

Prévision et prévention des épidémies de paludisme dans la vallée du fleuve Sénégal

Ousmane Faye, Oumar Gaye, Lassana Konaté,
Jean-François Molez, Élisabeth Feller-Dansokho
Jean-Pierre Hervé

La vallée du fleuve Sénégal a toujours constitué un vaste ensemble inondable, favorable aux cultures de décrue. La sécheresse prolongée qui sévit au Sénégal depuis 1970 (tableau 1) a entraîné une dégradation du milieu. Mais deux barrages, l'un à Diama dans le delta au Sénégal, qui empêche la remontée de l'eau de mer, et l'autre à Manantali dans le haut bassin au Mali, qui régularise le débit du fleuve, ont été mis en service respectivement en 1986 et 1990. Ils ont permis l'aménagement ou le réaménagement de périmètres irrigués pour le développement de l'agriculture, notamment la riziculture. Ces aménagements ont entraîné une forte extension des cultures et de la pression démographique [1]. Les transformations du milieu qui en résultent et leurs répercussions sur le paludisme ont

été étudiées dans le delta et la moyenne vallée du fleuve Sénégal [2-7]. Ces études ont révélé une grande diversité des situations écologiques et le caractère instable du paludisme, résultant d'une transmission faible du fait de vecteurs peu anthropophiles et/ou à la longévité réduite. Dans ces zones sahéliennes du fleuve Sénégal, nul ne peut prévoir ce que sera le paludisme dans les années à venir, mais on doit rechercher et prévoir les phénomènes d'amplification et d'épidémisation de cette maladie. Durant les années pluvieuses ou à la suite de lâchers d'eau importants au niveau du barrage de Manantali, la transmission du paludisme peut se trouver brusquement augmentée, entraînant un processus épidémique qui toucherait toutes les tranches d'âge. C'est pourquoi, grâce aux données climatiques, hydrologiques et épidémiologiques disponibles, nous avons tenté d'analyser les relations entre les différents facteurs impliqués dans l'épidémiologie du paludisme pour identifier des indicateurs de prévision des épidémies.

La vallée du fleuve Sénégal

Le fleuve Sénégal prend sa source en Guinée, il parcourt d'est en ouest environ 1 800 km, avant d'atteindre son embouchure au sud de Saint-Louis, au Sénégal. Dans son cours supérieur où les pluies sont abondantes, il circule en région de montagnes et de hauts plateaux à travers

des gorges encaissées. En aval de Bakel, le relief s'aplanit, le cours du fleuve s'incurve, prend une direction Nord-Nord-Ouest et décrit d'amples boucles de méandres. En aval de Matam, le fleuve se divise en deux branches, donnant naissance au Doué avec lequel il forme l'île à Morfil d'une largeur moyenne de 20 km sur une longueur de 275 km. La grande vallée alluviale s'étend sur 430 km de Bakel à Richard Toll, sa largeur varie de 10 à 25 km et elle s'élargit ensuite consi-

Tableau 1

Évolution de la moyenne décennale des précipitations à la station de Saint-Louis (la moyenne de 1861-1990 est de 352,6 mm)

Période	Moyenne décennale (mm)	Écart à la moyenne (%)
1861-1870	392,3	11,2
1871-1880	419,7	19,0
1881-1890	392,3	11,2
1891-1900	358,0	1,5
1901-1910	335,1	-5,0
1911-1920	439,5	24,6
1921-1930	496,9	40,8
1931-1940	358,5	1,6
1941-1950	326,2	-7,5
1951-1960	330,5	-6,3
1961-1970	342,5	-2,9
1971-1980	210,6	-40,3
1981-1990	226	-35,9

Mean annual rainfall at the Saint-Louis station for each decade from 1861 to 1990 (the mean from 1861 to 1990 was 352.3 mm)

O. Faye, L. Konaté: Département de biologie animale, Faculté des sciences et techniques, Université C. A. Diop, BP 5005, Dakar, Sénégal.

O. Gaye: Service de parasitologie, Faculté de médecine et de pharmacie, Université C. A. Diop, BP 5005, Dakar, Sénégal.

J.-F. Molez: Laboratoire de paludologie, Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, ORSTOM, BP 1386, Dakar, Sénégal.

É. Feller-Dansokho: Programme national de lutte contre le paludisme au Sénégal, MSAS-DHSP, Dakar, Sénégal.

J.-P. Hervé: Centre ORSTOM de Montpellier, Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération, BP 5045, 34032 Montpellier cedex 1, France.

