

LES ASPECTS PARASITOLOGIQUES DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE DU PALUDISME DANS LE SAHARA MALIEN

O. DOUMBO*, O. KOITA*, S.F. TRAORE*, O. SANGARE*, A. COULIBALY,
V. ROBERT**, G. SOULA*, M. QUILICI***, Y.T. TOURE*

RESUME

Dans le cadre de l'évaluation épidémiologique de la Transsaharienne, une enquête transversale paludométrique a été réalisée d'août 1988 à septembre 1988 le long du tronçon Malien. Neuf localités ont été visitées : Douentza, Gossi, Bourem, Almoustarat, Anefis, Aguel-Hoc, Tarlit, Tessalit, Kidal, Bouressa. 2185 unités ont été prélevées pour les études cliniques, parasitologiques et immunologiques. L'indice plasmodique global est de 5,3 % avec une grande variation du Sud (44,6 %) au Nord (0 %). L'indice gamétocytaire et l'indice splénique sont très faibles. *P. falciparum* est l'espèce dominante. *P. malariae* a été décrite une fois en association avec *P. falciparum*. *P. ovale* n'a jamais été observé. Par contre un cas de *P. vivax* a été décrit chez une jeune fille leucoderme de 8 ans à Kidal. *A. gambiae* s.s. (forme Mopti) et *A. arabiensis* sont les principaux vecteurs au Nord du Mali. Une hypothèse de circulation de *P. vivax* dans le Sahara Malien est émise. Mots-clés : Transsaharienne, épidémiologie, enquête transversale, paludisme, *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax*, leucoderme, *A. gambiae* s.s., *A. arabiensis*.

SUMMARY

In the framework of the Trans-Saharan epidemiologic evaluation, a transversal survey of paludism has been conducted from August, 1988 to September 1988, across the Malian portion. Ten sites were visited : Douentza, Gossi, Bourem, Almoustarat, Anefis, Aguel-Hoc, Tarlit, Tessalit, Kidal and Bouressa. 2185 units were sampled for clinical parasitological and immunological studies. The global plasmodic index is 5,3 % with a great variation from South (44,6 %) to North (0 %). The gameto-genic index and the splenic index are very low. *P. falciparum* is the dominant species. *P. malariae* was once depicted in association

with *P. falciparum*. *P. ovale* has never been found. However, a case of *P. vivax* was depicted on a leukoderma girl of age 8 in Kidal. *A. gambiae* s.s. (specific to Mopti) and *A. arabiensis* are the main vectors in Northern Mali. A hypothesis of the spreading of *P. vivax* in the Malian Sahara is raised.

Key-words : Trans-Saharan, epidemiology, transversal survey, paludism, *P. falciparum*, *P. malariae*, *P. vivax*, leukoderma, *A. gambiae* s.s., *A. arabiensis*.

I - INTRODUCTION

Le paludisme est une endémie parasitaire majeure au Mali. Il a fait l'objet de nombreux travaux épidémiologiques dans la zone soudanienne et sahélienne du Mali.

L'indice plasmodique varie de 10 % dans certaines régions du Sahel à 80 % au Sud (zone de savane) (4). *P. falciparum* est l'espèce prédominante avec environ plus de 85 % de la formule parasitaire, suivi de *P. malariae* (10-15 %) et de *P. ovale* 1 %.

Le Sahara Malien n'a fait l'objet jusqu'à présent d'aucune évaluation paludométrique. Dans le cadre de la réalisation de la Route Transsaharienne, nous avons mesuré les indicateurs paludométriques le long du tronçon Malien en septembre 1988. Nous présentons ici les résultats parasitologiques.

