluies (Tableau II). Il atteignait un maximum à la fin de la saison sèche en février avec 91,5 % de pares. Au début de la saison des pluies en mars, avec l'augmentation des densités, le pourcentage de femelles pares devenait plus bas. Le taux de parturité des populations de *Anopheles funestus* était de 81,4 % (n=115) sur l'ensemble de la période. Les effectifs mensuels très faibles de cette espèce n'ont pas permis de comparer les populations successives qui ont été capturées.

* L'infectivité des vecteurs

Sur un total de 837 *Anopheles gambiae* s.l. disséqués pour la recherche de l'infection, 8 étaient porteurs de sporozoïtes dans leurs glandes salivaires soit un indice sporozoïtique moyen de 0,95 %. Les infections ont été rencontrées tous les mois chez les femelles de cette espèce, à l'exception du mois de janvier (Tableau II). L'examen de 115 femelles de *Anopheles funestus* a montré que 3 soit 2,60 % étaient infectées. Ces infections ont été décelées durant les mois d'avril et de mai.

* Le taux d'inoculation entomologique

Ce taux correspond au nombre de piqûres infectées reçues par habitant par nuit. Il s'échelonnait entre 0 en janvier et 0,44 piqûre infectée par homme et par nuit en mai en ce qui concernait *Anopheles gambiae* s.l.. Pendant la période d'étude, chaque habitant d'Alloukoukro aura reçu, s'il n'a pris aucune mesure de protection, respectivement 23 et 5 piqûres infectées d'*Anopheles gambiae* s.l. et d'*Anopheles funestus*, soit une piqûre infectée tous les 5,4 jours.

Les aspects parasitologiques du paludisme et la morbidité palustre.

Deux types d'enquêtes ont été réalisées dans le village. L'une a porté sur l'évaluation des indicateurs paludométriques et l'autre sur la morbidité palustre chez les enfants de 0 à 14 ans. Les indicateurs paludométriques ont été déterminés au cours de deux passages. Le premier, effectué en mars à la fin de la saison sèche, a concerné toute la population présente. Le second a été effectué en mai, au début de la saison pluvieuse et n'a concerné que les enfants de 0 à 14 ans. Au cours de ces passages, ont été utilisées les méthodes paludométriques habituelles c'est-à-dire :

- la recherche des indices parasitaires et la détermination des espèces plasmodiales par examen de frottis fixé et de goutte épaisse. Les étalements sanguins ont été examinés au microscope optique. La densité parasitaire a été déterminée à partir de l'examen des gouttes épaisses et les résultats ont été exprimés en nombre de parasites par millimètre cube de sang.

- l'établissement de l'indice splénique par la palpation. debout, de la rate chez les enfants de 0 à 14 ans. Les splénomégalies ont été classées en fonction des critères de HACKETT (12).

Les enquêtes de morbidité ont été réalisées au moyen de visites hebdomadaires effectuées les mercredis matin sur la place du village. Elles ont eu pour but d'évaluer le paludisme-maladie chez les enfants fichés lors du recensement général de la population. Tous les cas d'accès fébriles ont été examinés. L'examen clinique a comporté notamment, la prise de la température axillaire, l'examen des jonctionnelles, la palpation de la rate. Une goutte épaisse a été systématiquement confectionnée pour établir un diagnostic parasitologique. Les critères de diagnostic du paludisme utilisés ont été l'accès fébrile (température supérieure à 37,5 °C) associé à des signes évocateurs (céphalée, vomissement, arthralgie) et à une charge parasitaire supérieure à 1000 parasites par millimètre cube de sang. Tous les enfants présentant une hyperthermie ont reçu systématiquement un traitement par chloroquine à la dose de 25 mg/kg de poids, administré en cure sur trois jours.