Tirés à part: J.-F. Molez

Fonds Documentaire ORSTOM



010017153

Cahiers Santé 1998 ; 8 : 347-52

347

Fonds Documentaire ORSTOM
Note: 6x17153

Ex: 1

dérablement en aval de Richard Toll, dans la région du delta (figure 1).

Dans la région de Bakel, le fleuve a profondément creusé son lit et les hautes berges réduisent les risques d'inondation en période de hautes eaux. À partir de Matam, la géomorphologie de la vallée est marquée par d'anciens bourrelets de berge, cloisonnant le lit majeur du fleuve en une multitude de cuvettes de dimensions variables, régulièrement inondées par la crue. Dans la région du delta, les endiguements latéraux limitent le domaine d'extension des eaux. Les relations entre le fleuve, les chenaux distributaires et les grandes dépressions (cuvettes) sont contrôlées par des vanes mais, lorsque les hautes eaux arrivent précocement dans le delta (août-septembre), les effets combinés de la crue et des pluies peuvent provoquer l'inondation des basses terres non protégées par des digues, notamment celles qui sont en aval du barrage de Diama. La montée de l'eau dans ces chenaux de distribution peut entraîner l'inondation des cuvettes, même aménagées, avec lesquelles ils sont reliés. Dans le delta, seules les dunes rouges ogoliennes sont naturellement protégées contre les risques d'inondation.

L'analyse de la pluviométrie de la période 1983-1995 permet de noter une réduction des précipitations du sud vers le nord avec une moyenne annuelle de 493 mm à

Bakel, 342 mm à Matam, 202 mm à Podor et 221 mm à Saint-Louis. Suivant un gradient SE-NO, on peut distinguer quatre régions climatiques : nord-soudanienne (Bakel), sud-sahélienne (Matam), nord-sahélienne (Podor) et côtière/sub-canarienne (Saint-Louis). La baisse de la pluviométrie remonte à la décennie 1901-1910 ; cette tendance s'est accentuée à partir de 1941 et le déficit pluviométrique, peu important au sud (Bakel), est permanent au nord avec une aggravation marquée à partir des années 70. En aval de Matam, le climat de type sahélien présente une longue saison sèche avec dix mois climatiquement secs. Les précipitations annuelles faibles, présentent une variation spatio-temporelle souvent très forte, les mois d'août et de septembre concentrent 60 à 80 % de la pluviométrie annuelle. Les températures moyennes mensuelles dépassent en général 30 °C de mai à octobre.

Le paludisme dans la vallée du fleuve Sénégal

La zone de paludisme instable, située au-dessus de l'isohyète des 300 mm,

s'étend de l'embouchure jusqu'en amont de Podor. Elle se divise en deux parties, le delta et la moyenne vallée aval, couvrant la ville de Saint-Louis et les districts sanitaires de Richard Toll, Dagona, Podor (figure 1). Il existe peu de documents exploitables sur le paludisme dans le delta et la moyenne vallée. Les données des formations sanitaires de la zone ne sont pas souvent fiables car le diagnostic est présomptif et les études longitudinales y sont rares et peu représentatives de la diversité des situations épidémiologiques. La compilation des registres des formations sanitaires a néanmoins permis de déterminer des tendances. Ainsi, une nette augmentation des cas simples, des cas graves et de la mortalité attribuée au paludisme a été notée en 1994-1995.

Le delta en aval de Richard Toll

Dans le delta, *Anopheles gambiae s.l.*, principal vecteur du paludisme, est peu abondant du fait de la salinité des sols et de la faible pluviosité (tableau 2). Les proportions d'*An. gambiae s.s.* et *An. arabiensis* sont égales (46,7%) et *An. melas*, avec deux femelles identifiées, représente 6,7 % de la population. *An. pharoensis* prédomine dans la faune anophélienne avec une densité agressive et un indice d'anthropophilie élevé mais une longévité réduite. Aucune infection n'a pu être détectée sur 10 000 femelles examinées (dissection des glandes salivaires et/ou recherche d'antigène circumsporozoïtique) bien que, en 1987, le test ELISA-CSP ait permis de dépister 2 femelles positives sur 686 [8]. Si la transmission du paludisme dans les localités prospectées est une réalité, elle reste cependant très faible et n'a pu être objectivée sur le plan entomologique. Les populations d'*An. gambiae s.l.* présentes, bien que peu abondantes, peuvent assurer la faible transmission qui s'effectue dans la zone [4]. Le niveau de l'endémie palustre est très faible, la prévalence parasitaire varie de 0 à 1,7 % chez les enfants âgés de moins de 15 ans [4, 6]. La proportion de sujets parasités parmi les consultants fébriles aux postes de santé varie de 0,2 à 3 % et toutes les classes d'âge sont touchées. De juillet à février, cette proportion a varié de 1,6 % en 1993-1994 à 3 % en 1994-1995 et 1,2 % en 1995-1996 [6, 7].

