



Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Santé Publique, Volume 4 (2)

ISSN :1987-071X e-ISSN 1987-1023

Reçu, 26 octobre 2022

Accepté, 25 décembre 2022

Publié, 25 décembre 2022

<http://www.revue-rasp.org>

---

*Type d'article: Recherche*

## **Facteurs associés au paludisme en début de grossesse dans les districts sanitaires de Koudougou et de Boulmiougou au Burkina Faso.**

Smaïla Ouédraogo<sup>1,2\*</sup>, Ismaël Diallo<sup>1,2</sup>, Manfred Accrombessi<sup>3</sup>, Maurice Sarigda<sup>4</sup>, Michel Cot<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Université Joseph Ki-ZERBO, Ouagadougou, Burkina Faso.

<sup>2</sup>Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo, Ouagadougou, Burkina Faso.

<sup>3</sup>Faculty of Infectious and Tropical Diseases, Disease Control Department, London School of Hygiene and Tropical Medicine, WC1E 7HT, London, UK.

<sup>4</sup>Département de sociologie, Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso.

<sup>5</sup>MÉRIT- Mère et Enfant Face aux Infections Tropicales, Institut de Recherche pour le Développement, Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, France.

\*Auteur correspondant: Email: [smaila11@yahoo.fr](mailto:smaila11@yahoo.fr) ; Telephone: (00226) 70 81 21 67

### **Résumé**

Le paludisme pendant la grossesse demeure un problème de santé publique en zone d'endémie palustre. Selon sa période de survenue durant la grossesse, son impact sur celle-ci peut être plus important. L'objectif de cette étude était de déterminer les facteurs associés au paludisme en début de grossesse dans les districts sanitaires de Koudougou et Boulmiougou, au Burkina Faso. Une enquête transversale a été réalisée dans deux établissements publiques de santé des districts sanitaires de Koudougou et de Boulmiougou entre novembre 2015 et avril 2016. Les femmes enceintes qui y ont consulté pour leurs premiers soins prénataux (SPN) ont été approchées pour participer à l'étude. Des gouttes épaisses ont été réalisées pour le diagnostic des infections palustres. Des régressions logistiques univariées puis multivariées ont été effectuées pour identifier les facteurs associés aux infections palustres en début de grossesse. Au total, 248 femmes enceintes ont été incluses dans l'étude à un âge gestationnel moyen de 14,5 semaines d'aménorrhée. La majorité des femmes (53,2 %) ont pris part à leur 1<sup>er</sup> SPN après 16 SA. La prévalence du paludisme était de 25 % et 72,6 % des femmes infectées étaient asymptomatiques. L'âge maternel inférieur à 20 ans, l'anémie et la fièvre étaient les principaux facteurs associés au paludisme en début de grossesse. Le paludisme était très répandu en début de grossesse au moment où la plupart des femmes enceintes n'ont pas encore reçu le traitement préventif intermittent à la sulfadoxine-pyriméthamine. De nouvelles stratégies préventives doivent être identifiées pour couvrir les premiers mois de grossesse.

**Mots-clés** : Burkina Faso, facteurs associés, grossesse, paludisme.

## Abstract

Malaria in pregnancy remains a public health problem in malaria-endemic areas. Depending on when it occurs during pregnancy, its impact on the pregnancy may be greater. The aim of this study was to determine the factors associated with malaria in early pregnancy in the health districts of Koudougou and Boulmiougou, Burkina Faso. A cross-sectional survey was carried out in two public health facilities of the Koudougou and Boulmiougou health districts in Burkina Faso from November 2015 to April 2016. Pregnant women who attended their first antenatal clinic (ANC) visit were approached for participation in the study; they were screened for malaria. Univariate and multivariate logistic regressions were used to identify the factors associated with malaria in early pregnancy. In total, 248 pregnant women were included in the study. Gestational age at the time of enrolment was 14.5 weeks. Most pregnant women (53.2%) were attended their first ANC after 16 weeks of gestation. Malaria prevalence was 25% and 72.6% of infected women were asymptomatic. After adjustment, maternal age below 20 years, anaemia and fever were the main risk factors associated with malaria in early pregnancy. Malaria was highly prevalent in early pregnancy where most pregnant women did not receive the intermittent preventive treatment with sulfadoxine-pyrimethamine. New preventive strategies should be assessed to cover the first months of pregnancy.

