

Impact des saisons sur les parasitoses intestinales chez les jeunes enfants de moins de 5 ans au Centre de Santé de Référence Afia - Sake dans la province du Nord Kivu en RD Congo

[Seasonal impact on intestinal parasitosis in young children under 5 year at the Afia-Sake Reference Health Center in North Kivu Province, DR Congo]

Woolf Kapiteni¹, John Kivukuto², and Celestin Mamba³

¹Institut supérieur de technique médical de Kirotshe, RD Congo

²Médecin d'Afrique, coordination Europe, France

³Institut supérieur de technique médical de Luebo, RD Congo

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Introduction:* Intestinal parasitosis are neglected diseases that are still a major public health problem in tropical countries. *Objective:* This study was undertaken to evaluate the impact of seasons in a subtropical climate on the occurrence of intestinal parasites in children under 5 years of age. *Patients and method:* The study concerned 504 cases of children under 5 who consulted at the "Afia-Sake" Reference Health Center and carried out direct parasitological examination of stools. Each patient underwent a fresh optical microscopic stool examination by the direct physiological saline technique and positive results were reported for the different subtropical climatic seasons corresponding to the date of each child's passage to the Health Center. *Result:* The prevalence of intestinal parasitosis is 94%, the most affected age group is between 18-29 months with a predominance of female. We did not find a statistically significant difference between the presence of parasites and the seasons; for, the risk of having mono-parasitoses during the long rainy season and the risk of having poly-parasitoses during the short dry season appeared equal. *Conclusion:* Periodic chemoprophylaxis with deworming, drinking water supply without health risks, hygiene and sanitation and veterinary public health measures should help to curb these endemics.

KEYWORDS: Seasons, Intestinal parasitosis, Young children, CSR, DRC.

RESUME: *Introduction:* Les parasitoses intestinales sont des maladies jadis négligées mais qui constituent toujours un problème majeur de santé publique dans les pays tropicaux. *Objectif:* Cette étude a été entreprise pour évaluer l'impact des saisons dans un climat subtropical sur la survenue de parasitoses intestinales chez les enfants de moins de 5 ans. *Patients et méthode:* L'étude a concerné 504 cas des enfants de moins de 5 ans qui ont consulté au Centre de Santé de Référence «Afia-Sake» et ayant effectué l'examen parasitologique direct des selles. Chaque patient a bénéficié d'un examen de selles fraîches au microscope optique par la technique directe à l'eau physiologique et les résultats positifs ont été rapportés sur les différentes saisons du climat subtropical correspondant à la date du passage de chaque enfant au Centre de Santé. *Résultat:* La prévalence des parasitoses intestinales est de 94 % ; la tranche d'âge la plus touchée est comprise entre 18-29 mois avec une prédominance de sexe féminin. Nous n'avons pas trouvé une différence statistiquement significative entre la présence des parasites et les saisons ; car, le risque d'avoir les mono-parasitoses pendant la grande saison des pluies et le risque d'avoir les poly-parasitoses pendant la petite saison sèche n'ont pas montré de différence. *Conclusion:* La chimio-prophylaxie de masse aux vermifuges de façon périodique, l'approvisionnement en eau potable sans risque sanitaire, l'hygiène et l'assainissement ainsi que des mesures de santé publique vétérinaire devraient contribuer à endiguer ces endémies.

MOTS-CLEFS: Saisons, Parasitose intestinale, Jeunes enfants, CSR «Afia-Sake», RDC.

1 INTRODUCTION

Les parasitoses intestinales constituent un problème majeur de santé publique [1]. Elles sévissent en zone intertropicale [2], avec une forte prévalence dans les pays à faible revenu [3] sous forme endémique [4].

Les enfants d'âges préscolaire et scolaire en sont le plus touchés [5], plus de 267 millions d'enfants d'âge préscolaire et de 568 millions d'enfants d'âge scolaire à travers le monde semblent exposés [6].

Les parasitoses intestinales atteignent le tube digestif à travers les aliments souillés et l'eau polluée par les déjections humaines ou animales contenant les œufs ou les kystes des parasites ou directement par voie féco-orale [7].

Les parasitoses intestinales représentent l'une des principales causes de morbi-mortalité infantile dans le monde [8]. Elles détériorent l'état nutritionnel de l'enfant [9,10], affectent son développement psychomoteur, ralentissent sa croissance [11], entraînent l'anémie [12] ainsi que des complications chirurgicales [13] et le coût de leur prise en charge est énormément élevé [14].