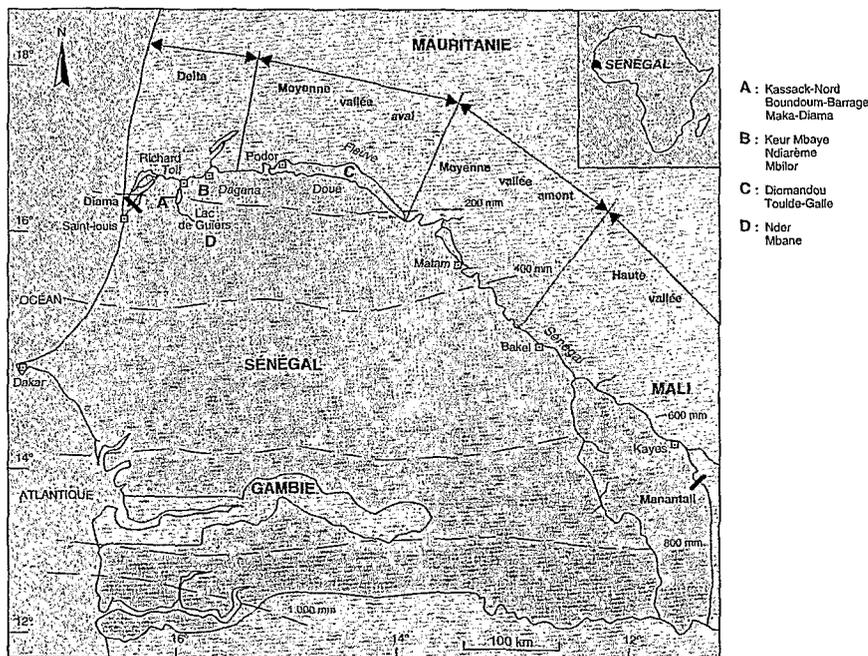


Figure 1. Situation géographique de la vallée du fleuve Sénégal.

Figure 1. Location of the Senegal River basin.

Tableau 2

Indicateurs de la transmission, de l'endémicité et de la morbidité dans la zone de paludisme instable de la vallée du fleuve Sénégal

	Delta (aval)		Delta (amont)		Moyenne vallée (aval)	
	Saison pluvieuse	Saison sèche	Saison pluvieuse	Saison sèche	Saison pluvieuse	Saison sèche
Composition spécifique (%)						
<i>Anopheles gambiae s.s.</i>	58,3	0	8,6	2	55	
<i>Anopheles arabiensis</i>	33,3	100	91,4	98	45	
<i>Anopheles melas</i>	8,3	0	0	0	0	
Vecteur dominant	<i>An. pharoensis</i>			<i>An. gambiae s.l.</i>		
Taux d'agressivité (PHN)	75-114	6,5-40	28-29	14-50	0,5-30	0-10
Taux de parturité (%)	14-58	47-50	29-48	51-86	33-100	50-95
Indice d'anthropophilie (%)	31-100	83-100	11,4-84,3	17-89	27-75	40-59
Indice sporozoïtique (%)	0	0	0	0	0-0,4	0
Indice circum-sporozoïtique (%)	0	0	0-0,5	1,1-1,6	0-0,4	0
Indice plasmodique* (%)	0-0,9	0-1,7	10,4-38,5	5,4-36,8	7,1-16,5	0-8
Paludisme/consultations (%)	1-1,9	0,2-3	3,6	2,8		
Paludisme/fébriles (%)	4,9-16,7	2,8-29,3	12,8	28,5		0-12

* Enfants âgés de 0 à 15 ans.

Indicators of transmission, endemicity and morbidity in the variable malaria zone in the valley of the Senegal River

Les marges du delta entre Richard Toll et Dagana

Dans cette zone où les sols ne sont pas salés, *An. gambiae s.l.* prédomine dans la faune anophélienne (tableau 2). *An. gambiae s.s.* et *An. arabiensis* représentent respectivement 4,8 et 95,2 % des 168 femelles identifiées. Leur densité est élevée mais une longévité et une anthropophilie réduites entretiennent un paludisme instable. La transmission est cependant plus élevée que dans le delta, de même que les autres indices épidémiologiques. La prévalence parasitaire chez les enfants âgés de moins de 15 ans varie de 5 à 38 %. Le paludisme est la cause de 3 à 4 % des consultations dans les postes de santé [7].