**Keywords:** Burkina Faso, associated factors, malaria, pregnancy.

## 1. Introduction

Malgré les énormes progrès scientifiques et technologiques, plus de 30 millions de femmes enceintes sont toujours menacées d'infections palustres chaque année en Afrique subsaharienne (Dellicour et al., 2010). Les femmes enceintes sont particulièrement vulnérables aux infections palustres avec des conséquences négatives sur la santé de la mère et celle du nouveau-né ; les conséquences les plus fréquentes sont l'anémie maternelle et néonatale, le petit poids de naissance et l'augmentation du risque de mortalité maternelle et infantile (Guyatt et al., 2004). Pour prévenir les infections palustres et leurs conséquences néfastes, l'OMS recommande l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action (MILDA), le traitement préventif intermittent par la sulfadoxine-pyriméthamine (TPI-SP) et une prise en charge rapide et efficace des cas cliniques de paludisme pendant la grossesse (World Health Organization, 2004). Le TPI-SP est une stratégie préventive efficace contre le paludisme et ses conséquences pendant la grossesse (WHO Malaria Policy Advisory Committee and Secretariat, 2016). Cependant, le TPI-SP est administré à partir du début du deuxième trimestre de la grossesse en raison de ses contre-indications au cours du premier trimestre. De plus, les femmes enceintes reçoivent les MILDA lors de leur première visite pour les soins prénatals (SPN) qui se déroule souvent entre le 4<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> mois de grossesse (Crawley et al., 2007). Ces femmes sont donc insuffisamment protégées pendant les premiers mois de grossesse.

Le fardeau et les facteurs associés au paludisme en début de grossesse semble être insuffisamment connu en ASS (Huynh et al., 2015). Par conséquent, il est crucial de générer plus d'information sur cette question afin de proposer des stratégies préventives appropriées. La présente étude visait à déterminer les facteurs associés au paludisme en début de grossesse dans les districts sanitaires de Koudougou et Boulmiougou, au Burkina Faso.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. Type et période d'étude

Nous avons effectué une enquête transversale analytique qui a concerné les femmes enceintes reçues pour des soins prénatals dans les sites de l'étude entre novembre 2015 et avril 2016.

### 2.2. Site de l'étude

L'étude a eu lieu dans maternités de Kokologo, dans le district sanitaire de Koudougou (région du Centre-Ouest) et celle de Tanghin Dassouri dans le district sanitaire de Boulmiougou (région du Centre). Les maternités de Kokologo et de Tanghin Dassouri sont situées à environ 100 km de Ouagadougou, la capitale du Burkina Faso. La plupart des habitants de la zone de l'étude sont des agriculteurs de subsistance. Le « mooré » est la langue la plus populaire. Le climat est caractérisé par une longue saison sèche allant d'octobre à mai, suivie d'une courte saison des

pluies. La transmission du paludisme est pérenne, avec une période de pointe allant de juin à septembre.

### **2.3. Population d'étude**

Toutes les femmes enceintes qui ont fréquenté les centres de santé pour leur 1<sup>ères</sup> visite de SPN ont été approchées pour une participation à l'étude. Les femmes enceintes étaient incluses si elles avaient fourni un formulaire de consentement éclairé, avaient un âge gestationnel lors des premiers SPN < 20 semaines d'aménorrhée et avaient accepté de se conformer aux procédures de l'étude. Les femmes qui ne résidaient pas dans la zone de l'étude ou qui avaient l'intention de quitter ladite zone pendant toute la période de l'étude ont été exclues.

### **2.4. Procédures de l'étude**

#### ***2.4.1. Collecte de données sociodémographiques et cliniques***

Après la vérification des critères d'inclusion et d'exclusion, les données sociodémographiques telles que l'âge, la région de résidence, l'état matrimonial, le niveau d'instruction ont été collectées à l'aide d'un questionnaire. Un examen physique et obstétrical a été effectué pour mesurer le poids, la taille, la température et l'âge gestationnel.

