

Parasitoses intestinales et anémie de la grossesse en milieu rural : cas de la commune de Koupela au Burkina Faso

Alimata KABRE^{1*}, Dramane ZONGO,² Noëlie W. KPODA¹,
Awa GNEME¹, Mohamadou SIRIBIE³, Amidou DIARRA⁴,
Idrissa OUEDRAOGO⁵ et Gustave B. KABRE¹

Résumé

Au Burkina Faso, les parasitoses intestinales seraient endémiques. Elles constituent donc un problème de santé publique. Les parasitoses peuvent entraîner une anémie, une diminution de la résistance aux autres infections et même une augmentation de la mortalité. L'anémie est l'une des conséquences les plus courantes des infections parasitaires chez les femmes enceintes. Compte tenu de la morbidité des parasitoses intestinales sur la santé maternelle, fœtale et infantile, il est nécessaire de mener une étude de surveillance des maladies parasitaires chez les femmes enceintes afin de prévenir et/ou de contrôler la morbidité liée aux parasitoses. Notre objectif est d'évaluer l'infection à effet parasitaire sur le taux d'hémoglobine des femmes enceintes en milieu rural au Burkina Faso et d'identifier les activités qui exposent les femmes à l'infection. L'étude a été menée en mars 2017 dans la commune de Koupéla et a concerné 203 femmes enceintes. Du sang, des selles et de l'urine ont été prélevés chez des femmes enceintes âgées de 15 à 45 ans pour des analyses parasitologiques : La technique de Kato-Katz et la méthode de concentration de Ritchie pour les selles et la méthode de Plouvier pour la filtration des urines. A la fin de l'étude, la prévalence de la schistosomiase urinaire était de 0,49%, celle des helminthes intestinaux retrouvés était de 2,46% et de 3,94% pour les protozoaires chez les femmes enceintes. Les femmes souffrant d'anémie représentaient 68,96%.

Cette étude a révélé que l'agriculture expose le plus les femmes aux infections parasitaires. Au vu de ces données, il serait souhaitable d'étendre cette étude à d'autres

¹ Laboratoire de Biologie et Ecologie Animales (LBEA), Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso

* Auteur correspondant : KABRE Alimata ; alimatak900@gmail.com ;

² Institut de Recherche en Sciences de la Santé (IRSS), Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Ouagadougou, Burkina Faso

³ Groupe de Recherche Action en Santé (GRAS)

⁴ Centre National de Recherche et de Formation sur le Paludisme (CNRFP)

⁵ Centre Universitaire de Doris (Université Ouaga 2)

régions du Burkina Faso afin de mieux connaître l'épidémiologie des parasitoses chez les femmes enceintes.

Mots clés : Femmes enceintes, parasites intestinaux, anémie, Koupéla, Burkina Faso

Intestinal parasitosis and anaemia of pregnancy in rural areas: the case of the commune of Koupéla in Burkina Faso

Abstract

Burkina Faso, intestinal parasitosis is reported to be endemic. They are therefore a public health problem. Parasitosis can lead to anaemia, reduced resistance to other infections and even increased mortality. Anaemia is one of the most common consequences of parasitic infection in pregnant women. Given the morbidity of intestinal parasitosis on maternal, fetal and infant health, there is a need to conduct a surveillance study of parasitic diseases in pregnant women in order to prevent and/or control parasitosis-related morbidity. Our objective is to assess parasitic effect infection on the haemoglobin level of pregnant women in rural Burkina Faso and to identify the activities that expose women to the infection. The study was conducted in March 2017 in Koupéla commune of and involved 203 pregnant women. Blood, stool and urine were collected from pregnant women aged 15-45 for parasitological tests: The Kato-Katz technique and the Ritchie concentration method for stool and the Plouvier method for urine filtration. At the end of the study, the prevalence of urinary schistosomiasis was 0.49%, that of intestinal helminths found was 2.46% and 3.94% for protozoa in pregnant women. Women with anaemia were 68.96%. This study revealed that agriculture exposes women most to parasitic infection. In view of these data, it would be desirable to extend this study to other regions of Burkina Faso in order to better understand the epidemiology of parasitosis in pregnant women.