La moyenne vallée aval

Dans la moyenne vallée aval, *An. gambiae s.l.* (*An. gambiae s.s.* 54,8 % et *An. arabiensis* 45,2 % des 239 femelles identifiées) est le vecteur du paludisme (tableau 2); sa densité agressive est de 7 à 16 fois selon l'année, plus élevée dans les villages de cultures irriguées que dans ceux de cultures pluviales où elle reste comparable à ce qu'elle était avant les aménagements [2, 9]. Les habitants dorment, en général, sous moustiquaires à

l'extérieur (dans la cour des concessions). L'indice d'anthropophilie d'*An. gambiae s.l.* est très faible suite à une forte déviation animale, étroitement liée à l'inaccessibilité de l'homme et à la disponibilité d'hôtes alternatifs. L'indice sporozoïtique est très bas dans la zone, une seule femelle d'*An. gambiae s.l.* a été trouvée infectée parmi 2000 anophèles disséquées [2]. Le faible niveau de la transmission est proche de celui enregistré dans la zone en 1983, avant les aménagements hydro-agricoles [8]. Des indices plasmodiques autour de 15 à 30 % étaient enregistrés avant 1990 ([10] et Carara: comm. pers.). En 1990 et 1991, les indices plasmodiques étaient plus faibles, variant de 0 à 16 % alors que 0 à 12 % des consultants fébriles présentant des signes évocateurs d'accès palustre étaient parasités [3, 6].

Prévision et détection précoce des épidémies

Pour une maladie à vecteur comme le paludisme, les indicateurs pour la prévision des épidémies ne sont pas faciles à mesurer ou à interpréter dans le contexte

de la vallée du fleuve Sénégal. Les données entomologiques (densité, anthropophilie, longévité et infectivité des vecteurs) sont difficiles à recueillir faute de personnel qualifié et de moyens. Il en est de même des données démographiques et socio-anthropologiques étant donné les mouvements de populations très importants [1, 11]. La température n'est pas un bon indicateur, les moyennes quotidiennes étant supérieures à 20 °C pendant presque toute l'année. La pluviosité, facteur important de prévision n'est pas facile à interpréter car son impact dépend de sa distribution spatio-temporelle, de la topographie et de la nature des sols. À l'échelle annuelle, la saison des pluies débute à Bakel et à Matam en juin et se termine en octobre. En aval de Matam, elle s'étend de juillet à septembre-octobre. En général, la pluviométrie est maximale en août à Bakel et à Matam, en août ou en septembre à Podor et en septembre à Saint-Louis. L'évolution dans l'espace du nombre de jours de pluie mime celle de la pluviométrie annuelle [11, 12]. Mais dans toute la vallée l'impact de la pluviométrie est atténué par l'écologie particulière des vecteurs liés aux surfaces irriguées. Aussi, le facteur le plus accessible et susceptible de modification d'une année à l'autre est le niveau du plan d'eau du fleuve Sénégal.

Avant la construction des grands barrages, le régime hydrologique du fleuve était caractérisé par l'alternance, à l'échelle de l'année, d'une période de crue (hautes eaux) d'août à novembre et d'une période d'étiage (basses eaux) de décembre à juillet. Les débits se réduisaient d'amont en aval au cours de la saison sèche et les effets combinés de la faiblesse de la pente du fleuve et de la réduction progressive du débit favorisaient la remontée de la langue salée qui pouvait être perceptible jusqu'à Podor, en année de déficit pluviométrique. La caractéristique principale du fleuve Sénégal était l'irrégularité dans ses écoulements [11, 12], des intumescences d'ampleur variable accompagnaient les premières ondes de crue. Les hautes eaux arrivaient en territoire sénégalais (Bakel), en général à la fin d'août ou durant la première quinzaine de septembre. Elles atteignaient Podor durant la seconde quinzaine de septembre ou début octobre et progressaient pour parvenir dans le delta en octobre-novembre. Il s'ensuivait une longue phase d'étiage avec une baisse progressive du plan d'eau au niveau de toutes les stations. Depuis la mise en service des

barrages, le régime du fleuve est modifié par le mode de gestion des eaux et le contrôle des crues [12]. Les manœuvres des vannes du barrage de Diama et les lâchers de soutien d'étiage depuis Manantali réduisent l'ampleur de la décrue et assurent une relative stabilité du plan d'eau en saison sèche. Au cours de la saison des pluies, les effets combinés de la crue artificielle et les apports des affluents non régulés comme la Falémé peuvent provoquer une montée brutale et précoce du plan d'eau, entraînant l'inondation des basses terres non protégées par des digues.