#### ***2.4.2. Prélèvement d'échantillons sanguins***

Un échantillon de sang par piqûre au doigt a été prélevé à l'inclusion pour la détermination de la parasitémie palustre et de la concentration sanguine en hémoglobine (Hb). Les échantillons sanguins ont été réalisés avant l'administration du TPI-SP, de fer, d'acide folique et de médicaments antihelminthiques dans le cadre de la prophylaxie prénatale.

#### ***2.4.3. Tests de laboratoire***

Le taux d'Hb a été mesuré à l'aide d'un photomètre Hémotrol (EKF Diagnostics, Barleben / Magdeburg, Allemagne) avec 10 mL de sang et l'anémie a été définie comme un taux d'Hb < 11 g/dL. L'infection palustre a été déterminée à l'aide de la technique Lambaréné (Swysen et al., 2011). Dix microlitres de sang ont été étalés sur une surface rectangulaire de 1,8 cm<sup>2</sup> (1,8 cm x 1 cm) d'une lame. La lame a ensuite été colorée au Giemsa et lue à un grossissement de 1 000 avec une lentille d'immersion dans l'huile. Un facteur de multiplication a été appliqué à la parasitémie moyenne par champ pour déterminer le nombre de parasites par mL. Le seuil de détection de la technique Lambaréné a été estimé à 5 parasites par mL.

### **2.5. Gestion des données et analyse statistique**

Les données ont été extraites de la base de données Access 2013 compilée dans le cadre de l'essai pragmatique qui a évalué la contribution du téléphone portable à l'amélioration de la couverture en 3<sup>ème</sup> dose du TPI-SP (Pan African Clinical Trials Registry, PACTR202106905150440). La version 13.0 du logiciel STATA (Stata Corp, College Station,

TX) a été utilisée pour analyser les données.

Nous avons décrit les caractéristiques des femmes enceintes et déterminé la prévalence des infections palustres en début de grossesse. Les facteurs associés aux infections palustres ont été identifiés à l'aide des régressions logistiques univariées puis multivariées. Toutes les variables associées aux infections palustres avec des valeurs  $p \leq 0,20$  au cours de l'analyse univariée ont été incluses dans l'analyse multivariée. La signification statistique a été fixée à une valeur  $p$  inférieure à 0,05.

## 2.6. Considérations éthiques

Le protocole de cette étude a reçu l'approbation du Comité d'Ethique pour la Recherche en Santé au Burkina Faso (Référence : 2014-12-142). L'étude a été menée conformément à la Déclaration d'Helsinki, aux bonnes pratiques cliniques et aux réglementations nationales. Tous les participants à l'étude ont donné leur consentement éclairé par écrit.

## 3. Résultats

Au cours de la période de l'étude, 1 569 femmes enceintes ont été reçues ; 73 et 1248 femmes enceintes ont été exclues en raison des domiciles situés à l'extérieur de la zone d'étude et de l'âge gestationnel >20 semaines d'aménorrhée, respectivement. Au total, les données de 248 femmes enceintes ont été analysées.

### 3.1. Caractéristiques des femmes enceintes à l'inclusion

L'âge moyen des participantes à l'étude était de 26 ans ( $\pm 6,2$  ans) et 53,2 % (132/248) de femmes enceintes présentaient un âge gestationnel  $\geq 16$  semaines au moment de leur 1<sup>ère</sup> visite pour les SPN (Tableau 1). La majorité des femmes n'avaient pas aucune instruction (62,9 %). Le taux moyen d'Hb était de 10,4 g/dL ( $\pm 1,6$  g/dL) et 60,7 % parmi elles étaient anémiées.

**Tableau 1.** Caractéristiques des femmes enceintes lors de la première visite de soins prénatals dans les districts sanitaires de Koudougou et de Boulmiougou au Burkina Faso (N = 248).

Caractéristiques		Moyenne ou %
Site de l'étude, n (%)	Kokologo	158 (63,7)
	Tanghin Dassouri	90 (36,3)
Âge (années)	Moyenne ( $\pm$ Ecart-type)	26 ( $\pm 6,2$ )
	< 20	47 (18,9)
	20-30	143 (57,7)
	> 30	23,4 (58,0)
État matrimonial, n (%)	Célibataire	4 (1,6)
	Polygamie	60 (24,2)
	Monogamie	184 (74,2)
Profession, n (%)	Ménagère	120 (48,4)
	Cultivatrice	44 (17,7)

**Tableau 1.** Caractéristiques des femmes enceintes lors de la première visite de soins prénatals dans les districts sanitaires de Koudougou et de Boulmiougou au Burkina Faso (N = 248).