Key words: Pregnant women, intestinal parasites, anaemia, Koupéla, Burkina Faso

Introduction

Les parasitoses demeurent un problème de santé publique en Afrique sub-saharienne [1]. En 2015 au moins 218 millions de personnes étaient touchées dans le monde par les parasitoses [2]. Elles sont responsables de plus de 40% de la charge de morbidité [3]. L'anémie est l'une des conséquences les plus courantes d'une infection parasitaire. Chez la femmes enceintes, elle pourrait avoir des conséquences sur l'issue de la grossesse ou la santé néonatale [4,5]. Elle est responsable de décès maternels et fœtus, un retard de croissance intra-utérin, une prématurité et un faible poids à la naissance [6]. En Afrique, l'anémie maternelle affecte 40 – 80% des femmes enceintes. Au Burkina Faso, on estimait

que 68,3 % des femmes souffraient d'anémie maternelle [7]. Les facteurs favorisant la prolifération des parasitoses intestinales sont la pollution du sol par le péril fécal, le manque d'hygiène et d'assainissement [8, 9]. Au regard de la morbidité des parasitoses intestinales sur la santé maternelle, du fœtus et les nourrissons ; il est donc nécessaire de mener une étude de surveillance des maladies parasitaires chez les femmes enceintes en vue de prévenir et/ou lutter contre les morbidités liées aux parasitoses. Notre objectif est d'évaluer l'effet de l'infection parasitaire sur le taux d'hémoglobine chez la femme enceinte en milieu rurale au Burkina Faso.

I. Méthode

I.1. Présentation du site

L'étude a été conduite dans le district sanitaire de Koupéla. Koupéla se situe à environ 140 km à l'Est de Ouagadougou. Le climat est du type soudanien. La pluviosité varie de 700 à 821 mm d'eau par an, soit une moyenne de 760 mm par an [10]. Plusieurs retenues d'eaux ont été créées : Tambella Nord et Sud, Yitenga à l'Ouest, Wiidi ou barrage n°1 au Sud de la ville, Gambaga à l'Est, Gorbokin situé au Nord-Est résiste à la sécheresse. Ces retenues d'eaux favorisent à la fois l'activité d'élevage et la production maraîchère. Ainsi de nombreux bafonds ont été aménagés en zones de maraîchage, de riziculture et d'élevage. Ces aménagements sont passés de 115 ha en 1979 à 1663 ha en 2001 [11]. Sur 173 concessions à Koupéla, 50,3% pratiquaient l'agriculture [11]. Le maraîchage et la riziculture sont des cultures de rentes pratiquées aux alentours du réservoir de Yitenga tout le long de l'année. Une étude a révélé la présence des parasites intestinaux dans le bassin versant de Yitenga [12]. La mise en place des retenues d'eau ainsi que la prolifération des activités anthropiques sont à l'origine des maladies infectieuses [8].

I.2. Période et type

L'étude a été conduite en mars 2017. Il s'agit d'une étude transversale visant à déterminer l'effet de la parasitose intestinale sur le taux d'hémoglobine chez les femmes enceintes. Elle s'est déroulée en deux étapes :

- Une enquête socio-démographique et génésique chez les participantes

- Une enquête parasitologique qui a consisté à collecter des échantillons biologiques (selles, urines) pour la recherche d'éléments parasitaires (kystes, œufs...).

I.3. Population d'étude

-Critères d'inclusion et consentement

Etaient incluses dans l'étude toutes femmes enceintes, âgées de 15 à 45ans, résidant à Koupéla et ayant fait au moins une visite prénatale. Un consentement éclairé, écrit a été obtenu auprès de chaque participante avant son inclusion à l'étude.

-Critères de non inclusion

Les sujets présentant une défaillance immunitaire connue comme l'infection à VIH et les affections telles que l'éclampsie, les saignements anormaux n'étaient pas inclus dans l'étude.

