

# Étude de la morbidité et espèces de *Plasmodium* dans les différentes zones géo-climatiques de la Mauritanie

## Study of morbidity and *Plasmodium* species in the several geographic-climatic areas of Mauritania

M. Ouldabdallahi · M. Ouldbezeid · M.A. Lemrabot · A. Ouldelvally · M.L. Ouldkhairi · B. Dialw · L. Basco

Reçu le 7 août 2014 ; accepté le 28 octobre 2014  
© Société de pathologie exotique et Lavoisier SAS 2014

**Résumé** Afin d'établir une base de données fiable sur la morbidité liée au paludisme et les espèces parasitaires dans les trois faciès épidémiologiques de la Mauritanie, nous avons étudié la part du paludisme chez les consultants fébriles dans neuf centres de santé (CS) choisis en fonction de leurs positions géo-climatiques et en relation avec la transmission du paludisme dans le pays. Au total, 7368 sujets fébriles (1603 en zone sahélienne, 3023 en zone sahélo-saharienne et 2742 en zone saharienne) ont été prélevés pour gouttes épaisses (GE) et frottis sanguins (FS) entre août 2010 et juillet 2011. La proportion des sujets porteurs d'hématozoaire du paludisme a été de 9,1 % (672/7368). En fonction de la saison, cette proportion a été de 16,3 % (494/3021) ; 5,5 % (157/2850) et 1,4 % (21/1497), respectivement, pour la saison humide (juillet-octobre), la saison sèche froide (décembre-

mars) et la saison sèche chaude (avril-juin). Les consultants fébriles de la zone sahélo-sahélienne ont été plus touchés par le paludisme où 65,6 % (441/672) des cas positifs ont été notés. *P. vivax* a été l'espèce plasmodiale la plus rencontrée avec 61,6 % (414/672). Les proportions des autres espèces ont été, respectivement, 32,4 % (218/672), 5,2 % (35/672) et 0,8 % (5/672) pour *P. falciparum*, *P. ovale* et *P. malariae*. Les données obtenues pourraient contribuer à l'amélioration des connaissances sur le paludisme en Mauritanie afin de développer des stratégies de lutte et de surveillance adéquates pour chaque zone géo-climatique.

**Mots clés** Paludisme · Morbidité · Espèces parasitaires · Faciès épidémiologiques · Akjoujt · Atar · Boghé · Kankossa · Kermacen · Kobeni · Selibabi · Tamcheket · Teyaret · Nouakchott · Mauritanie · Afrique

---

M. Ouldabdallahi (✉)  
Service de parasitologie-mycologie,  
INRSP, BP 695 Nouakchott, Mauritanie  
e-mail : hmoukah2002@yahoo.fr

M. Ouldabdallahi · M. Ouldbezeid · M.A. Lemrabot  
Initiative mauritanienne pour la lutte contre les maladies  
endémiques (MEDCINGO), Nouakchott, Mauritanie

M. Ouldbezeid · A. Ouldelvally  
Département de santé publique, Faculté de médecine,  
Université des sciences, de technologie et de médecine,  
Nouakchott, Mauritanie

M.L. Ouldkhairi · B. Dialw  
Programme national de lutte contre le paludisme (PNLP),  
ministère de la Santé, Nouakchott, Mauritanie

L. Basco  
Unité de recherche 198,  
Unité de recherche sur les maladies infectieuses et tropicales  
émergentes, Institut de recherche pour le développement (IRD),  
Faculté de médecine La Timone, Aix-Marseille Université,  
Marseille, France