* Les indices plasmodiques et l'incidence de l'infection palustre

Sur les 540 prélèvements examinés en mars (enfants et adultes), l'hématozoaire a été observé dans 228 cas, soit un indice plasmodique général égal à 42,2 %. La prévalence de l'infection était de 46,3 % chez les sujets masculins (n=216) et de 39,5 % chez les sujets féminins (n=324). Cette différence entre sexe n'était pas significative ($\chi^2 = 1,56$; $p > 0,05$). En revanche, la prévalence variait selon les classes d'âge. Elle était plus importante chez les enfants que chez les adultes. Elle a été évaluée à 45,5 % chez les enfants de 0 à 14 ans (Tableau III). L'indice plasmodique le plus élevé a été enregistré chez les enfants de 0 à 4 ans et était de 53,1%. Chez les sujets de plus de 15 ans, le taux moyen de prévalence a été de 36,6 % (n= 202).

Au second passage en mai, 102 des 124 prélèvements effectués chez les enfants de 0 à 14 ans étaient positifs (Tableau IV) correspondant à un indice plasmodique de 82,2 %. La proportion d'enfants porteurs du *Plasmodium* était significativement plus importante en début de saison pluvieuse qu'en saison sèche ($\chi^2 = 52,26$; $ddl=1$; $p < 0,01$). La prévalence de l'infection palustre s'élevait donc fortement chez les enfants du village dès le début de la saison des pluies atteignant 88 % chez ceux de 0 à 4 ans.

Tableau III - Résultats de l'enquête paludométrique effectuée chez 338 enfants âgés de 0 à 14 ans au mois de mars 1993 à Alloukoukro, Côte d'Ivoire.

Tranche d'âge	Nombre d'enfants examinés	Positivité de la goutte épaisse	Nombre d'infection mixte	Présence de gamétocyte	Présence d'une splénomégalie
		<i>(falciparum+malariae)</i>			
0 - 4 ans	130	69	12	14	43
5 - 9 ans	116	51	6	3	20
10 - 14 ans	92	34	0	1	5
Total	338	154	18	18	68
%		45,56%	11,69%	5,33%	20,12%

** Les indices gamétocytiques*

L'indice gamétocytique enregistré sur l'ensemble de la population observée en mars était de 5,5 %. Il était de 5,3 % dans le même temps chez les enfants de 0 à 14 ans (Tableau III) et de 10,5 % en mai (Tableau IV). Cette différence de prévalence gamétocytique chez les enfants entre les deux enquêtes était significative ($\chi^2 = 2,59$; $p > 0,2$). Les sujets susceptibles d'infecter les vecteurs devenaient donc plus importants au sein de la population dès le début de la saison pluvieuse.

** La prévalence des espèces plasmodiales*

Plasmodium falciparum et *Plasmodium malariae* ont été les espèces plasmodiales identifiées au cours des enquêtes. *Plasmodium falciparum* a été mentionné dans la totalité des infections. Les cas d'infections mixtes où les deux espèces étaient présentes étaient de l'ordre de 6 à 11 % (Tableaux III et IV). Aucun cas d'infection à *Plasmodium malariae* seul n'a été observé.

** Les charges parasitaires*

En fin de saison sèche, 78 % des enfants de 0 à 14 ans porteurs du *Plasmodium* ont présenté une charge parasitaire comprise entre 1 et 500 parasites par millimètre cube (mm³) de sang (Tableau V). Les parasitémies supérieures à 500 parasites par mm³ de sang ne représentaient alors que 22,1 % des lames positives.

Au début de la saison des pluies, les charges para-

Tableau V - Evolution de la charge parasitaire chez 154 enfants âgés de 0 à 14 ans selon la classe d'âge, lors de l'enquête réalisée en mars 1993 à Alloukoukro, Côte d'Ivoire.

Tranche d'âge	Charge parasitaire				Total
	+	++	+++	++++	
0 - 4 ans	20	33	11	5	69
5 - 9 ans	14	29	7	1	51
10 - 14 ans	6	18	10	0	34
Total	40	80	28	6	154
%	26,0%	51,9%	18,2%	3,9%	100%

+ 1 à 50 parasites par mm³ de sang
 ++ 50 à 500 parasites par mm³ de sang
 +++ 500 à 5000 parasites par mm³ de sang
 ++++ 5000 et plus parasites par mm³ de sang

Tableau IV - Résultats de l'enquête paludométrique effectuée chez 124 enfants âgés de 0 à 14 ans au mois de mai 1993 à Alloukoukro, Côte d'Ivoire.