I.4. Sélection des participantes

Les femmes enceintes reçues en consultation prénatale ont été enrôlées pour cette étude. Un questionnaire a été administré pour la collecte de données socio-professionnelles. Entre autres, des informations sur l'âge, le lieu de résidence, le statut marital, le niveau d'instruction, l'activité professionnelle, ont été enregistrés. Les données génésiques à savoir l'âge de la grossesse, la gestité, la chimioprévention antérieure ont été renseignés à l'aide du carnet de suivi prénatal. Des échantillons d'urines et de selles ont été recueillis pour les tests parasitologiques : la technique de Kato-Katz et la méthode de concentration de Ritchie pour la recherche des parasites intestinaux dans les selles et la méthode de Plouvier pour (la filtration des urines) la des parasites urinaires. Du sang a été prélevé pour le dosage du taux hémoglobine.

I.5. Considération éthique

Le protocole de l'étude a été examiné et approuvé par le comité national d'éthique du Burkina Faso (code N° 2016-10-118) avant sa mise en œuvre. Un consentement éclairé, écrit a été obtenu auprès de chaque participante avant son inclusion à l'étude. L'anonymat des enquêtées a été garanti par l'utilisation de code. Au moment du dosage de

l'hémoglobine, les participantes qui présentaient une anémie sévère ont été prises en charge par les agents de santé.

I.6. Collecte et analyse des selles et des urines

Des pots de prélèvement stériles ont été distribués aux participantes à la veille et récupérés le lendemain avec urines et selles émises le matin. Les échantillons ainsi obtenus sont codifiés, gardés au frais dans une glacière et transportés au laboratoire pour analyse.

-Les urines, ont été filtrées à l'aide de la méthode de filtration de Plouvier [13] pour la recherche des parasites des voies urinaires. Elle consiste à filtrer 10ml d'urine à travers un filtre nytrel de 0,2 µm de maille, insérée dans un porte-filtre. Ensuite le filtre est déposé sur une lame porte-objet et recouvert d'une goutte de lugol en vue de colorer les éventuels œufs de parasites. Le résultat est exprimé en nombre d'œufs/10ml d'urine. L'intensité de l'infection est dite légère lorsque le nombre d'œufs de parasites contenu dans 10 ml d'urine est inférieur à 50 et massive lorsqu'il est supérieur ou égal à 50 œufs /10 ml [14].

-La technique de Kato-Katz [15] a été utilisée pour la recherche des parasites dans les selles. Pour ce faire une petite quantité de selles a été déposée sur un papier sur lequel est appliqué un filtre de nylon pour éliminer les débris. On remplit ensuite de selles tamisées dans la plaque calibrée déposée sur une lame. Ce calibre qui permet de mesurer une masse de selle M de 41,7mg est retiré et le cube de selles est recouvert d'une membrane de cellophane préalablement trempée dans une solution de glycérol. L'échantillon de selles est étalé et observé au microscope photonique.

- Les selles ont été aussi examinées à la recherche des protozoaires par la méthode de concentration de Ritchie.

I.7. Evaluation du taux d'hémoglobine

Le taux d'hémoglobine a été évalué à l'aide d'un d'HemoCue (201+). C'est un photomètre qui détermine la concentration d'hémoglobine dans le sang en mesurant l'absorbance du sang total. Pour ce faire, quelques gouttes de sang ont été prélevées au bout du doigt et placées dans une microcuvette que l'on a ensuite introduite dans le photomètre HemoCue. Le photomètre HemoCue affiche immédiatement une valeur

qui correspond au taux d'hémoglobine exprimé en g/dl. Lorsque ce taux est supérieur à 11g/dl, la participante est non anémiée. Elle est anémiée si le taux d'hémoglobine est inférieur à 11g/dl. Les anémies légères, modérées et sévères sont respectivement déterminées par des taux d'hémoglobines 9-10,9g/dl ; 7- 8,9g/dl ; Hb<7g/dl selon les critères de McLean [16].

I.8. Analyses statistiques des données

Nous avons utilisé le logiciel R studio version 3.3.3 et le logiciel Excel. Nous allons établir un histogramme pour montrer la distribution de l'anémie chez les femmes enceintes. Afin d'étudier les facteurs qui influencent les prévalences parasitaires dans notre échantillon, nous avons effectué le test de χ^2 pour comparer les prévalences des parasites. Le seuil de significativité a été fixé à 5%.