2 - CADRE D'ÉTUDE

Le Sahara Nord Africain est une immense bande désertique de 4000 km de long sur 1600 km de large que se partagent 11 pays : le Mali, le Niger, la Mauritanie, le Sahara Occidental, le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, la Libye, l'Égypte, le Tchad et le Soudan. Sa limite Nord peut être matérialisée par la culture du palmier dattier et sa limite Sud par l'apparition d'une petite graminée annuelle : le cram-cram (*Cenchrus biblorus*). Le Sahara Malien qui correspond à sa limite méridionale se caractérise par une

* Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaires, Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie, B.P. 1805 Mali.

** Entomologiste Médical ORSTOM, Montpellier, France.

*** Laboratoire de Parasitologie, Faculté de Médecine, 27 bd Jean Moulin 13385 Marseille Cédex 5.

courte saison humide (mi-juillet, mi-septembre). Cette humidité est due à la remontée de la masse d'air maritime, la "mousson Africaine" provenant des zones équatoriales qui vient perdre ses dernières gouttes des pluies à la hauteur d'Arouane 19° latitude Nord.

Cette énorme zone tampon entrave considérablement la circulation des biens et des hommes entre les différents pays du Sahara. En 1965, les pays riverains décident d'un désenclavement en créant une route Transsaharienne (1).

La section Malienne de la Route Transsaharienne (cf. carte n°1) est longue de 1165 km et se subdivise en 5 tronçons : Sévaré-Gao 565 km, Gao-Bourem 92 km, Bourem-Tabankort 126 km, Tabankort-Kidal 137 km et Kidal-Bouressa 245 km.

Nous avons travaillé dans les localités situées le long de la Route Transsaharienne : Douentza, Gossi, Bourem, Almoustarat, Anefis, Kidal, Bouressa, Tessalit, Aguel-Hoc (cf. carte n°2) (7).

3 - MATERIEL ET METHODE

La période d'étude se situe du 22 août 1988 au 15 septembre 1988, soient 25 jours. Cette période était pluvieuse cette année au Nord du Mali (164 mm de pluies à Tessalit). L'échantillonnage n'a pu être aléatoire à cause d'une extrême fluctuation de la base de sondage par nomadisme. Nous avons opté pour une approche pragmatique. C'est ainsi que nous avons pris dans chaque localité tous les individus qui se sont présentés d'une manière spontanée après sensibilisation préalable des campements. Cette enquête transversale a porté sur 2185 unités statistiques. Notons cependant selon les dires des autorités locales l'importance de la participation des familles présentées au moment de l'enquête ; et ce d'autant plus que la zone est

très peu médicalisée. Le passage d'une équipe médicale est hautement appréciée par la population (7).

Le personnel était composé d'un médecin-parasitologue, de trois entomologistes médicaux, d'un étudiant thésard en pharmacie, de deux chauffeurs (tous du Département d'Epidémiologie des Affections Parasitaires (DEAP)), d'un entomologiste médical de l'ORSTOM et d'un guide.

Dans chaque localité l'équipe a été renforcée par le personnel médical local. Nous avons travaillé avec l'équipe Algérienne à Bordj-Badj-El-Moctar et à Tessalit.

Des variables cliniques, parasitologiques, immunologiques et entomologiques ont été mesurées. seuls les résultats parasitologiques sont présentés dans ce document. Les résultats entomologiques et immunologiques feront l'objet de publications ultérieures.

Les splénomégalies sont classées suivant la classification de Hackett. La technique de goutte épaisse et frottis sur la même lame a été utilisée pour la recherche du Plasmodium. Nous avons coloré les lames sur le terrain par groupe de 100 dans du Giemsa 3 % un temps durant 45 minutes. La parasitémie est estimée sur 500 leucocytes et les résultats sont rapportés à 7500 leucocytes/mm³.

Nous utiliserons une représentation tabulaire de nos résultats. L'analyse des données est réalisée sur Bull-Micral IBM compatible en utilisant le Logiciel Epidémio B. DUFLO. Le test Chi carré de Pearson a été choisi pour établir l'existence de liaison entre 2 variables qualitatives et le test F pour l'analyse de variance. La moyenne de William a été choisie pour la parasitémie à cause de la distribution non Gaussienne de cette variable et l'existence de valeurs nulles.