Tranche d'âge	Nombre d'enfants examinés	Positivité de la goutte épaisse	Nombre d'infection mixte	Présence de gamétocyte	Présence d'une splénomégalie
		<i>(falciparum+malariae)</i>			
0 - 4 ans	50	44	4	7	18
5 - 9 ans	35	30	3	3	7
10 - 14 ans	39	28	1	3	3
Total	124	102	8	13	28
%		(82,26%)	(6,45%)	(10,5%)	(22,58%)

sitaires moyennes s'élevaient de façon très importante par rapport à la situation antérieurement observée. Les parasitémies comprises entre 500 et 5000 parasites et celles de plus 5000 parasites par mm³ de sang constituent 90,2 % des cas chez les enfants porteurs du parasite (Tableau VI). Cette forte élévation de la parasitémie moyenne a été observée au sein des 3 classes d'âge. Sur l'ensemble de cette population, les charges parasitaires entre 500 et 5000 parasites constituaient en fait les plus nombreuses, 75,5 %, alors que celles se situant au delà de 5000 parasites par mm³ n'en constituaient que 14,7 %.

** Les indices spléniques*

Les indices spléniques enregistrés lors des deux passages étaient égaux à 20,1 % et 22,6 %. La rate hypertrophiée a été essentiellement observée chez les enfants de 0 à 4 ans, respectivement 33,1 % et 36 % lors des deux enquêtes.

L'indice splénique des enfants porteurs de l'hématozoaire était nettement supérieur à celui enregistré chez les enfants négatifs, respectivement 28,5 % et 6,4 %. La différence entre ces 2 catégories d'enfants était évidente et souligne très bien la liaison entre la splénomégalie et l'impaludation des enfants.

** La morbidité palustre*

Le diagnostic parasitologique effectué chez les enfants consultants pour une hyperthermie indiquait qu'en

Tableau VI - Evolution de la charge parasitaire chez 102 enfants âgés de 0 à 14 ans selon la classe d'âge, lors de l'enquête réalisée en mai 1993 à Alloukoukro, Côte d'Ivoire.

Tranche d'âge	Charge parasitaire				Total
	+	++	+++	++++	
0 - 4 ans	2	3	29	10	44
5 - 9 ans	0	3	25	2	30
10 - 14 ans	1	1	23	3	28
Total	3	7	77	15	102
%	2,94%	6,86%	75,5%	14,7	100%

+ 1 à 50 parasites par mm³ de sang
 ++ 50 à 500 parasites par mm³ de sang
 +++ 500 à 5000 parasites par mm³ de sang
 ++++ 5000 et plus parasites par mm³ de sang

mars, avril et mai, que le paludisme représentait respectivement, 40,5 % (n=37), 33,7 % (n= 86) et 64,4 % (n=45) des consultations. De plus, 27,4 % des enfants fébriles avaient consulté 2 fois au cours de la période d'étude et, parmi eux, 17,4 % ont été victimes d'une nouvelle infection palustre.