**Abstract** We studied the proportion of malaria-infected patients among febrile outpatients in nine health centres selected in relation to their geo-climatic location and the level of malaria transmission in order to establish a reliable database on malaria-associated morbidity and *Plasmodium* species in three epidemiological strata in Mauritania. Blood samples were collected from a total of 7368 febrile individuals (1603 in sahelian zone, 3023 in sahelian-saharan transition zone, and 2742 in Saharan zone) to examine thin and thick blood smears between August 2010 and July 2011. The proportion of malaria-infected patients was 9.1% (672/7368). Depending on the season, the proportion varied from 16.3% (494/3021), 5.5% (157/2850), to 1.4% (21/1497) during the humid season (July-October), cool dry season (December-March), and hot dry season (April-June), respectively. Febrile patients in the sahelian-Saharan transition zone were most affected by malaria, with 65.6% (441/672) smear-positive cases. *P. vivax* occurred most frequently (61.6%, 414/672). *P. falciparum*, *P. ovale*, and *P. malariae* accounted for 32.4% (218/672), 5.2% (35/672), and 0.8% (5/672) of

smear-positive cases, respectively. These data may contribute to improving our knowledge on malaria in Mauritania, which may in turn help develop control strategies and improved monitoring in each geo-climatic zone.

**Keywords** Malaria · Morbidity · Parasite species · Epidemiological strata · Akjoujt · Atar · Boghé · Kankossa · Kermacen · Kobeni · Selibabi · Tamcheket · Teyaret · Nouakchott · Mauritania · Africa

## Introduction

En Mauritanie, selon le Programme national de lutte contre le paludisme (PNLP), le paludisme représente le premier motif de consultation et d'hospitalisation au niveau des formations sanitaires avec plus de 200 000 cas/an (10).

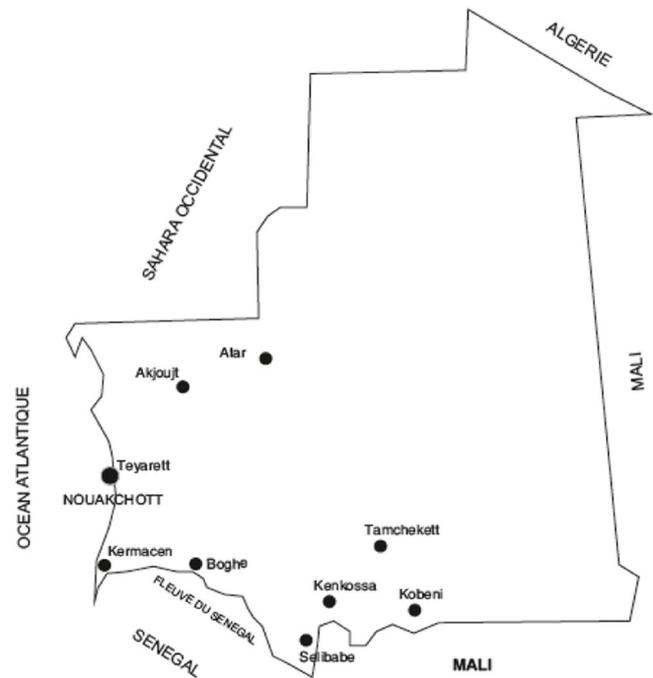
Dans son plan stratégique de lutte contre le paludisme 2011-2015, le PNLP prend en compte trois faciès épidémiologiques du paludisme en relation avec les zones géoclimatiques dans le pays. Il s'agit de :

- la zone sahélienne située le long du fleuve Sénégal, considérée comme zone de forte transmission ;
- la zone sahélo-saharienne délimitée par la ligne Nouakchott-Néma et définie comme une zone à transmission saisonnière courte ;
- la zone saharienne située au nord du pays considérée souvent comme zone indemne de paludisme (10).

En effet, la plus récente étude portée sur la part du paludisme chez les consultants fébriles (c'est-à-dire le paludisme maladie) et des indices plasmodiques chez les écoliers (c'est-à-dire le paludisme infection, associé ou non à une fièvre ou à d'autre pathologie fébrile) du département de Rosso dans la vallée du fleuve Sénégal a montré que la part du paludisme reste encore faible dans cette zone (7). Par contre, d'autres études antérieures n'ont pas confirmé l'absence de transmission dans les zones sahariennes au nord du pays (6).