4 - RESULTATS

TABLEAU 1 - Répartition de notre échantillon selon les localités et l'âge (masculin)

Localités	0-4 ans	5-14 ans	15-44 ans	+ 44 ans	Total
Tessalit	79	94	94	23	290
Bouressa	7	7	51	5	70
Aguel-Hoc	20	51	11	7	89
Inemzel	18	22	15	6	61
Tarlit	3	16	14	2	35
Anefis	17	35	49	9	110
Kidal	25	43	28	12	108
Almoustarat	16	45	11	9	81
Bourem	10	31	7	5	53
Douentza	7	34	27	16	84
Total	202	378	307	94	981

Répartition en fonction des localités et de l'âge (féminin)

Localités	0-4 ans	5-14 ans	15-44 ans	+ 44 ans	Total
Tessalit	74	116	139	18	347
Bouressa	9	5	15	0	29
Aguel-Hoc	24	28	38	8	98
Inemzel	18	23	26	8	75
Tarlit	10	15	18	4	47
Anefis	8	21	51	16	96
Kidal	36	54	74	18	182
Almoustarat	10	52	42	13	117
Bourem	16	37	31	15	99
Douentza	5	21	62	20	108
Total	210	372	496	120	1198

Nous remarquons que l'effectif le plus élevé est à Tessalit (29,2 %), dû au fait que nous y avons séjourné durant 3 jours dont deux avec l'équipe Algérienne. Le plus faible effectif est enregistré à Tarlit 3,8 % qui est une petite localité située à 35 km d'Aguel-Hoc sur l'axe Tessalit-Aguel-Hoc.

TABLEAU 2
Répartition de l'indice plasmodique
en fonction des localités

Localités	Négatif	Positif	Total
Tessalit	615	3	618
Bouressa	99	0	99
Aguel-Hoc	189	0	189
Inemzel	134	2	136
Tarlit	82	0	82
Anefis	195	11	206
Kidal	249	2	251
Almoustarat	183	5	188
Bourem	146	6	149
Douentza	103	83	186
Total	1992	112	2104

L'analyse de ce tableau montre qu'il existe une liaison statistique hautement significative entre l'indice plasmodique et la localité (P 10-5). L'indice plasmodique (IP) le plus élevé est rencontré à Douentza 44,6 % (83/186) viennent ensuite ceux d'Anefis 5,3 % (11/206), Bourem 4 % (6/149), Almoustarat 2,7 % (5/188), Inemzel 1,5 % (2/136), Kidal 0,8 % (2/251) et Tessalit 0,5 % (3/618). Les IP de Bouressa, d'Aguel-Hoc et de Tarlit sont nuls.

Nous sommes étonnés du faible taux d'IP à Bourem (4 %), localité située au bord du fleuve Niger avec une densité anophélienne élevée.

TABLEAU 3
Répartition de l'indice plasmodique en fonction
des tranches d'âge toute zone confondue

Age classé	Négatif	Positif %	Total
0-4 ans	381	15 (3,7)	396
5-14 ans	687	40 (5,5)	727
15-44 ans	729	43 (5,5)	772
+ 44 ans	195	14 (6,6)	209
Total	1992	112 (5,3)	2104

Nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative entre les tranches d'âge et l'indice plasmodique (Chi carré = 2 ; P = 0,42).

L'indice plasmodique est assez uniformément distribué dans les tranches d'âge contrairement aux zones de transmission du Sud où la tranche d'âge de moins de 9 ans est la plus touchée.

TABLEAU 4 - Distribution de la densité parasitaire
moyenne de William par localité

Localités	Moyenne	Effectif
Tessalit	0,03366	618
Bouressa	0	99
Aguel-Hoc	0	189
Inemzel	0,11016	136
Tarlit	0	82
Anefis	0,39851	206
Kidal	0,07429	251
Almoustarat	0,21928	188
Bourem	0,34734	149
Douentza	18,64910	186
Total		2104

La différence des moyennes de William des parasitémies par localité est hautement significative ($F = 87,6$; $P 10^{-5}$).