Caractéristiques		Moyenne ou %
	Vendeuse	48 (19,4)
	Étudiante	15 (6,1)
	Fonctionnaire	9 (3,6)
	Autre	12 (4,8)
<b>Éducation, n (%)</b>	Non	156 (62,9)
	Oui	92 (37,1)
<b>Âge gestationnel (semaines)</b>	Moyenne ( $\pm$ Ecart-type)	14,5 ( $\pm$ 4,7)
	$\leq 6$	18 (7,3)
	7-10	37 (14,9)
	11-15	61 (24,6)
	16-20	132 (53,2)
<b>Indice de masse corporelle (Kg/m<sup>2</sup>)</b>	$\leq 18,5$	18 (7,3)
	18,5-25,0	191 (77,0)
	$\geq 25,0$	39 (15,7)
<b>Taux d'hémoglobine (g/dL)</b>	Moyenne ( $\pm$ Ecart-type)	10,4 ( $\pm$ 1,6)
	<11 g/dL	148 (60,7)

Le tableau 2 présente la caractéristique de l'infection palustre en début de grossesse. L'infection palustre avant 20 semaines d'aménorrhée était prévalente à 25 % (62/248). La médiane de la parasitémie était de 1 026 parasites/ $\mu$ L (intervalle interquartile : 434-2285 parasites/ $\mu$ L). La majorité des infections (72,6 %, 45/62) étaient asymptomatiques. Les femmes enceintes qui ont effectué leurs premières visites pour les SPN entre 16 et 20 semaines (27,3%) étaient plus infectées que celles qui les avaient réalisées avant 16 semaines (22,4%), bien que non significatives ( $p = 0,38$ .) Les jeunes femmes (âgées < 20 ans) étaient plus infectées que les femmes plus âgées (42,6 % contre 10,3 %,  $p = 0,001$ ).

**Tableau 2.** Caractéristiques du paludisme en début de grossesse dans les districts sanitaires de Koudougou et de Boulmiougou au Burkina Faso (N = 248).

Caractéristiques		Valeur
Infection palustre, n (%)	Oui	62 (25,0)
	Asymptomatique	45 (18,1)
	Symptomatique	17 (6,9)
Parasitémie	Médiane (IQR*)	1026 (434, 2285)
Fièvre**, n (%)	Oui	35 (14,2)
Antécédents de fièvre, n (%)	Oui	9 (3,6)
Infection palustre, n (%)	Non	186 (75,0)
	Asymptomatique	45 (18,1)
	Symptomatique	17 (6,9)

\* Intervalle interquartile ; \*\* Température axillaire  $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$

### 3.2. Facteurs associés à l'infection palustre en début de grossesse

L'analyse multivariée a montré que les femmes enceintes âgées de moins de 20 ans (Odds ratio ajusté [ORa] : 5,72 ; intervalle de confiance à 95% [IC] : 1,97-16,6) ou âgées de 20 à 30 ans (ORa : 2,83, IC : 1,09-7,36), les femmes anémiées (ORa : 2,13, IC : 1,06-4,24), et celles qui présentaient de la fièvre (ORa : 3,81, IC : 1,71-8,51) présentaient un risque plus élevé d'infection palustre en début de grossesse (Tableau 3). Il n'y avait pas d'association significative entre l'infection palustre et le niveau d'éducation, la profession, l'âge gestationnel et l'indice de masse corporelle.

### 4. Discussion

Cette étude a montré qu'une femme sur 4 était infectée au cours des 4 premiers mois de grossesse. Ce résultat est similaire à ceux rapportés par des auteurs au Bénin (Accrombessi et al., 2018). De même, une étude menée au Kenya, en Zambie et en République démocratique du Congo, où la transmission du paludisme est différente de celle du Burkina Faso, est parvenue à des conclusions identiques à celles que nous avons rapportées (Leuba et al., 2021).