L'étude que nous avons menée avait pour objectif d'évaluer les fluctuations saisonnières de la morbidité liée au paludisme et des espèces parasitaires chez les consultants fébriles dans les trois zones géo-climatiques en relation avec les faciès épidémiologiques du paludisme en Mauritanie.

La République islamique de Mauritanie (Fig. 1) est située en Afrique de l'Ouest entre le 15° et le 27° degré de latitude nord et les 5° et 17° degrés de longitude ouest, avec une superficie de 1 030 000 km<sup>2</sup> et une population totale de 3,2 millions d'habitants. Elle est limitée au nord par l'Algérie et le Maroc, au sud par le Sénégal, à l'est par le Mali et à l'ouest par l'océan Atlantique. A l'exception de la plaine alluviale du fleuve Sénégal, seul cours d'eau permanent, le reste du pays est constitué en grande partie d'alignements



**Fig. 1** Carte de la République islamique de Mauritanie montrant les sites d'études / *Map of the Islamic Republic of Mauritania showing the study sites*

dunaires. Le climat est généralement chaud et sec, sahélien au sud, saharien au nord et doux en bordure de l'océan Atlantique. La saison des pluies dure en moyenne de 3 à 4 mois (de juillet à octobre).

Du point de vue géo-climatique, le pays est globalement divisé en 3 grandes régions naturelles :

- la vallée du fleuve Sénégal (zone sahélienne), caractérisée par des précipitations annuelles qui peuvent atteindre 200 à 500 mm/an ;
- la zone sahélo-saharienne, le long de la ligne Nouakchott-Néma, zone de pâturage caractérisée par des précipitations annuelles de 100 à 400 mm/an ;
- la zone saharienne au nord de la ligne Nouakchott-Néma, caractérisée par des précipitations annuelles de l'ordre de 50 à 100 mm/an.

L'étude a été menée dans neuf centres de santé (CS) choisis en fonction de leur situation géo-climatique ainsi que de la présence d'un laboratoire fonctionnel.

Dans la zone sahélienne, les CS de Kermacen (delta du fleuve Sénégal), de Boghé (moyen vallée) et de Selibabi (haute vallée) ont été sélectionnés.

Dans la zone sahélo-saharienne, ceux de Kankossa, Tamcheket et Kobeni ont servi de cadre à l'étude.

Dans la zone saharienne, l'étude a été menée dans les CS d'Akjoujt, d'Atar et de Teyaret dans la capitale Nouakchott.

## Patients et méthodes

Dans chaque centre de santé, l'étude a concerné tous les patients âgés de plus d'un an, sans limite supérieure d'âge, envoyés au laboratoire pour confirmation de paludisme maladie. La température corporelle de chaque patient a été prise à l'aide d'un thermomètre électronique juste avant le prélèvement sanguin. Tous les étalements sanguins ont été colorés avec le Giemsa 3 %. La recherche d'hématozoaires et l'estimation de la densité parasitaire ont été faites sur la goutte épaisse (GE) après l'examen de 200 champs microscopiques. L'espèce plasmodiale a été confirmée sur les frottis minces. S'agissant d'un pays où la transmission du paludisme est saisonnière et où la prémunition est vraisemblablement absente chez les Mauritaniens, le « paludisme maladie » a été défini comme la présence d'une fièvre ( $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ , température axillaire) accompagnée d'une présence du parasite *Plasmodium* spp.

## Analyse statistique

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel EPI Info 6, le test du Chi carré a été utilisé pour comparer les variables quantitatives. Pour les variables qualitatives, la significati-

vit statistique ( $P < 0,05$ ) a été recherchée par l'analyse de variance. L'intervalle de confiance était à 95 %.

## Aspect éthique

Des réunions d'explication et d'information préalables ont permis d'obtenir le consentement éclairé des patients ou de leurs parents pour les mineurs âgés de moins de 18 ans.