La plus forte densité parasitaire est rencontrée à Douentza et la plus faible à Tessalit.

TABLEAU 5
Répartition des espèces plasmodiales rencontrées en fonction des localités

Localités	RAS*	P. falciparum	P. ovale	P. malariae	P. vivax	Association**	Total
Tessalit	615	3	0	0	0	0	618
Bouressa	99	0	0	0	0	0	99
Aguel-Hoc	189	0	0	0	0	0	189
Inemzel	134	2	0	0	0	0	136
Tarlit	82	0	0	0	0	0	82
Anefis	195	11	0	0	0	0	206
Kidal	249	1	0	0	1	0	251
Almoustarat	183	5	0	0	0	0	188
Bourem	143	6	0	0	0	0	149
Douentza	103	82	0	0	0	1	186
Total	1992	110	0	0	1	1	2104

Nous notons que *P. falciparum* est l'espèce la plus prévalente dans toutes les localités. *P. malariae* a été décrit une fois en association avec *P. falciparum* à Douentza. Aucun cas de *P. ovale* n'a été observé. Le fait le plus intéressant est l'identification morphologique d'un cas de *P. vivax* à Kidal chez une jeune fille leucoderme de 8 ans d'ethnie Tamacheq. Cette description a été confirmée par le Laboratoire de Parasitologie du Pr. QUILICI à Marseille (France). L'interrogatoire ne révèle pas de déplacement en dehors du territoire Malien. Ceci permet de poser l'hypothèse d'une possibilité autochtone de transmission de *P. vivax* au Nord du Mali. Cette hypothèse sera confirmée par l'étude systématique de toutes les lames de paludisme confectionnées dans la zone. Une recherche d'anticorps antisporozoïte de *P. vivax* est en cours sur les confettis récoltés dans cette zone.

L'indice gaméocytaire est très faible. Nous avons rencontré un cas de gaméocyte de *P. falciparum* à Tessalit et 3 cas à Douentza.

L'indice splénique mesuré à Tessalit et Kidal (à cause de la présence de médecins qui ont bien voulu palper les rates) est faible, inférieur à 5 %.

Deux cas cliniques d'accès palustre ont été diagnostiqués durant notre passage (Anefis et Almoustarat).

D'autre part signalons que les vecteurs rencontrés au Nord du Mali appartiennent aux membres du complexe *An. gambiae* s.l. Les études chromosomiques (8) montrent qu'il

s'agit essentiellement d'*An. gambiae* s.s. forme chromosomique Mopti et *An. arabiensis*.

5 - COMMENTAIRES ET DISCUSSION

Ce travail est l'une des premières approches épidémiologiques du paludisme dans le Sahara Malien. Du point de vue méthodologique, il est impossible de réaliser un échantillonnage aléatoire représentatif dans une zone si hostile. La base de sondage est difficile à cerner. Il serait intéressant de pouvoir apprécier la dynamique de transmission du plasmodium dans cette région.

Par contre la période d'étude a été bien choisie. La pluviométrie a été excellente en 1988 dans le Sahara Malien. Nous avons vu des Oueds verts avec de nombreux troupeaux de dromadaire. Sur les 2185 sujets l'indice plasmodique global est de 5,3 %. Les régions au Sud du fleuve Niger sont les plus touchées. L'indice plasmodique varie de 44,6 % à Douentza et 0 % à Bouressa (dans l'Adrar des Iforas). Nous ne trouvons pas d'explication au faible taux d'indice plasmodique à Bourem malgré une densité anophélienne (problème de la représentativité de notre échantillon). Cet indice plasmodique est en dessous des prévisions à partir des données cliniques du médecin-chef et celles du Dr. CHAUVET (3).