L'élimination de ces maladies du péril oro-fécal nécessite d'une part d'en réétudier régulièrement l'épidémiologie ; et d'autre part, de mener une lutte anti-parasitaire permanente associant des traitements curatifs et préventifs à l'amélioration de l'hygiène générale [15].

Ainsi, notre étude se propose d'évaluer l'impact de saisons dans un climat subtropical sur la survenue de parasitoses intestinales chez les jeunes enfants de moins de 5 ans.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

Cette étude s'est effectuée au Centre de Santé de Référence « Afia-Sake », une structure sanitaire de la deuxième catégorie, localisée dans la zone de santé de Kirotshe, Province du Nord Kivu; une cité au climat subtropical, caractérisé par une température entre 25-27°C et une pluviométrie qui atteint 1400 mm.

2.2 TYPE D'ÉTUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et transversale qui s'est déroulée sur une période allant du 1 janvier 2012 au 31 décembre 2016.

2.3 POPULATION D'ÉTUDE

Notre étude a concerné les jeunes enfants âgés de 0-59 mois ayant consulté en ambulatoire ou en hospitalisation au Centre de Santé de Référence « Afia-Sake » et ayant effectué des examens parasitologiques directs des selles.

2.4 DÉFINITION DE CONCEPTS

- La grande saison des pluies : période qui va d'octobre à décembre, caractérisée par des précipitations très fréquentes.
- La petite saison sèche : va de janvier à février caractérisée par peu de précipitations
- La petite saison des pluies : s'étend de mars en avril, caractérisée par des précipitations fréquentes
- La grande saison sèche : s'étend de mai à septembre et caractérisée par très peu de pluies ou une absence quasi totale des précipitations.

2.5 ECHANTILLONNAGE

L'échantillon décrit dans ce travail a été sélectionné d'une manière, exhaustive, et aléatoirement successive.

2.6 COLLECTE DES DONNÉES

La collecte de données a été effectuée à partir du registre de laboratoire du Centre de Santé de Référence «Afia-Sake», dont les résultats d'analyses parasitologiques sont été obtenus suite à l'examen d'un spécimen des selles fraîchement émises par l'enfant, examiné au microscope optique par la technique directe, après mélange à l'eau physiologique. Ces résultats d'examens parasitologiques direct des selles (EPS) ont été rapportés aux différents mois et différentes saisons (saison sèche et saison de pluie) en fonction de la date de consultation de chaque enfant.

2.7 ANALYSE STATISTIQUE

Après collecte et saisie des données, l'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel gratuit Epi-info 3.5.4. Cette étude nous a permis ainsi de calculer les fréquences de différentes variables d'intérêt et d'en comparer les proportions avec un intervalle de confiance à 95 %.

2.8 CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

Les données ont été collectées dans l'anonymat et en toute confidentialité.

3 RÉSULTATS

Les parasitoses intestinales sont très fréquemment retrouvées à l'issue de chaque analyse parasitologique des selles. Seulement 6% d'enfants ne seraient pas parasités lors de leur passage au Centre de Santé.

Tableau 1. Répartition de parasitose intestinale en fonction de tranche d'âge et le sexe

Sexe				OR (IC à 95%)	p-value
Tranche d'âge	Féminin n(%)	Masculin n(%)	Total n(%)		
6-17 mois	48(17,0)	32(14,5)	80(15,9)	0,76(0,34-1,7)	0,5921
18-29 mois	87(30,7)	57(25,8)	144(28,6)	0,75(0,36-1,55)	0,5034
30-41 mois	68(24,0)	59(26,7)	127(25,2)	0,99(0,48-2,7)	0,8810
42-53 mois	56(19,8)	52(23,5)	108(21,4)	1,06(0,50-2,26)	0,9916
54-59 mois	24(8,5)	21(9,5)	45(8,9)	1	
Total	283	221	504		

Nous observons que la tranche d'âge la plus touchée par les différentes parasitoses intestinales est comprise entre 18-29 mois, avec une légère prédominance de sexe féminin. Aucune différence statistiquement significative n'a été notée entre les tranches d'âge et le sexe chez les enfants de moins de 5 ans. La moyenne d'âge est de 32,6 ± 14 mois.