## Résultats

Au total, 7 368 consultants fébriles âgés de 1 à 83 ans ont été inclus dans cette étude. Les sujets masculins ont représentés 46 % (3 390/7 368) contre 54 % (3 978/7 368) de sujets féminins. La proportion des sujets âgés de moins de 20 ans a été de 56,1 % (4 139/7 368) contre 43,9 % pour ceux de plus de 20 ans. La température et la densité parasitaire moyenne ont été respectivement de  $38,6^{\circ}\text{C}$  et 8 048 parasites asexués/ $\text{mm}^3$  de sang. Parmi les 7 368 patients examinés, 672 d'entre eux ont été trouvés infectés par l'hématozoaire du paludisme, soit une morbidité parmi les patients fébriles de 9,1 % (tableau 1).

**Tableau 1** Morbidité palustre chez les consultants fébriles en fonction de la zone géographique, de la structure sanitaire et de la saison, Enquête 2010- 2011, Mauritanie / *Malaria-associated morbidity in febrile patients depending on geographic area, health centre, and season, Survey 2010-2011, Mauritania.*

		SH	SSF	SSC	Total
Zone géo-climatique	Structure	Nb examinés	Nb examinés	Nb examinés	Nb examinés
	sanitaire	(%)	(%)	(%)	(%)
	CS Kermacen	160 (4,3)	190 (0)	115 (0)	<b>465 (1,5)</b>
	CS Boghé	244 (2,4)	195 (1,0)	110 (0,9)	<b>549 (1,4)</b>
<b>Zone sahélienne</b>	CS Selibabi	231 (8,2) *	181 (0,5)	177 (1,7)	<b>589 (3,9)</b>
<b>(Bassin du fleuve</b>					
<b>Sénégal)</b>	<b>Sous-total 1</b>	<b>635 (5,0)</b>	<b>566 (0,5)</b>	<b>402 (1,0)</b>	<b>1603 (2,4)</b>
	CS Kobeni	552 (19,7) *	678 (1,8)	363 (0,5)	<b>1593 (7,7)</b>
<b>Zone sahélo-</b>	CS Tamchket	274 (8,4)	190 (3,7)	57 (1,7)	<b>521 (6,0)</b>
<b>saharienne</b>					
	CS Kankossa	445 (13,7)	343 (1,4)	121 (1,6)	<b>909 (7,5)</b>
	<b>Sous-total 2</b>	<b>1271 (15,2)</b>	<b>1211 (2,0)</b>	<b>541 (0,9)</b>	<b>3023 (7,3)</b>
	Atar	242 (18,6)	311 (5,8)	101 (1,0)	<b>654 (9,8)</b>
<b>Zone saharienne</b>	Akjoujt	226 (8,4)	168 (1,8)	73 (0)	<b>467 (4,7)</b>
	Teyaret	647 (31,7) *	594 (18,3) *	380 (2,9)	<b>1621 (20,0) *</b>
	<b>Sous-total 3</b>	<b>1115 (24,1) *</b>	<b>1073 (12,1) *</b>	<b>554 (2,2)</b>	<b>2742 (15,0) *</b>
	<b>Total</b>	<b>3021 (16,3)</b>	<b>2850 (5,5)</b>	<b>1497 (1,4)</b>	<b>7368 (9,1)</b>

Nb : Nombre ; CS : centre de santé ; SSF : saison sèche froide (décembre-mars) ; SH : saison humide (juillet-octobre) ; SSC : saison sèche chaude (avril-juin) ; \*Différence statistiquement significative à  $p < 0,05$ .

Parmi les 1603 sujets examinés dans la zone sahélienne, 39 étaient positifs, soit une morbidité liée au paludisme de 2,4 %. Ce taux de morbidité était significativement plus élevé chez les consultants fébriles âgés de plus de vingt ans ( $p = 0,001$ ).

Dans la zone sahélo-saharienne, la présence d'hématozoaire du paludisme a été notée chez 222 parmi les 3023 sujets examinés, soit une morbidité associée au paludisme de 7,3 %. Ce taux de morbidité n'était pas significativement différent entre les sexes ( $p = 0,23$ ) et tranches d'âges ( $p = 0,46$ ) (tableau 2).