DISCUSSION

Anopheles gambiae s.l. et *Anopheles funestus*, les deux principaux vecteurs du paludisme en Afrique de l'Ouest (13) ont été les espèces anophéliennes capturées à Alloukoukro au cours de cette étude. La dynamique de leurs populations respectives dans ce village très peu modifiée par les activités humaines, est sous la dépendance des facteurs climatiques et des conditions du milieu. L'évolution des densités agressives est liée à la pluviométrie et aux préférences écologiques des larves de chacune des espèces. Les deux espèces ont été capturées dans le village durant toute la saison sèche. Ceci est dû au caractère permanent du cours d'eau voisin qui, pendant sa décrue en saison sèche, crée des flaques d'eau résiduelles qui continuent de servir de gîtes larvaires aux anophèles. Les densités de *Anopheles gambiae s.l.* s'élèvent de façon très nette quelques semaines après le début de la saison pluvieuse. En effet, dès les premières pluies de l'année, les gîtes préférentiels de cette espèce font leur apparition et deviennent très productifs. Les densités augmentent alors rapidement et de manière très importante. Les densités d'*Anopheles funestus* ne suivent pas la même évolution. Elles accusent, par rapport à celles de *Anopheles gambiae s.l.*, un retard qui est lié à la fois à une mise en place des gîtes favorables et à un développement préimago plus lent (14). Elles n'augmentent de manière significative que 2 à 3 mois après le début de la saison pluvieuse, notamment à partir du mois de mai.

Cette étude montre que la transmission du paludisme dans le village est le fait de 2 vecteurs, *Anopheles gambiae s.l.* et *Anopheles funestus*. La transmission par *Anopheles gambiae s.l.* est effective pendant la saison sèche mais reste cependant très faible. Ceci résulte de la combinaison des facteurs densités faibles et indices sporozoïtiques très bas. La transmission est perceptible de façon nette dès le mois d'avril avec des densités accrues et un indice sporozoïtique relativement plus élevé. Elle n'est assurée par *Anopheles funestus* qu'à partir du mois d'avril.

Ces observations concordent avec celles généralement faites dans les régions de savane d'Afrique de l'Ouest. La transmission est liée au rythme des pluies et à la densité des populations vectrices (14, 15). Toutefois, les différents auteurs reconnaissent que les modalités de cette transmission peuvent être différentes selon les situations et notamment qu'elles pourraient être influencées par la proximité d'un point d'eau permanent. Ceci conduirait à la persistance de la transmission durant la saison sèche à cause de la présence des vecteurs (16). Le cas de Alloukoukro qui jouxte une zone de marécage permanent rejoint cette situation. La présence permanente de l'eau assure aux anophèles quelques gîtes en saison sèche. La capture de *Anopheles funestus* en janvier et en février, en pleine saison sèche, même si les densités sont très faibles, illustre bien cette situation. Les résultats de cette étude entomo-

logique restent cependant très partiels et ne permettent pas de tirer une conclusion sur la transmission du paludisme dans ce village. Le caractère inconstant des saisons dans la région du Centre de la Côte d'Ivoire, zone de transition climatique, peut induire des variations très importantes d'une année à l'autre. Il apparaît donc nécessaire que des études complémentaires soient faites pour déterminer la biologie et l'écologie des vecteurs et pour préciser le rôle et l'importance de chaque vecteur dans la transmission du paludisme dans ce village en fonction des saisons.

Dans les infections plasmodiales relevées au cours des deux enquêtes paludométriques et pendant les visites hebdomadaires, la présence de *Plasmodium falciparum* a été notée dans la totalité des cas. *Plasmodium malariae* n'apparaît que dans les cas d'infections mixtes qui ne représentent d'ailleurs qu'un pourcentage relativement faible. Cette prédominance de *Plasmodium falciparum* dans les infections corroborent les observations généralement faites dans tout le pays (8).

Contrairement aux observations faites en zone de forêt où la relation entre la pluviométrie et le nombre de cas présomptifs de paludisme n'apparaît pas de façon évidente (7, 17), la recrudescence de l'infection au début de la saison pluvieuse à Alloukoukro est manifeste. Elle se traduit par un taux de prévalence plasmodiale considérable chez les enfants et des densités parasitaires moyennes plus importantes. Les causes de cette impaludation massive des enfants dans le village dès le début de la saison pluvieuse sont difficiles à cerner. Elles pourraient être la conjonction de plusieurs facteurs parmi lesquels on pourrait retenir une absence totale de mesure de protection comme l'utilisation de moustiquaire et un faible usage d'antipaludiques. Le paludisme pourrait donc être une des causes majeures de morbidité chez les enfants pendant la saison pluvieuse à Alloukoukro.