Les cotes d'alerte sont déterminées à partir des relevés limnimétriques moyens journaliers de 1990 à 1993 et de l'année 1994, où une recrudescence du paludisme a été signalée (tableau 3). La détection précoce de tendances épidémiques pourrait reposer sur un système d'information décentralisé. Le principe consisterait à surveiller, sur une base hebdomadaire, le niveau de l'eau du fleuve, les maladies fébriles, les accès palustres et les décès dans des postes de santé sentinelles, judicieusement sélectionnés et équipés (personnel, petit laboratoire, télécommunications et fournitures). Les données hydrologiques sont recueillies au niveau du Service régional de l'hydraulique et de la Direction du barrage de Diama, et les données sanitaires au niveau des postes de santé sentinelles (tableau 4). La collecte

et l'analyse de l'évolution des différents indicateurs seraient assurées par une unité de surveillance épidémiologique logée au niveau de la Direction régionale de la santé. L'analyse des données tiendra compte des cotes d'alerte et de la morbidité palustre. L'alerte peut être donnée dès que la moyenne hebdomadaire du niveau de l'eau du fleuve dépassera la cote normale et/ou quand l'incidence des cas de paludisme chez les consultants fébriles sera deux fois plus élevée que celle des situations normales.

Prévention et lutte contre les épidémies

La première mesure de prévention des épidémies dans les zones de paludisme instables de la vallée du fleuve Sénégal peut reposer sur l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide. L'utilisation effective de moustiquaires imprégnées par les habitants réduira à la fois les contacts homme-vecteur et la taille des populations de vecteurs. Cette mesure doit être associée aux autres mesures prophylactiques, dont la chimioprophylaxie des femmes enceintes, et à une prise en charge correcte des fièvres à

domicile et des cas de paludisme dans les formations sanitaires.

L'utilisation des moustiquaires imprégnées et la chimioprophylaxie des femmes enceintes reposent surtout sur un travail d'éducation sanitaire et de mobilisation sociale pour leur promotion et leur vulgarisation. S'agissant des moustiquaires imprégnées, une attention particulière doit être prêtée à leur disponibilité, leur accessibilité et leur utilisation effective. L'usage des moustiquaires étant répandu dans la région, il s'agira surtout d'assurer la promotion de «centres d'imprégnation» dans chaque poste et case de santé.

Pour lutter contre les épidémies, la première mesure importante à prendre est d'assurer la disponibilité de médicaments antipaludiques et de mettre en place un système de distribution des médicaments à tous les membres de la communauté. Le second niveau d'intervention est le traitement insecticide intradomiciliaire (*house spraying*) envisageable dans la majeure partie de la région où les vecteurs sont endophiles [5]. Un appui des structures périphériques par les niveaux supérieurs est indispensable pour endiguer une épidémie, en particulier si une pulvérisation intradomiciliaire d'insecticide est décidée.

Toutes ces mesures de prévention et de lutte exigent une disponibilité en quantité suffisante de médicaments antipaludiques, d'insecticides, de fournitures et de matériels qui doivent être stockés au niveau de la Direction régionale ou au niveau des centres de santé des districts. La prise en charge correcte des cas exige une formation et/ou un recyclage du personnel de santé et une éducation des populations pour la reconnaissance des symptômes du paludisme simple et des signes de gravité. En effet, l'autotraitement est le seul recours pour des personnes résidant loin des centres de santé et la rapidité de l'intervention est la plus sûre garantie de son efficacité. La formation des agents de santé communautaire sélectionnés par les villages pour assurer les tâches d'imprégnation est également indispensable.

La surveillance de la sensibilité des parasites aux antipaludiques et de celle des vecteurs aux insecticides doit être réalisée régulièrement.