II. Résultats

II.1. Caractéristiques de la population

Au total 203 femmes ont été enrôlées. L'âge moyen de la population observée était de $27,05 \pm 3,84$ ans, avec des extrêmes de 16 ans à 42 ans. La classe d'âge ≥ 20 ans était la plus représentée avec 89,66%. La plupart des participantes n'étaient pas instruites (79, 31%). Presque toutes les femmes vivaient en couple (97, 54%). La principale activité menée par les femmes était l'agriculture. Les multigestes étaient majoritaires (64,53%). Les femmes étaient principalement au 3^{ème} trimestre de leur grossesse (47,3%). Des sujets interrogés, 57,15% ont affirmé avoir déjà bénéficié d'un traitement antihelminthique (Tableau I).

Tableau I : Caractéristiques de la population étudiée

Caractéristiques	Fréquences	Pourcentages
Statut marital		
Mariée	198	97,54%
Non mariée	5	2,46%
Age (ans)		
< 20ans	21	10,34%
≥ 20ans	182	89,66%
Niveau d'Instruction		
Primaire	13	6,40%
Secondaire	19	9,35%
Alphabétisé	10	4,92%
Non Alphabétisé	161	79,31%
Activités Professionnelles		
Agriculture	59	29,06%
Artisanat	5	2,46%
Commerce	3	1,47%
Elevage	3	1,47%
Elève	7	3,4%
Fonctionnaire	2	0,99%
Ménagère	124	61,08%
Gestité		
Primigestes	31	15,27%
Secondigestes	41	20,20%
Multigestes	131	64,53%
Age de la grossesse		
1 ^{er} trimestre	36	17,73%
2 ^{ème} trimestre	68	33,5%
3 ^{ème} trimestre	96	47,3%
Antiparasitaire reçu		
	116	57,15%

*Données manquantes sur l'âge de la grossesse (3)

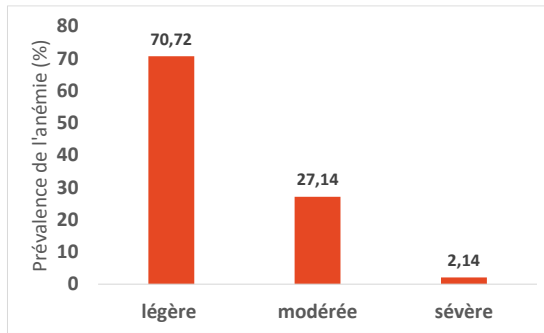
II.2.Prévalence des parasites intestinaux chez les femmes enceintes

Les femmes infectées représentaient 6,89% (14/203) de la population d'étude. Les parasites rencontrés étaient des helminthes (2,95%) et des Protozoaires (3,94%). Il s'agissait de *Schistosoma haematobium* (0,49%), *Ankylostoma duodenale* (0,98%), *Hymenolepis nana* (1,47%) pour ce qui est des helminthes et les amibes (3,94%) pour les protozoaires. L'analyse de l'infection parasitaire selon les facteurs

génésiques montre que les primigestes étaient les plus infectés (16,12%) ($\chi^2 = 0,44$; dl = 1 ; p = 0,5) au premier trimestre de la grossesse (8,33%). Les prévalences étaient de 4,87% et 5,34% chez les Secondigestes et multigestes respectivement. La prévalence était de 8,33% pour les femmes au 1^{er} trimestre de la grossesse (Tableau II).

Tableau II : Infection parasitaire selon la gestité et l'âge de la grossesse

	Gestité			Age de la grossesse		
	Primigestes	Secondigestes	Multigestes	1 ^{er} trimestre	2 ^{ème} trimestre	3 ^{ème} trimestre
Présence d'helminthes	3(60%)	1(50%)	2(28,57%)	1 (33,33%)	3(60%)	2 (33,33%)
Présence d'amibes	2 (40%)	1 (50%)	5 (71,42%)	2 (66,66%)	2 (40%)	4 (66,66%)
Total Infecté	5(16,12%)	2(4,87%)	7(5,34%)	3(8,33%)	5(7,35%)	6(6,25%)



Anémie (Hb < 11.0 g/dl) ; anémie légère ($9.0 \geq \text{Hb} \leq 10.9$ g/dl) ; anémie modérée ($7.0 \geq \text{Hb} \leq 8.9$) ; anémie sévère (Hb < 7.0 g/dl).