Lorsqu'une infection par *Plasmodium falciparum* survient chez la femme enceinte au moment de la mise en place du placenta (autour de la 12<sup>ème</sup> semaine d'aménorrhée), elle peut être responsable de jusqu'à 70% de l'exposition du fœtus à l'infection par *Plasmodium falciparum* (Walker et al., 2013). Dans notre étude, la majorité des femmes enceintes (53,2%) qui ont effectué leurs premières visites prénatales avaient un âge gestationnel compris entre

**Tableau 3.** Facteurs associés à l'infection palustre en début de grossesse dans les districts sanitaires de Koudougou et de Boulmiougou au Burkina Faso, régression logistique (N = 248).

Facteurs	Présence d'infection palustre	Analyse univariée		Analyse multivariée		
		ORb (IC à 95 %)	<i>p</i>	ORa (IC à 95 %)	<i>p</i>	
Site de recrutement	Tanghin	17,8%	1			
	Dassouri					
	Kokologo	29,1%	1,89 (1,00-3,60)	0,05		
Âge maternel	> 30	10,3%	1			
	20-30	25,2%	2,91 (1,15-7,36)	0,002	2,83 (1,09-7,36)	0,006
	< 20	42,6%	6,42 (2,30-17,9)		5,72 (1,97-16,6)	
Anémie en début de grossesse	Non	16,7%	1			
	Oui	30,4%	2,18 (1,15-4,15)	0,02	2,13 (1,06-4,24)	0,03
Indice de masse corporelle (kg/m <sup>2</sup> )	≥ 25	15,4%	1			
	18,5-25,0	27,8%	2,11 (0,84-5,33)	0,19		
	≤ 18,5	16,7%	1,10 (0,24-5,00)			
Âge gestationnel (semaines)	< 16	22,4%	1			
	16-20	27,3%	1,30 (0,73-2,31)	0,38		
Fièvre (température axillaire ≥ 37,5°C)	Non	21,3%	1			
	Oui	45,7%	3,10 (1,48-6,52)	0,003	3,81 (1,71-8,51)	0,001

ORb :Odds ratio brut ; ORa :Odds ratio ajusté ; IC à 95% : Intervalle de confiance à 95%



16 et 20 semaines d'aménorrhée, ce qui signifie qu'elles auraient normalement dû recevoir leurs premières doses du TPI-SP. Les femmes incluses dans notre étude n'étaient pas couvertes par le TPI-SP parce qu'elles étaient à leurs premières visites prénatales, la seule opportunité qu'elles avaient pour bénéficier du TPI-SP depuis le début de la grossesse (World Health Organization, 2012). Le paludisme qui survient pendant cette période non couverte pourrait donc avoir des conséquences néfastes sur la santé maternelle et fœtale (Schmiegelow et al., 2017).

Dans la présente étude, presque 3 cas d'infections palustres sur 4 au cours des premiers mois de la grossesse étaient asymptomatiques. Cependant, même asymptomatiques, les infections palustres peuvent entraîner des dommages sur la santé maternelle (Yimam et al., 2021). L'infection à *Plasmodium falciparum* peut entraîner une infection palustre placentaire, responsable d'une altération des échanges entre la mère et le fœtus conduisant aux conséquences mentionnées ci-dessus (Schmiegelow et al., 2017)

Les jeunes femmes enceintes (âge < 20 ans) étaient plus susceptibles d'être infectées par le paludisme au début de la grossesse. Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que les jeunes femmes sont principalement des primigestes et il est clairement établi que ces dernières sont plus à risque de paludisme pendant la grossesse (Ouédraogo et al., 2012). Dans une étude menée dans 3 zones différentes au sud du Bénin, il a été démontré que plus de 20% des primigestes étaient infectées par des parasites responsables du paludisme avant l'administration du TPI-SP ; après l'administration du TPI-SP, cette proportion est passée à moins de 10%. Dans le même temps, la proportion de multigestes infectées par le paludisme est passée de 10 % à 6 %. La baisse de la proportion d'infections palustres chez les primigeste coïncide également avec l'augmentation des concentrations sanguine en Hb lors de la deuxième visite prénatale et à l'accouchement (Ouédraogo et al., 2012)

Nous avons également constaté que les femmes enceintes anémiées étaient deux fois plus à risque d'infections palustres que les femmes non anémiées. Le paludisme est un facteur de risque important d'anémie pendant la grossesse (Ouma et al., 2007). Dans les zones d'endémie palustre, l'anémie maternelle pourrait être utilisée pour la surveillance du paludisme pendant la grossesse (Savage et al., 2007).