Pour la zone saharienne, la morbidité liée au paludisme moyenne était de 15,0 % sur les 2 742 patients examinés. Les taux de morbidité étaient de 24,1 %, 12,1 % et 2,2 %, respectivement, pour la saison humide (juillet-octobre), la saison sèche froide (décembre-mars) et la saison sèche chaude (avril-juin).

*P. vivax* était l'espèce plasmodiale la plus rencontrée chez les consultants fébriles de la zone saharienne, avec 61,3 % ( $p < 10^{-4}$ ). En revanche, *Plasmodium falciparum* était plus remarqué chez les consultants de la zone sahélienne et sahélo-saharienne ( $p = 0,0001$ ).

Les densités parasitaires supérieures à 10 000/mm<sup>3</sup> ont été observées au cours de la saison des pluies (juillet-octobre). Elles sont dues en majorité à *P. falciparum*.

## Discussion

Cette étude est la première qui décrit le poids du paludisme à *P. falciparum* et à *P. vivax* sur le territoire mauritanien, réparti en trois faciès épidémiologiques. Bien que nos enquêtes soient focalisées sur les consultants fébriles se présentant spontanément aux centres de santé, les données présentées ici reflètent le poids du paludisme parmi les maladies fébriles.

L'origine de la fièvre pourrait être due à d'autres causes malgré la présence du parasite dans le sang, surtout dans les

zones où la transmission du paludisme est pérenne et intense. Toutefois, dans le cas de la Mauritanie, considérée comme un pays à transmission faible et saisonnière, il est fort probable que le niveau de l'immunité anti-palustre acquise est faible, voire absent, et que la présence simultanée d'une fièvre et d'une goutte épaisse positive chez un Mauritanien est un signe du « paludisme maladie ».

Les résultats obtenus chez les consultants fébriles des neufs structures de santé montrent que la morbidité due au paludisme diminue à mesure qu'on s'éloigne de la saison des pluies.

La morbidité liée au paludisme chez les consultants fébriles atteint son pic (16,3 %) durant la saison des pluies. Cette tendance est en relation avec la création des gîtes larvaires et la prolifération des moustiques vecteurs.

Dans les sites de la zone sahélienne (bassin du fleuve Sénégal), la morbidité due au paludisme était, en moyenne, de 2,4 %, ce qui est remarquablement bas pour une zone considérée jusqu'à présent comme la plus endémique du pays (8,9). Les résultats obtenus traduisent une faible transmission du paludisme dans cette zone, déjà signalée sur les deux rives (1,2,3,7). La morbidité liée au paludisme dans cette zone était plus importante chez les sujets âgés de plus de 20 ans. L'origine de cette augmentation de la morbidité palustre pourrait être expliquée par la plus grande mobilité de cette tranche de la population. En effet, des déplacements commerciaux et socio-culturels mènent la majorité des populations adultes de la vallée dans les pays limitrophes (Sénégal, La Gambie ou Guinée-Bissao) caractérisés par une plus forte endémicité palustre (11).

*P. falciparum* reste la principale espèce plasmodiale dans la zone sahélienne du fleuve Sénégal, comme cela a déjà été signalé par Faye et al (2) et Verduyck (11).

Cependant, *P. vivax* a représenté l'espèce plasmodiale la plus répandue chez les consultants fébriles atteints de

**Tableau 2** Proportions des espèces plasmodiales rencontrées et densité parasitaire chez les consultants fébriles en fonction de la zone géo-climatique, Enquête 2010- 2011, Mauritanie / *Proportion of Plasmodium species encountered and parasite density in febrile patients depending on geo-climatic area, survey 2010-2011, Mauritania.*