Figure 1 : Distribution de l'anémie chez les femmes enceintes

II.3.La prévalence de l'anémie pendant la grossesse

Au total 68,96% des femmes (n =140) étaient anémiées. La prévalence de l'anémie chez les femmes était la plus élevée parmi les multigestes au deuxième trimestre de la grossesse (52,85 %). Dans notre étude 38(27,14%) présentaient une anémie modérée.

II.4.Les facteurs associés à la parasitose intestinale chez les femmes enceintes

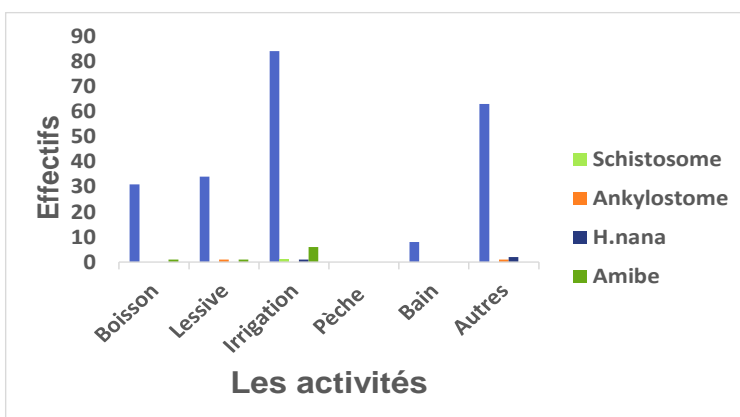
Au total 68,96% des femmes (n =140) étaient anémiées. Parmi ces femmes anémiées, 70,72% avaient une anémie légère. Il ressort que la majorité des femmes infectées par les parasites présente une anémie légère à modérée (Tableau III).

Tableau III : Variation de l'anémie selon l'infection parasitaire.

Etat Espèces	Anémiées 140(68,96%)			Non-anémiées 63(31,03%)
	Légère 99 (70,72%)	Modérée 38(27,14%)	Sévère 3(2, 14%)	
<i>Schistosoma Haematobium</i>	0(0%)	0(0%)	0(0%)	1(1, 58%)
<i>Ankylostoma duodenale</i>	1(1,01%)	1(2,63%)	0(0%)	0(0%)
<i>Hymenolepis nana</i>	2(2,02%)	1(2,63%)	0(0%)	0(0%)
Amibe	3(3,03%)	3(7,89%)	0(0%)	2(6,34%)
Total	6(6,06%)	5(13,15%)	0(0%)	3(4,76%)

II.5. Les facteurs associés à la parasitose intestinale chez les femmes enceintes

L'étude a permis de distinguer deux principales activités qui exposent le plus des femmes enceintes à l'infection parasitaire à Koupéla. Ce sont l'agriculture et la lessive. Le taux d'infection était plus élevé chez les sujets de moins de 20 ans (15% vs 6,04% chez les plus de 20 ans). Quant au niveau d'instruction, ils étaient de 4,76 % chez les femmes alphabétisées et de 6,21% chez les illettrées



Boisson : eau des plans d'eau consommée de fois par les participantes

Figure 2 : Fréquences des parasites chez les participantes en fonction de l'utilisation d'eau

III. Discussion

Au cours de notre étude visant à évaluer l'impact de l'infection parasitaire sur le taux d'hémoglobine chez des femmes enceintes en milieu rural au Burkina Faso, il est ressorti que quelques femmes étaient porteuses de parasites. Les espèces fréquentes étaient *Schistosoma haematobium*, *Ankylostoma duodenale*, *Hymenolepis nana* et *Entamoeba histolytica*. Les auteurs comme Dawit [17] en Ethiopie avaient obtenu (10,1%) d'*Ankylostome*, (0,8%) d'*Hymenolepis nana*, et Judith K [18] au Cameroun avaient observé 46,8% de la schistosomiase urinaire chez des femmes enceintes. Ces parasites signalés comme endémiques au Burkina Faso, bénéficient d'une attention particulière si bien que le Burkina Faso a mis en place des programmes de surveillance des pathologies liées à ces parasites. Il s'agit du Programme National de Lutte contre la schistosomiase et géo