Cette étude présente des limites qui devraient être prises en compte lors de l'interprétation des résultats. Nous avons effectué une analyse secondaire de données d'une étude qui n'a pas été conçue pour déterminer l'ampleur du paludisme dans la zone d'étude. Cela peut conduire à un manque de puissance en raison d'une taille d'échantillon insuffisante avec la conséquence d'une

sous-estimation probable du fardeau du paludisme en début de grossesse et peut avoir moins de force pour détecter certains facteurs associés. Cependant, nos résultats sont cohérents avec ceux déjà rapportés par les enquêtes dont l'objectif principal était d'étudier l'étendue du paludisme précoce pendant la grossesse et ses facteurs associés.

## 5. Conclusion

L'infection palustre était très répandue en début de grossesse, la majorité des cas était asymptomatique dans un contexte où une grande proportion de femmes n'avait pas encore reçu la première dose du TPI-SP. Il est urgent de mener des recherches pour trouver des stratégies innovantes pour améliorer la couverture en TPI-SP chez les femmes enceintes en début de grossesse tout en se concentrant sur les efforts visant à développer de nouveaux médicaments efficaces et sûrs pendant les premiers mois de la grossesse. Cette approche combinée contribuera à renforcer les progrès réalisés dans la lutte contre le paludisme pendant la grossesse.

## Remerciements

Nous sommes extrêmement reconnaissants à toutes les femmes qui ont participé à l'étude, aux sages-femmes, aux infirmières, aux enquêteurs, ainsi qu'à toute l'équipe de recherche, y compris les techniciens, les statisticiens et les stagiaires.

## Conflits d'intérêts

Aucun conflit d'intérêt à déclarer.

## Financement

Cette étude a été soutenue par des subventions de recherche postdoctorale avancée et de formation de l'OMS (référence OMS : 2015/544432-0 ; Référence de l'unité : B40117). Les bailleurs de fonds n'ont joué aucun rôle dans la conception, la collecte, la gestion, l'analyse et l'interprétation des données de l'étude. Ils n'ont pas influencé la rédaction du manuscrit ni la décision de le soumettre.

## Références bibliographiques

- Accrombessi, M., Fievet, N., Yovo, E., Cottrell, G., Agbota, G., Massougbodji, A., Cot, M., & Briand, V. (2018). Prevalence and Associated Risk Factors of Malaria in the First Trimester of Pregnancy : A Preconceptional Cohort Study in Benin. *The Journal of Infectious Diseases*, 217(8), 1309-1317. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiy009>
- Crawley, J., Hill, J., Yartey, J., Robalo, M., Serufulira, A., Ba-Nguz, A., Roman, E., Palmer, A., Asamoah, K., & Steketee, R. (2007). From evidence to action? Challenges to policy change and programme delivery for malaria in pregnancy. *The Lancet. Infectious Diseases*, 7(2), 145-155. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(07\)70026-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(07)70026-9)