De la saison sèche au début de la saison pluvieuse, l'évolution des différents indicateurs est en relation avec une transmission entomologique relativement plus importante. Cependant, il est difficile d'expliquer un taux de prévalence plasmodiale aussi important à la fin de la saison sèche alors que la transmission est à peine perceptible à cette période dans le village. Une corrélation directe entre la transmission et la prévalence plasmodiale est en réalité rarement établie, sauf dans certaines situations particulières (18).

Il semble, selon ces premiers résultats épidémiologiques, exister dans ce village de savane humide du Centre de la Côte d'Ivoire, un paludisme permanent avec une inflexion probable des valeurs des différents indicateurs pendant la saison sèche. On note cependant que la prévalence de l'infection plasmodiale, la parasitémie et l'indice splénique varient selon l'âge. Ce constat est général dans la plupart des zones d'endémie palustre (18, 19, 20). Leurs fluctuations au sein des groupes d'âges sont liées à des facteurs saisonniers et éco-épidémiologiques (21, 22).

L'ensemble des observations marque l'importance du paludisme à Alloukoukro aussi bien dans son expression purement parasitologique que dans son expression clinique. Il confirme la diversité des situations épidémiologiques de la maladie en Côte d'Ivoire (8) et, par conséquent, la nécessité d'appréhender chaque situation afin de mettre en oeuvre des stratégies adaptées à chaque contexte.

Remerciements- Les auteurs remercient le Fond d'Aide et de Coopération (F. A. C.) du Ministère Français de la Coopération et la Mission Française d'Aide et de Coopération en Côte d'Ivoire pour leur soutien financier et leur appui moral lors de la réalisation de ce travail. Ils remercient également les habitants du village d'Alloukouro pour leur collaboration.