Conclusion

Dans la vallée du fleuve Sénégal, l'irrigation a favorisé une augmentation des

Tableau 3

Prévision des épidémies: cotes d'alerte (cm) du plan d'eau du fleuve Sénégal selon les stations

Périodes	Bakel	Matam	Podor	Diama
Juillet				
1 ^{re} quinzaine	> 350	> 250	> 200	> 150
2 ^e quinzaine	> 400	> 350	> 250	> 150
Août				
1 ^{re} quinzaine	> 450	> 400	> 300	> 175
2 ^e quinzaine	> 700	> 600	> 350	> 175
Septembre				
1 ^{re} quinzaine	> 900	> 700	> 400	> 175
2 ^e quinzaine	> 750	> 750	> 450	> 180
Octobre				
1 ^{re} quinzaine	> 550	> 550	> 500	> 175
2 ^e quinzaine	> 500	> 500	> 450	> 150
Novembre				
1 ^{re} quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 150
2 ^e quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 175
Décembre				
1 ^{re} quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 175
2 ^e quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 175
Janvier-juin				
1 ^{re} quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 150
2 ^e quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 175
Décembre				
1 ^{re} quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 175
2 ^e quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 175
Janvier-juin				
1 ^{re} quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 150
2 ^e quinzaine	> 500	> 500	> 350	> 175

Prediction of epidemics: Alert thresholds for water levels (cm) for various stations along the Senegal River

Tableau 4

Détection précoce des épidémies: indicateurs de surveillance

Indicateurs	Structures	Responsables	Sources	Fréquence
1. Nombre de patients consultés (toutes pathologies confondues)	Hôpitaux (H) Centres de santé (CS) Postes de santé (PS)	Médecins Infirmiers chefs de postes	Coordination Rapports	Hébdomadaire
2. Nombre de cas de paludisme (toutes formes cliniques confondues)	H CS, PS	-	-	-
3. Nombre de cas graves de paludisme	H, CS, PS	-	-	-
4. Nombre de cas graves de paludisme référés	CS, PS	-	-	-
5. Nombre de cas de paludisme confirmés	H, CS, PS	-	-	-
6. Nombre de cas de paludisme hospitalisés	H, CS	-	-	-
7. Proportion de cas graves/hospitalisations	H, CS	-	-	-
8. Nombre de décès par paludisme	H, CS, PS	-	-	-
9. Taux de létalité du paludisme	H, CS, PS	-	-	-
10. Taux de mortalité proportionnelle	H, CS, PS	-	-	-

(Par groupes d'âge: < 1 an; 1-4 ans; 5-9 ans; 10-14 ans; > 15 ans.)

Early detection of epidemics: Surveillance indicators (for the age groups: < 1 year old, 1 to 4 years, 5 to 9 years, 10 to 14 years and over 15 years old)

Summary

Prediction and prevention of malaria epidemics in the Senegal River basin

O. Faye, O. Gaye, L. Konaté, J.F. Molez, É. Feller-Dansokho, J.P. Hervé

The Sahel region has been suffering from severe drought for the last thirty years, with large deficits and a high degree of variability in the amount of annual rainfall. Agricultural production in the Sahelian zone of the Senegal River valley depends on the flooding of the river. The management of this flooding affects malaria transmission. The area is prone to malaria epidemics because the immunity level of the population is low. We studied epidemiological, meteorological and river level data to identify epidemic risk factors. We propose an epidemiological and managerial system for the early detection of risks and early intervention. This system is based mainly on the water level of the Senegal River and the early detection of unusual increases in the number of cases.

Cahier Santé 1998; 8: 347-52.

populations vectorielles mais d'autres facteurs limitent la transmission: rareté du vecteur majeur dans le delta du fleuve Sénégal, usage de moustiquaires, importance de la zoophilie et réduction de la longévité des vecteurs. Toute modification de l'un de ces facteurs peut entraîner une augmentation de la transmission et, partant, de l'incidence du paludisme. La brusque pullulation d'un vecteur est rarement un phénomène imprévisible. Elle est le plus souvent la manifestation d'un déséquilibre des relations milieu/homme à des périodes et des lieux donnés [11, 13].

Actuellement, nous considérons que le niveau du plan d'eau du fleuve est l'indicateur le plus fiable pour une détection précoce d'une situation qui pourrait devenir épidémique. L'évolution de l'incidence du paludisme ne peut être utilisée comme indicateur que si le système d'information sanitaire est opérationnel et la transmission de l'information rapide. La prévention des épidémies palustres repose sur la promotion des moyens de protection individuelle et éventuellement de pulvérisations intradomiliaires. La lutte contre le paludisme repose sur une prise en charge rapide de tous les cas non seulement au niveau des formations sanitaires mais aussi à domicile, par les agents communautaires ou la population elle-même. Le succès de la lutte contre les épidémies repose sur la rapidité de l'intervention, d'où l'intérêt d'avoir des indicateurs de détection pré-

coce et une disponibilité permanente de stocks d'antipaludiques, d'insecticides, de matériels de pulvérisation et d'équipes d'intervention en urgence ■

Remerciements

Les études qui ont permis cette synthèse ont bénéficié d'un appui financier du programme spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de recherche et de formation concernant les maladies tropicales (Projet n° 900071), du ministère français de la Coopération et de l'Institut français de recherche pour le développement en coopération (ORSTOM), Grand programme « Eau & Santé dans les contextes du développement ».