helminthiase (PNLSc). Les faibles prévalences des parasites observés au cours de notre étude pourraient s'expliquer par le fait que, le Burkina Faso a engagé une campagne de lutte contre les parasitoses depuis 2004. De plus un traitement antihelminthique de masse est administré régulièrement à la population. Ainsi de 2006 à 2015, les autorités sanitaires de Koupéla ont effectué un déparasitage annuel de la population. En outre, l'Organisation Mondiale de la Santé recommande aux femmes enceintes des régions où les parasitoses sont endémiques, une chimioprévention qui commence le premier et le deuxième trimestre de la grossesse. Ainsi de Mébendazole, Albendazole, du Fer plus de l'acide folique et de la sulfadoxine-pyriméthamine (SP) ont été distribués aux femmes enceintes. Par ailleurs les primigestes étaient plus infectées que les multigestes. Une tendance similaire a été observée par plusieurs auteurs : [19]. Cette forte prévalence chez les primigestes serait dû, au fait que les primigestes n'ont pas encore bénéficiés de traitement préventif contre les parasites intestinaux. En outre, l'infection était élevée chez les femmes dont l'âge de la grossesse n'excédait pas trois mois. Ces résultats sont en accord avec ceux de [20] au Nigéria 33, 3%. Ces auteurs ont montré que la charge parasitaire tend à diminuer avec l'âge gestationnel ; l'intensité de l'infection étant moins élevée chez les femmes en fin de grossesse. Cela pourrait s'expliquer par la chimioprévention qui commence le premier et le deuxième trimestre de la grossesse. L'anémie contribue directement ou indirectement à augmenter le taux de morbidité et de mortalité maternelle et néo-natale. La majorité des sujets infectés présentait une anémie légère à modérée. La forte prévalence de l'anémie chez les sujets infectés pourrait s'expliquer par le fait que certains helminthes intestinaux se nourrissent de sang en libérant des anticoagulants ; ce qui entraînent une hémorragie ultérieure [21]. C'est le cas de *Ankylostoma duodenale* qui peut induire une perte journalière de 0, 14 et 0, 26 ml de sang pour un seul ver adulte [22]. De plus, lorsque la densité parasitaire du paludisme est élevée dans le sang, le risque d'hémolyse serait accru [23]. Le paludisme et la plupart des parasitoses intestinales sont des affections à transmission hydrique essentiellement liées au comportement et attitudes des populations vis-à-vis des points d'eau de surface. L'enquête socio-professionnelle a révélé l'existence d'une gamme d'activités pratiquées par les femmes du district sanitaire de Koupéla qui les met en contact avec des eaux potentiellement contaminées. Ces activités incluaient des activités professionnelles (telle que l'agriculture) et domestiques (lessive) au niveau des plans d'eaux. Ces types d'activités font partie de celles couramment

rapportées par les études de contact Hommes-eaux en Afrique [24, 25, 26] et ailleurs [27, 28]. En outre, il existe d'autres sources de contamination telles que la consommation des produits maraîchers contaminés, la marche à pied nu sur le sol contaminé (figure 2 : « autres »). Il a été observé que les femmes de moins de 20 ans étaient plus infectées que les plus de 20 ans. Cela pourrait s'expliquer que les moins de 20 ans sont beaucoup plus impliqués dans les travaux du ménage. De plus les femmes plus âgées sont moins susceptibles que les plus jeunes femmes d'avoir des comportements de contact avec les plans d'eau.