REFERENCES

- 1 - OMS.- Situation du paludisme dans le monde en 1990. *Bull. OMS* 1992 ; **70** : 808-816.
- 2 - WOUTERS, A. V.- Health care utilization patterns in developing countries. Role of the technology environment in 'deriving' the demand for health care. *Bull. WHO* 1992 ; **70** : 381-389.
- 3 - NAJERA J. A., LIESE B. H., HAMMER J.- Malaria. new patterns and perspectives. *World Bank Technical Paper* 1992 ; **183** : 13 P.
- 4 - REY J. L., HOUDIER R., COULIBALY A., SORO B.- Situation du paludisme en Côte d'Ivoire. Résultats préliminaires. *Pub. Méd. Afr. Revue Médicale de Côte d'Ivoire*, 1987 ; **78** : 14-18.
- 5 - COULIBALY A., SORO N.B., SANGARÉ V., DAVID K., TROLET C., JOSSERAN R., SEMENOV M.- Le paludisme en milieu rural ivoirien: 5 ans de surveillance épidémiologique. Rapport epistat, Institut National de Santé Publique, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1989.
- 6 - DELOLME H. G.- Prévalence du paludisme dans la population infantile rurale du département d'Agboville, 9ème réunion technique des Médecin-chefs de Secteur de Santé Rurale, Institut National de Santé Publique, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1986.
- 7 - SORO B., COULIBALY A., HOUDIER R., REY J. L., YEO A., BLEDI J., KASSE A.- Enquête paludométrique dans le village d'Abadjin-Doumé, Sous-Préfecture de Bingerville. 9ème réunion technique des Médecin-chefs de Secteur de Santé Rurale. Institut National de Santé Publique, Abidjan, Côte d'Ivoire, 1986.
- 8 - NIANGUE J., BASSALIA D.- Programme national de lutte contre le paludisme. Ministère de la Santé et de la Protection Sociale, République de Côte d'Ivoire, 1992.
- 9 - BLACK J.- Mixed infections with *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium malariae* and *Plasmodium ovale* in Southern Côte d'Ivoire: prevalence estimations by microscopy and by the polymerase chain reaction. M. Sc. Dissertation, Liverpool School of Tropical Medicine, University of Liverpool, 1993.
- 10 - CARNEVALE P.- La notion de faciès épidémiologiques. Stratification des paludismes selon la dynamique de la transmission. in «Actes de la conférence internationale sur les stratégies de lutte contre les paludismes» Bobo-Dioulouso, 11-14 avril 1988, pp 41-53.
- 11 - DETINOVA T.- Méthodes à appliquer pour classer par groupes d'âges les diptères présentant une importance médicale. *OMS, Série Monogr.* 1963, 47.
- 12 - HACKETT L. W.- Spleen measurement in malaria. *J. Nat. Malar. Soc.* 1944 ; **3** : 121 p.
- 13 - ROBERT V., CARNEVALE P.- Les vecteurs des paludismes en Afrique subsaharienne. *Etudes médicales* 1984 ; **2** : 79-90.
- 14 - ROBERT V., CARNEVALE P., OUEDRAOGO V., PETRARCA V. ET COLUZZI M.- La transmission du paludisme humain dans un village de Savane du sud-ouest du Burkina Faso. *Ann. Soc. belge Méd. Trop.* 1988 ; **68** : 107-121.
- 15 - MOUCHET J., CARNEVALE P. - Malaria endemicity in the various phytogeographic and climatic areas Africa South of Sahara. *Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Health* 1981 ; **12** : 439-440.
- 16 - ROBERT V., GAZIN P., BOUDIN C., MOLEZ J. F., OUEDRAOGO V., CARNEVALE P.- La transmission du paludisme en zone de savane arborée et en zone rizicole des environs de Bobo-Dioulouso (Burkina Faso). *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.* 1985 ; **65** : suppl. 2 : 201-214.
- 17 - PENALI L. K., KONÉ M., KOMÉANAN A., COULIBALY L.- Baisse du niveau de la chloroquino-résistance de *Plasmodium falciparum* dans la région d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Méd. Trop.* 1993 ; **53** : 191-194.
- 18 - TRAPE J. F.- Malaria and urbanization in central Africa: the example of Brazzaville. Part 4. Parasitological and serological surveys in urban and surrounding rural areas. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 1987 ; **81** Suppl. 2 : 26-33.
- 19 - LEPERS J. P., RAMANAMIRJA J. A., ANDRIAMANGATIANA RASON M. D., COULANGES P.- Le paludisme dans un village des Hauts Plateaux malgaches en 1987. Etat actuel de la sensibilité de *Plasmodium falciparum* à la chloroquine. Etude *in vitro*. Quelques données épidémiologiques. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1988 ; **81**: 338-344.
- 20 - CHIPPAUX J. P., AKOGBETO M.- Le paludisme urbain lagunaire: enquête longitudinale à Cotonou in «Le paludisme en Afrique de l'ouest». *Editions de l'ORSTOM* 1991 ; pp 37-55.
- 21 - GAZIN P.- Le paludisme en Afrique au Sud du Sahara: Comparaison entre les milieux urbains et ruraux. *Cahiers Santé* 1991 ; **1** : 33-38.
- 22 - JULVEZ J., DEVELOUX M., MOUNKAILA A., MOUCHET J. - Diversité du paludisme en zone sahélo-soudanienne. Une revue à propos de la situation au Niger, Afrique de l'ouest. *Ann. Soc. belge Méd. Trop.* 1992 ; **72** : 163-177.