Les résultats de Douentza classent cette zone en méso-endémie (6) et concordent avec ceux trouvés par l'Institut

National de Recherche en Santé Publique (INRSP) dans le Gourma en 1985.

Le Plasmodium circule au Nord du Mali d'une manière saisonnière courte. L'absence de différence statistique entre l'indice plasmodique dans les tranches d'âge permet d'évoquer la possibilité d'une transmission épidémique, instable (fonction des saisons et la pluviométrie). Ce qui empêcherait aux adultes vivants dans cette zone d'atteindre le niveau d'immunité sergent ?? Des études longitudinales sont nécessaires afin de vérifier ces hypothèses. *P. falciparum* domine la formule parasitaire avec 98,21 % suivi de *P. malariae*. Nous n'avons pas vu de *P. ovale* dans la zone. Par contre un cas autochtone de *P. vivax* a été décrit à Kidal chez une leucoderme de 8 ans. La présence du vecteur (*A. gambiae*), des cas Algériens décrits dans les localités voisines frontalières (Y.T. TOURE Communication Personnelle) sont en faveur d'une circulation de *P. vivax* au Nord du Mali. Si ce fait est confirmé le Mali serait un des rares pays d'Afrique Occidentale où circuleraient les 4 espèces plasmodiales inféodées à l'Homme (7).

CONCLUSION

A la lumière de ces résultats parasitaires, nous pouvons retenir :

- que le plasmodium circule d'une manière saisonnière courte au Nord du Mali ;
- l'indice plasmodique global est de 5,3 % avec une différence hautement significative entre les localités au bord et au Sud du fleuve Niger 44,6 % à Douentza et celles très au Nord 0 % à Bouressa ;
- *P. falciparum* est l'espèce prévalente 98,12 % suivi de *P. malariae* ;
- un cas de *P. vivax* a été décrit à Kidal ;
- *P. ovale* n'a pas été décrit ;
- deux cas cliniques d'accès palustres ont été diagnostiqués pendant notre passage ;
- les principaux vecteurs incriminés dans la transmission sont : *A. gambiae* s.s. (forme chromosomique Mopti) et *A. arabiensis*.

Une hypothèse d'une transmission de *P. vivax* au Nord du Mali dans les populations leucodermes est émise.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient TDR/OMS pour le financement du projet TDR ID N°870441 1987 qui a permis la réalisation du travail ainsi que toutes les populations étudiées et les autorités locales pour leur participation active.

BIBLIOGRAPHIE

1 - ANONYME
Route Transsaharienne : Banque Arabe de Développement Economique en Afrique ; Division Opérationnelle 1978.
2 - BENZEBOURG (E.H), JANSENS (P.G.)
La surveillance du paludisme au Sahara Algérien. Bull. Soc. Patho. Exo. 1985, 78, 859-867.
3 - CHAUVET G., HASSANI N.T., IZRI M.A.
Problèmes palustres et Route Transsaharienne 2è Conférence Internationale de Médecine Tropicale. Sousse, Tunisie 12-14 octobre, 1985.
4 - DOUMBO O., SANKARE O., TOURE Y.T.
Paludisme dans le Sahel : l'exemple du Mali. Journées Scientifiques de l'AUPELF, Québec, Canada, 31 août-3 septembre, 1987.

5 - GENTILINI M., DUFLO B.
Médecine Tropicale, éd. Flammarion Médecine Science, 4è éd. 1986.
6 - INRSP
Evaluation de la situation sanitaire de la région du Gourma. UNICEF/INRSP/février, 1985.
7 - KOITA O.
Contribution à l'étude épidémiologique du paludisme le long du tronçon Malien de la Route Transsaharienne. Thèse Pharmacie, Bamako 1988.
8 - TOURE Y.T., PETRARCA V., COLUZZI M.
Bioécologie et importance vectorielle des taxa du complexe *An. gambiae* au Mali. IVè Congrès sur la protection de la Santé Humaine et des cultures en milieu tropical. Marseille, France 2-4 Juillet, 1986.