Conclusion

La présente étude est une contribution à la lutte contre la schistosomiase, les parasitoses intestinales au Burkina Faso. Elle a révélé la présence, de *Schistosoma haematobium*, *Ankylostoma duodenale*, *Hymenolepis nana* et *Entamoeba histolytica*. La prévalence de l'infection parasitaire était de 6,89%. Cette prévalence était plus élevée chez les primigestes et chez les femmes qui étaient au premier trimestre de leur grossesse. Par ailleurs, plus de la moitié des femmes étaient anémiées. L'anémie était une anémie légère à modérée chez les porteuses de parasites. Les résultats de l'enquête socio-professionnelle ont mis en évidence l'agriculture comme la principale activité qui exposait les femmes à l'infection parasitaire. Les moins de 20 ans étaient les plus infectées. En somme les taux d'infection, même dans les proportions faibles prouvent la présence des parasites dans la zone d'étude. La présence de ces parasites constitue un indicateur du niveau d'hygiène et d'assainissement de la population. Une sensibilisation serait donc nécessaire à l'endroit de la population en insistant sur l'hygiène personnelle et les bonnes mesures d'hygiènes de l'environnement. Vu la faible prévalence de parasites observés dans notre étude, nous pensons utiliser d'autres méthodes plus sensibles telles que les méthodes moléculaires pour l'identification des parasites. Pour le cas spécifique des schistosomes, une étude malacologique sera associée afin de caractériser les mollusques hôtes intermédiaires. Il serait souhaitable d'étendre cette étude à d'autres régions du Burkina Faso afin de mieux appréhender l'épidémiologie des parasitoses chez les femmes enceintes.

Contribution des auteurs

Conception du projet et suivi des activités sur le terrain par ZD, SM, DA. KA a effectué les travaux de terrain, l'analyses de laboratoire et

l'analyse statistique des résultats. KA a rédigé la première version du manuscrit. AG, NWK, GBK ont révisé le manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale de ce manuscrit.

Remerciements et source de financement

Nous remercions les femmes qui ont participé à cette étude, le personnel du CSPS de Kalwenga (District sanitaire de Koupéla) pour son assistance dans la collecte des échantillons. Ce travail a été financé par le FARES (Fond d'appui pour la recherche en santé), Edition 2014, Ministère de la santé, Burkina Faso

Conflit d'intérêt

Aucun

Références bibliographiques

- 1-Poda J.N., Sondo B. and parent G., (2003). Impact of water resource installation on the distribution of Schistosomiasis and its intermediary hosts in *Burkina Faso. Santé*, 13 :49-53.
- 2-OMS (2017). Schistosomiase (bilharziose). Aide-mémoire.
- 3-OMS, (1999). *Rapport de la consultation informelle* de l'OMS sur la lutte contre la schistosomiase. Genève, 2-4 décembre 1998. Genève, Organisation mondiale de la santé. WHO/CDS/SIP/99.2 : 65 pages.
- 4-Méda N, Mandelbrot L, Cartoux M, Dao B, Ouangre A, and Dabis F. (2000). Anaemia during pregnancy in Burkina Faso, West Africa, 1995-96: prevalence and associated factors. Ditrane Study Group, *Bulletin of the World Health Organization*, 77 (11), pp.916–922.
- 5-Brooker S, Hotez PJ, Bundy DA. (2008) Hookworm-related anaemia among pregnant women: a Systematic review. *PLoS Negl Trop Dis* 2: e291
- 6-Zangré N. M, Nkondjock. A, Soula. A, Kaba I. (2002). Retard de croissance intra-utérine : prévalence et facteurs favorisants dans un district sanitaire au Burkina Faso – Cahiers de Nutrition et Diététique. 37 : 183-190.
- 7-OMS, (2008). Prevalence of Anaemia 1993–2005: WHO Global Data base on Anaemia, World Health Organization, *Geneva, Switzerland*. 34 pages.