Zone	Zone sahélienne	Zone sahélo-saharienne	Zone saharienne	Total	DP (IC 95 %)
Examinés	1603	3023	2742	7368	
Positif (%)	39 (2,4)	222 (7,3)	411 (15,0)	672 (9,1)	8048 (1080-83200)
<i>P. falciparum</i> (n, %)	32 (82,0) *	159 (71,6) *	27 (6,6)	218 (32,4)	12480 (2300-83200)
<i>P. vivax</i> (n, %)	0 (0)	48 (21,6)	364 (88,6) *	412 (61,3) *	2060 (1080-18000)
<i>P. ovale</i> (n, %)	3 (7,7)	11 (4,9)	20 (4,8)	34 (5,0)	1890 (1100-2680)
<i>P. malariae</i> (n, %)	4 (10,3)	1 (0,5)	0 (0)	5 (0,8)	1980
% Co-infection	0 (0)	3 (1,3)	0 (0)	3(0,4)	

n = nombre ; \*Différence statistiquement significative à  $p < 0,05$ .

paludisme. Cette augmentation est due essentiellement à l'émergence d'une transmission autochtone de *P. vivax*, notamment en zone saharienne et urbaine de Nouakchott (4,6,5,10).

## Conclusion

Cette étude, menée dans 9 centres de santé, a évalué pour la première fois la part du paludisme chez les consultants fébriles ainsi que la distribution des espèces plasmodiales dans les trois faciès épidémiologiques du paludisme en Mauritanie. Dans la perspective de lutter efficacement contre le paludisme dans le pays, d'autres études plus approfondies avec des indicateurs de la transmission (parasitologie-entomologie) seront indispensables afin de réactualiser les données épidémiologiques dans ces faciès sur des bases scientifiques.

**Remerciements** Nous remercions vivement les médecins chefs et techniciens supérieurs de santé (TSS) des structures de santé enquêtées, les collectivités locales et les patients pour la collaboration durant le déroulement de l'étude. Nos remerciements s'adressent également au PNLN pour le soutien matériel et logistique.

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts.

## Références

1. Cortes H, Morillas-Márquez F, Valero A (2003) Malaria in Mauritania: the first cases of malaria endemic to Nouakchott. *Trop Med Int Health* 8(4):297–300
2. Faye O, Fontenille D, Gaye O, et al (1995) Paludisme et riziculture dans le delta du fleuve Sénégal. *Ann Soc Belg Méd Trop* 75:179–89
3. Faye O, Fontenille D, Hervé JP, et al (1993) Le paludisme en zone sahélienne du Sénégal. 1. Données entomologiques sur la transmission. *Ann Soc Belg Méd Trop* 73: 21–30
4. Faye O, Ndir O, Gaye O, et al (1997) Étude de la prévalence du paludisme dans le bassin du fleuve Sénégal en 1991. *Dakar Méd* 42(2):83–6
5. Lekweiry KM, Abdallahi MO, Ba H, et al (2009) Preliminary study of malaria incidence in Nouakchott, Mauritania. *Malar J* 8:92
6. Lekweiry KM, Basco LK, Salem MS, et al (2011) Malaria prevalence and morbidity among children reporting at health facilities in Nouakchott, Mauritania. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 105 (12):727–33
7. Ouldabdallahi M, Ouldbezeid M, Dieye M, et al (2011) Étude de la part du paludisme chez les consultants fébriles et des indices plasmodiques chez des écoliers dans la région du Trarza, République islamique de Mauritanie. *Bull Soc Pathol Exot* 104(4):288–90
8. Office national de Statistiques de la Mauritanie (ONS), données sur le recensement administratif de 2011, 20 p
9. Programme national de lutte contre le paludisme, ministère de la Santé (2011) Plan stratégique de lutte contre le paludisme en Mauritanie 2011-2015. Nouakchott, Mauritanie
10. Salem OA, Khadjetou ML, Moina MH, et al (2013) Characterization of anopheline (Diptera: Culicidae) larval habitats in Nouakchott, Mauritania. *J Vector Borne Dis* 50(4):302–6
11. Vercruyse J (1985) Etude entomologique sur la transmission du paludisme humain dans le bassin du fleuve Sénégal (Sénégal). *Ann Soc Belg Méd Trop* 65(suppl 2): 171–9