Les auteurs remercient sincèrement Monsieur Jean Mouchet pour ses critiques et conseils, ainsi que Monsieur J.A. Najera dont les réflexions sur le paludisme dans la vallée du fleuve Sénégal nous ont conduit à rédiger cet article.

Références

1. Bénéfice E, Simondon K. Agricultural development and nutrition among rural populations: a case study of the middle Valley in Senegal. *Ecology of Food & Nutrition* 1993; 31: 45-66.
2. Faye O, Fontenille D, Hervé JP, Diack PA, Diallo S, Mouchet J. Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal. 1. Données entomologiques sur la transmission. *Ann Soc Belge Med Trop* 1993; 73: 21-30.
3. Faye O, Gaye O, Hervé JP, Diack PA, Diallo S. Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal. 2. Indices parasitaires. *Ann Soc Belge Med Trop* 1993; 73: 31-6.
4. Faye O, Fontenille D, Gaye O, et al. Paludisme et riziculture dans le delta du fleuve Séné-

gal (Sénégal). *Ann Soc Belge Med Trop* 1995; 75: 179-89.

5. Faye O, Konaté L, Mouchet J, Fontenille D, Sy N, Hébrard G, Hervé JP. Indoor resting by outdoor biting females of *Anopheles gambiae* complex (Diptera: Culicidae) in the Sahel of Northern Senegal. *J Med Entomol* 1997; 34: 285-9.

6. Faye O, N'Dir O, Gaye O, Dieng T, Dieng Y, Bah IB, Diallo S. Étude de la prévalence du paludisme dans le bassin du fleuve Sénégal en 1991. *Dakar Médical* 1997; 42: 83-6.

7. Mbaye PA. *Impact des aménagements hydro-agricoles sur le paludisme. Études menées dans des villages riverains du fleuve Sénégal et du lac de Guiers*. Thèse Doct. Pharm., Université C. A. Diop (n°06, 15 mars 1997), Dakar, Sénégal, 1997; 57 p.

8. Carrara GC, Petrarca V, Niang M, Coluzzi M. *Anopheles pharoensis* and transmission of *Plasmodium falciparum* in the Senegal river delta, West Africa. *Med Vet Ent* 1990; 4: 421-4.

9. Verduyck J. Étude entomologique sur la transmission du paludisme humain dans le bassin du fleuve Sénégal (Sénégal). *Ann Soc Belge Med Trop* 1985; 65: 171-9.

10. Parent G, Verduyck J, Gazin P, Roffi J, Slavov R, Blanchot M. Paludisme, anémie et état nutritionnel: étude longitudinale et interactions en zone sahélienne (Sénégal). *Bull Soc Pathol Exot Filiales* 1987; 80: 546-60.

11. Handschumacher P, Hervé JP, Hébrard G. Des aménagements hydro-agricoles dans la vallée du fleuve Sénégal ou le risque de maladies hydriques en milieu sahélien. *Sécheresse* 1992; 4: 219-26.

12. Olivry JC, Chastanet M. Évolution de l'hydraulicité du fleuve Sénégal, et des précipitations dans son cours inférieur depuis le milieu du XIX^e siècle. In: Bret B, éd. *Les hommes face aux sécheresses, Nordeste brésilien & Sahel africain*. Paris: EST-IHEL, 1989: 115-24.

13. Hervouët JP. Les grandes endémies, l'espace social coupable. *Politique africaine* (Paris), 1987; 28: 21-32.

Résumé

Dans la zone sahélienne de la vallée du fleuve Sénégal sévit un paludisme instable, transmis par *Anopheles gambiae s.l.*, peu abondant et peu anthropophile. La faible transmission saisonnière ne s'accompagne apparemment pas d'une forte prémunition chez les habitants. Le risque d'épidémies selon le mode de gestion des eaux du fleuve (lâchers à partir du barrage de Manantali) est certain et demande une surveillance continue. Le niveau du fleuve est proposé comme indicateur précoce de risques d'épidémies et un système de gestion de l'information est conseillé pour confirmer les tendances et prendre les mesures nécessaires.