Tableau 2. Répartition de parasitose intestinale en fonction de saisons

Type de parasitisme	Saison				Total n(%)
	Petite saison pluie n(%)	Petite saison sèche n(%)	Plus grande saison de pluie n(%)	Plus grande saison sèche n(%)	
<i>S. stercoralis</i>	4(26,7)	3(20)	3(20)	5(33,3)	15(100)
<i>T. intestinalis</i>	4(5,8)	11(15,9)	18(26,0)	36(52,1)	69(100)
<i>E. histolytica</i>	5(14,7)	5(14,7)	9(26,5)	15(44,1)	34(100)
<i>S. mansoni</i>	0(0,0)	0(0,0)	3(37,5)	5(62,5)	8(100)
<i>A. lumbricoides</i>	50(18,1)	65(23,4)	69(24,9)	93(33,6)	277(100)
<i>G. lamblia</i>	4(16,7)	1(4,1)	3(12,5)	16(66,7)	24(100)
<i>E. vermicularis</i>	1(33,33)	1(33,33)	0(0,0)	1(33,33)	3(100)
<i>T. saginata</i>	3(30)	0(0,0)	2(20)	5(50)	10(100)
<i>T. trichiura</i>	14(21,9)	8(12,5)	13(20,3)	29(45,3)	64(100)
TOTAL	85	94	120	205	504

Les parasités les plus fréquentes sont l'ascaridiose (*A. lumricoides*), la trichomonose intestinale (*T. intestinalis*) et l'antamoebiose a trichocéphalose (*T. trichiura*).

Parmi les bi-parasitoses, les plus fréquentes sont les associations suivantes : amibiase-ascaridiose, ascaridiose-trichomonose intestinale et ascaridiose-trichocéphalose. Les multi-parasitoses intestinales paraissent en revanche rarissimes, soit seulement deux cas incluant tous l'ascaridiose.

S'agissant de la répartition en fonction de saison, nous observons que les deux parasitoses les plus diagnostiquées pendant la grande saison de pluie comme pendant la grande saison sèche restent l'ascaridiose et la trichomonose intestinale.

Les deux parasitoses les plus diagnostiquées pendant la petite saison de pluie sont l'ascaridiose et la trichocéphalose.

Nous observons qu'aucun cas d'ankylostomose n'est rapporté dans cette série.

Tous les cas des multi-parasitoses étaient observés pendant la grande saison sèche.

Tableau 3. Modalités de parasitisme en fonction des saisons au Centre de Santé Afia Saké de 2012 à 2016

Modalités de parasitisme					OR (IC à 95%)	p-value
Saisons	Monoparasitose n(%)	Bi-parasitose n(%)	Multi-parasitose n(%)	Total n(%)		
Grande saison de pluie	93(24,1)	27(23,3)	0(0,0)	120(23,8)	1,11 (0,63-1,96)	0,8013
Petite saison de pluie	66(17,1)	19(16,4)	0(0,0)	85(16,9)	1,12(0,59-2,14)	0,8263
Petite saison sèche	72(18,7)	22(19,0)	0(0,0)	94(18,7)	1,10(0,6-2,03)	0,8563
Grande saison sèche	155(40,2)	48(41,4)	2(100)	205(40,7)	1	
Total	386	116	2	504		

Nous n'avons pas trouvé une différence statistiquement significative entre la présence des parasites et les 4 saisons étudiées dans cette série ($p < 0,05$). Le risque d'avoir les monoparasitoses pendant la grande saison de pluie [1,12(0,59-2,14)] paraît identique au risque d'avoir les biparasitoses pendant la petite saison sèche [1,10(0,6-2,03)].

4 DISCUSSION

4.1 PRÉVALENCE DE PARASITOSE INTESTINALE

Dans notre étude, nous avons trouvé que 540 enfants de moins de 5 ans soit 94% admis au Centre de Santé de Référence Afia-Saké ayant bénéficié chacun d'une analyse de l'examen parasitologique de selle. Ces résultats ne corroborent pas avec une étude qui a été menée à Maputo au Mozambique où on avait trouvé étonnamment une très faible prévalence de parasitose intestinale, de seulement 16,1% [3].

En revanche, nos résultats concordent avec ceux de Kyambikwa et al qui eux, à partir d'une étude également menée comme la nôtre dans une Cité de l'Est de la RD Congo, avaient trouvé une prévalence de 91,4 % [16].