- Dellicour, S., Tatem, A. J., Guerra, C. A., Snow, R. W., & ter Kuile, F. O. (2010). Quantifying the number of pregnancies at risk of malaria in 2007 : A demographic study. *PLoS Medicine*, 7(1), e1000221. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000221>
- Guyatt, H. L., & Snow, R. W. (2004). Impact of malaria during pregnancy on low birth weight in sub-Saharan Africa. *Clinical Microbiology Reviews*, 17(4), 760-769, table of contents. <https://doi.org/10.1128/CMR.17.4.760-769.2004>
- Huynh, B.-T., Cottrell, G., Cot, M., & Briand, V. (2015). Burden of malaria in early pregnancy : A neglected problem? *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 60(4), 598-604. <https://doi.org/10.1093/cid/ciu848>
- Leuba, S. I., Westreich, D., Bose, C. L., Powers, K. A., Olshan, A., Taylor, S., Tshetu, A., Lokangaka, A., Carlo, W. A., Chomba, E., Liechty, E. A., Bucher, S. L., Esamai, F., Jessani, S., Saleem, S., Goldenberg, R. L., Moore, J., Nolen, T., Hemingway-Foday, J., ... Bauserman, M. (2021). Predictors of Plasmodium falciparum infection in the first trimester among nulliparous women from Kenya, Zambia, and the Democratic Republic of the Congo. *The Journal of Infectious Diseases*, jia588. <https://doi.org/10.1093/infdis/jia588>
- Ouédraogo, S., Bodeau-Livinec, F., Briand, V., Huynh, B.-T., Koura, G. K., Accrombessi, M. M., Fievet, N., Massougbodji, A., Deloron, P., & Cot, M. (2012). Malaria and gravidity interact to modify maternal haemoglobin concentrations during pregnancy. *Malaria Journal*, 11(1), 348. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-11-348>
- Ouma, P., van Eijk, A. M., Hamel, M. J., Parise, M., Ayisi, J. G., Otieno, K., Kager, P. A., & Slutsker, L. (2007). Malaria and anaemia among pregnant women at first antenatal clinic visit in Kisumu, western Kenya. *Tropical Medicine & International Health: TM & IH*, 12(12), 1515-1523. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2007.01960.x>
- Savage, E. J., Msyamboza, K., Gies, S., D'Alessandro, U., & Brabin, B. J. (2007). Maternal anaemia as an indicator for monitoring malaria control in pregnancy in sub-Saharan Africa. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 114(10), 1222-1231. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2007.01420.x>
- Schmiegelow, C., Matondo, S., Minja, D. T. R., Resende, M., Pehrson, C., Nielsen, B. B., Olomi, R., Nielsen, M. A., Deloron, P., Salanti, A., Lusingu, J., & Theander, T. G. (2017). Plasmodium falciparum Infection Early in Pregnancy has Profound

- Consequences for Fetal Growth. *The Journal of Infectious Diseases*, 216(12), 1601-1610. <https://doi.org/10.1093/infdis/jix530>
- Swysen, C., Vekemans, J., Bruls, M., Oyakhirome, S., Drakeley, C., Kremsner, P., Greenwood, B., Ofori-Anyinam, O., Okech, B., Villafana, T., Carter, T., Savarese, B., Duse, A., Reijman, A., Ingram, C., Frea, J., Ogutu, B., & Clinical Trials Partnership Committee. (2011). Development of standardized laboratory methods and quality processes for a phase III study of the RTS, S/AS01 candidate malaria vaccine. *Malaria Journal*, 10, 223. <https://doi.org/10.1186/1475-2875-10-223>
- Walker, P. G. T., Griffin, J. T., Cairns, M., Rogerson, S. J., van Eijk, A. M., ter Kuile, F., & Ghani, A. C. (2013). A model of parity-dependent immunity to placental malaria. *Nature Communications*, 4, 1609. <https://doi.org/10.1038/ncomms2605>
- WHO Malaria Policy Advisory Committee and Secretariat. (2016). Malaria Policy Advisory Committee to the WHO : Conclusions and recommendations of eighth biannual meeting (September 2015). *Malaria Journal*, 15, 117. <https://doi.org/10.1186/s12936-016-1169-x>
- World Health Organization. (2004). *A strategic framework for malaria prevention and control during pregnancy in the African region. Report AFR/MAL/04/01. Geneva, WHO*. 27.
- World Health Organization, null. (2012). *Updated WHO Policy Recommendation (October 2012) : Intermittent Preventive Treatment of malaria in pregnancy using Sulfadoxine-Pyrimethamine (IPTp-SP)*. 2.
- Yimam, Y., Nateghpour, M., Mohebal, M., & Abbaszadeh Afshar, M. J. (2021). A systematic review and meta-analysis of asymptomatic malaria infection in pregnant women in Sub-Saharan Africa: A challenge for malaria elimination efforts. *PloS One*, 16(4), e0248245. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248245>

© 2022 OUATTARA, License *Bamako Institute for Research and Development Studies Press*. Ceci est un article en accès libre sous la licence the Créative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

#### **Note de l'éditeur**

*Bamako Institute for Research and Development Studies Press* reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les publications des cartes/maps et affiliations institutionnelles.