- 8-Yonkeu S. (2004). Elaboration des stratégies de réduction des risques de maladies diarrhéiques pour les populations humaines dus aux petits barrages en Afrique de l'Ouest : Cas du barrage de *Yitenga*. *Rapport de projet*. 286 p.
- 9- Kpoda W. N., Dakouré M. S., Savadogo B., Maïga A. H., Poda J. N. and Kabré G. B. (2016) Recontamination effect of treated wastewater on prevalence of intestinal helminthes : case study on vegetable producers groups in Ouagadougou (Burkina Faso). *Journal of Water and Environment Technology* 14(3) : 125-134.
- 10-Yamma Albert 2008, Monographie de la commune de Koupéla. 20 Pages.
- 11-Yonkeu S, Maïga A. H, Joseph Wethé, Mampouya M, Maga G. P. (2003). Conditions socio-économiques des populations et risques de maladies : Le bassin versant du barrage de *Yitenga au Burkina Faso*. 4 (1) : 1-15.
- 12-Kengni D.E (2002). Assainissement et approvisionnement en eau de consommation dans le bassin versant du barrage de Yitenga, diagnostic de la situation, risques sur la santé des populations et mesures de prévention. Mémoire d'ingénieur, EIER. Ouagadougou (Burkina Faso), 89 pages.
- 13-Plouvier S, Leroy J.C, Colette J. (1975). A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête de masse. *Med. Trop.* 35(28): 229– 230.
- 14-WHO (2002). Prevention and control of schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: Report of a WHO Expert Committee. Geneva: World health organization, 69 pages
- 15-Katz N, Chaves A, Pellegrino J. (1972). A simple device for quantitative determination of *Schistosoma mansoni* eggs in faeces examined by the thick-smear technique. *Rev. Inst. Med. Trop.* 14(6) :397–400.
- 16-McLean E, Egli I, Cogswell M. (2012). Worldwide prevalence of anemia. WHO global database on anemia. *Geneva: World Health Organization*. 1993–2005.40 p
- 17-Dawit Jember Tesfaye, Wassie Gebi Beshir, Tariku Dejene, Tsegaye Tewelde: Prevalence of intestinal Helminthiasis and Associated Factors among Pregnant Women Attending Antenatal

Clinic of Nigist Eleni Mohammed Memorial Hospital, Hossana, Southern Ethiopia. (2013):11pages

- 18-Judith K. Anchang-Kimbi, Dillys Mansoh Elad, Gemain Taiwe Sotoing, and Eric Akum Achidi. (2016). Coinfection with *Schistosoma haematobium* and *Plasmodium falciparum* and Anemia severity among pregnant women in Munyenge, Mount Cameroun Area: A Cross-sectional study. *Journal of Parasitology Research*. Article ID 6173465. 2017: 1-12.
- 19-Shulman C.E. and Dorman E.K. (2003). Reducing childhood mortality in poor countries: importance and prevention of malaria in pregnancy. *Transactions of the Royal society of tropical Medicine and hygiene*: 97.30-35.
- 20-Salawu O.T, Odaibo A.B. (2013). Schistosomiasis among pregnant women in rural communities in Nigeria. *Int J Gynecol Obstet*. 122 (17):1–4.
- 21-Hotez PJ, Cerami A (1983). Secretion of a proteolytic anticoagulant by *Ancylostoma* hookworms. *J Exp Med*; 157: 1594-603.
- 22-Nozais J-P (1998). Maladies parasitaires et péril fécal : les maladies dues aux helminthes. 6 pages.
- 23-Blackwell. D. Aaron D. (2016). Helminth infection during pregnancy: *International Journal of Women's Health*. 8: 651–661.
- 24-Scott J.T, Diakhate M, Vereecken K, Fall A, Diop. M, Ly. A, Clercq D De, De Vlas S. J, Berkvens. D, Kestens L, Gryseels. B (2003). Human water contacts patterns in *Schistosoma mansoni* epidemic foci in northern senegal change according to age, sex and place of residence, but are not related to intensity of infection, *Trop. Med. Int. Health* 8 (2): 100-108.
- 25-Zongo D, Kabré B.G, Dayeri D, Savadogo B, Poda J. N. (2010). Étude comparative de la transmission de la schistosomiase (formes urinaire et intestinale) dans dix sites du Burkina Faso. *Méd Santé Trop*. 22(3) :323–9
- 26-Somé Y. S. C., Kpoda W. N., Gampini E. E. and Kabré B. G. (2014). Microbiology and parasitology assesment of irrigation water used for production of vegetables in Ouagadougou, Burkina Faso. *Research & Reviews in BioSciences* 9(3) :7.

- 27-Ross A. G. P, Yuesheng L, Sleight A.C, Williams G. M, Hartel G.F, Forsyth S. J, Yi. L, Manus D.P. Mc (1998). Measuring exposure to *S. japonicum* in China I. Activity diaries to assess water contact and comparaison to other measures, *Acta Tropica* (71): 213-228.
- 28-Gazzinelli A, Bethony J, Alves Fraga. L, Loverde P.T, Correa-Oliveira R, Kloos H (2001). Exposure to *Schistosoma mansoni* infection in a rural area of Brazil I: water contact, *Trop. Med. Int. Health* 6 (2): 126-135.