ERRATUM

Concernant les références bibliographiques de l'article «Angiofibromes des fosses nasales, A propos de 12 cas «par A. AG MOHAMED, *Méd. Trop.* (Marseille) 1994 ; **54** : (3), 247-248, le chapitre «Références» est remplacé par son équivalent ci-dessous :

- 1 - LEROUX-ROBERT J., DE BRUX J. - Histopathologie ORL et cervico-faciale. Masson, Paris, 1976.
- 2 - FRECHE Ch., ROUVIER P., PIQUET J. J., HAGUENAUER J. P., TRAISSAC L. - L'endoscopie diagnostique et thérapeutique en ORL. Ed. Arnette, Paris, 1989.
- 3 - MOUNIER-KUHN P. - A propos d'une statistique hospitalière des angiomes bénins à forme tumorale dans le domaine ORL. *J. Fr. Oto-Rhino-Laryngol.* 1964 ; **13** : 415-428.
- 4 - PIQUET J. J. - Les hémangiomes de l'ethmoïde. *Ann. Oto-Laryngol.* 1961 ; **77** : 28.
- 5 - AG MOHAMED A. - Tuberculose nasale. A propos d'un cas. *Méd. Afr. Noire* 1994 ; **41** : 319-320.
- 6 - PEYTRAL C. - Le laser en ORL. Les monographies du CCA Wagram n° 12, 1989.

MEDICINE TROPICALE

REVUE FRANÇAISE DE PATHOLOGIE ET DE SANTÉ PUBLIQUE TROPICALES

Institut de Médecine tropicale
du Service de Santé des Armées
Le Pharo - Marseille



Année 1994
Volume 54
Numéro 4

MAGAZINE

Actualités tropicales - La non-production d'indole : un marqueur épidémiologique du vibron cholérique.
L'encéphalite japonaise - Ruanda : de la paix à l'exode - Des adénopathies cervicales chroniques sous les tropiques.

EDITORIAUX

Trypanosomose humaine africaine : maladie d'avenir. Par M. DUMAS.
L'actualité du risque virologique en 1995. Par H. TOLOU.

ARTICLES ORIGINAUX

Traitement court par la ciprofloxacine de la dysenterie bacillaire à *Shigella dysenteriae* type 1 chez des réfugiés ruandais.
Par J. L. SOARES, V. ARENDT, J. C. COUE, J. M. MILLELIRI, B. PHILIPS, R. REGIS, F. MÉROUZE, J. L. REY.
Indices stégomyiens et situation épidémiologique de la fièvre jaune en zone rurale de Côte d'Ivoire.
Par D. G. ZEZE, A. A. KOFFI.
Aspects du paludisme dans un village de savane humide de Côte d'Ivoire. Par J. DOSSOU-YOVO, A. OUATTARA, J. M. C. DOANNIO, F. RIVIERE, G. CHAUVANCY, J. Y. MEUNIER.
L'anémie de l'enfant de moins de un an à Moundou, Tchad : prévalence et étiologies. Par P. RENAUDIN, J. P. LOMBART.
Séro-épidémiologie de la toxoplasmose à Mayotte (Archipel des Comores). Par J. JULVEZ, J. F. MAGNAVAL, M. T. BAIXENCH, I. MARON.

COMMUNICATIONS

Bilharziose génitale de la femme à *Schistosoma mansoni* : à propos de deux cas en Guadeloupe. Par R. BILLY-BRISSAC, L. FOUCAN, A. GALLAIS, G. WAN-AJOUHU, M. ROUDIER.
Syndrome de TURNER : mosaïque et isochromosome q chez une jeune Africaine. Par J. MENSAH-ADO, M. D. LAUHBOUTET, A. LOKROU, A. EHOUMAN, G. MORLIER.
Turquoise : un psychiatre dans l'équipe de Bioforce. Par D. RAINGEARD.

REVUES GENERALES

Les épidémies de méningites à méningocoques. Aspects africains. Par G. MARTET, M. MERLIN, J. M. DEBONNE.
La toxicité cardiaque des antipaludiques. Par X. NICOLAS, J. E. TOUZE.

SUR PLACE

Djibouti : histoire naturelle d'une épidémie de choléra. Par J. J. DE PINA, F. FLOCARD, M. ROBERT, J. A. HUSSER.
Ruanda et Zaïre : une antenne chirurgicale au cours de l'Opération Turquoise. Par F. PONS, S. RIGAL, CH. DUPEYRON.

PM 300

ISSN=0025-682X NODAC=D₁FRA

(Sommaire complet page 286-287).