Revue co-éditée en partenariat par l'Aupelf-Uref (Agence universitaire de la Francophonie) et les Éditions John Libbey Eurotext.

Directeur de la publication
Gilles Cahn

Rédacteur en chef
Dominique Richard-Lenoble

Rédacteurs en chef adjoints
François Chièze
Frédéric Goyet

Comité de rédaction
Thierry Ancelle (Paris)
Sixte Blanchy (Paris)
André Briend (Paris)
Marc Brodin (Paris)
Michel Chauillac (Paris)
François Dabis (Bordeaux)
Alain Epelboin (Paris)
Pierre Gazin (Paris)
Dominique Gendrel (Paris)
Pierre Jeandel (Marseille)
Jean-François Lacronique (Paris)
Normand Lapointe (Montréal)
Luc Paris (Paris)
Michel Péchevis (Paris)
Gérard Salem (Paris)
Pierre Saliou (Paris)
Stéphane Tessier (Paris)
Madeleine Thérizol-Ferly (Tours)

Comité scientifique
Maurice Beaulieu (Ottawa)
Jean Bernard (Paris)
Guy Blaudin De Thé (Paris)
André Capron (Lille)
Jean-Pierre Coulaud (Paris)
Samba Diallo (Dakar)
Luc Eyckmans (Anvers)
Marc Gentilini (Paris)
Mohamed Hassar (Rabat)
Roland Laroche (Paris)
Charles Laverdant (Paris)
René Le Berre (Paris)
Michel Le Bras (Bordeaux)
Hubert Manichon (Montpellier)
Luc Montagnier (Paris)
Jean Mouchet (Paris)
Gérard Tobelem (Paris)
Michel Vézina (Québec)
Pierre Viens (Québec)

Indexée dans *Index Medicus et Medline*,
Medexpress, *Pascal*, *diga-AHI*, *Bird*, *Tropical Disease Bull.*

Copyright © « Les Cahiers d'Études et de Recherches Francophones/Santé ».
Tous droits de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays.

ISSN : 1157-5999

Commission paritaire n° 72939 GB

Bimestriel (six numéros par an).

Études originales

- 325 Exercice obstétrical en situation précaire au Gabon**
Jean-Louis Roudière
- 330 Qualité bactériologique des eaux des sources et des puits de Yaoundé (Cameroun)**
Moïse Nola, Thomas Njine, Adolphe Monkiedje, Victorine Sikati Foko, Euphrasie Djuikom, Roger Tailliez

Synthèses

- 337 Le purpura thrombopénique idiopathique de l'enfant en Afrique noire : à propos d'un cas au Togo**
Adama Dodji Gbadoé, Kodjovi Messie, Dzayissè Yawo Atakouma, Anna Vovor, Komlan Tatagan-Agbi, Komi, Késsié, Étienne Vilmer, Jean Kossi Assimadi
- 342 Le diabète sucré en Afrique sub-saharienne**
El Hassane Sidibe
- 347 Prévision et prévention des épidémies de paludisme dans la vallée du fleuve Sénégal**
Ousmane Faye, Oumar Gaye, Lassana Konaté, Jean-François Molez, Élisabeth Feller-Dansokho, Jean-Pierre Hervé

Notes de recherche

- 353 Les différents types d'hypertension artérielle chez les femmes enceintes béninoises admises au CNHU de Cotonou**
Vénérand Attolou, Issifou Takpara, Jean Akpovi, Gilbert Avode, Martine Nida, José de Souza, Hippolyte Agboton, Eusèbe Alihonou
- 357 Familles d'antihypertenseurs et profil tensionnel d'effort chez des Noirs africains au CNHU de Cotonou**
Vénérand Attolou, Hippolyte Agboton, Didier Yapi, Jeanne Sacca

Mise au point

- 361 Le développement clinique d'un nouveau vaccin inactivé contre l'hépatite A**
Emmanuel Vidor, Pierre Saliou
- 369 Césariennes au Sénégal : couverture des besoins et qualité des services**
Cheikh T. Cisse, E.O. Faye, L. de Bernis, B. Dujardin, F. Diadihou

Note méthodologique

- 379 Les bases de données bibliographiques internationales étrangères. Medline et Internet Grateful Med V2.6. Présentation et mode d'emploi**
Évelyne Bloch-Mouillet

387 Infos