Afin d'optimiser la sensibilité d'un examen parasitologique direct des selles, il est recommandé de refaire jusqu'à trois fois chez un même patient si les deux précédents prélèvements reviennent négatifs. Par conséquent, parmi les 6% d'enfants dont l'unique analyse des selles réalisée au Centre de Santé de Référence était négative, il n'est pas exclu qu'il y aurait eu d'autres cas positifs si l'on avait totalisé 3 examens parasitologiques direct des selles pour chacun d'entre eux.

4.2 RÉPARTITION DE PARASITOSE INTESTINALE EN FONCTION DE TRANCHE D'ÂGE ET LE SEXE

Dans notre étude, nous avons trouvé 30,7% des enfants de sexe féminin dont leur âge étaient compris entre 18-29 mois et 26,7 % des enfants du sexe masculin d'âge compris entre 30-41 mois. Les enfants du sexe masculin d'âge compris entre 42-53 mois couraient 1,06 fois le risque d'avoir une parasitose [1,06(0,50-2,26)]. Mais aucune différence statistiquement significative n'a été trouvée entre le sexe des enfants et leur tranche d'âge dans le développement du parasitose digestive $p > 0,05$.

Mostafo et al au Maroc avaient trouvé 39,17% d'enfants dont la tranche d'âge varie de 24-59 mois [17]. Contrairement à nos résultats, Diouf et al quant à eux avaient constaté que les garçons étaient plus parasités [18] tandis que Kyambikwa et al avaient trouvé une prédominance féminine très nette à près de 95% [16].

L'on sait qu'au moment où l'enfant reste encore nourrit exclusivement au sein maternel, le risque d'attraper une parasitose intestinale est souvent faible. C'est à partir de l'âge où l'enfant commence à ramper à quatre pattes qu'il va commencer à se contaminer pour les parasites transmis par voie orale, ou au moment où il commence à marcher pieds nus pour les parasites transmis par voie trans-cutanée. Enfin, au fur et à mesure que l'enfant grandit et qu'il devient capable d'assumer son hygiène individuelle, la prévalence des parasitoses digestives est sensée régresser.

4.3 RÉPARTITION DE PARASITOSE INTESTINALE EN FONCTION DE SAISONS

De ce tableau, anguillulose (*Strongyloides stercoralis*) était plus observé dans la plus grande saison sèche (33,3%) et la plus petite saison de pluie (26,7%) ; le *Trichomonas intestinalis* a été retrouvé dans la plus grande saison sèche (52,1%) et dans plus grande saison de pluie (26,1%). L'amoebose (*Entamoeba histolytica*) était observée dans les deux grandes saisons sèche et de pluie avec respectivement (44,1% et 26,5%). Plus des cas de schistosomose (*Schistosoma. Mansoni*) était dans la plus grande saison sèche (62,5%), néanmoins, ascaridiose (*Ascaris lumbricoides*) était variable dans toutes les saisons avec une grande fréquence dans la plus grande saison sèche (33,6%). giardiose (*Giardia lamblia*) était plus retrouvé dans la plus grande saison sèche (66,7%). Taeniasis (*Taenia saginata*), a été répertorié dans la plus grande saison sèche (50%) et la plus petite saison de pluie (30%). Et en fin trichocéphalose (*Trichuris trichiura*) était présente dans toutes les saisons avec une grande fréquence dans la plus grande saison sèche (45,3%). De même, nous avons trouvé des différences statistiquement significatives entre ces différentes variables des parasitoses selon qu'elles se présentent dans les différentes saisons ($\chi^2=73,15$, $dl=84$) avec une probabilité de 79 % que telle ou telle parasitose se présente soit dans la plus grande saison de pluie et sèche et petite saison sèche et de pluie.

Dans cette étude, nous n'avons pas trouvé une influence statistiquement significative entre la présence des parasites digestifs et les saisons, le risque d'avoir les monoparasitoses pendant la grande saison de pluie et le risque d'avoir les biparasitoses pendant la petite saison sèche était quasi le même. A ce stade, nos résultats semblent donc en contradiction totale avec ceux d'une étude qui a été menée entre 2010 et 2012 à Cuba sur l'évaluation des associations potentielles entre la variation macro-climatique et les cas de parasitose intestinale chez les enfants et les travailleurs scolaires, et qui avaient conclu à une association significative, même si cette étude ne portait que sur la giardiose [22]. De même, nos résultats s'opposent sur ce point à ceux de Mercado et al qui avaient trouvé eux aussi une différence statistiquement significative des parasitoses digestives pendant les mois pluvieux et froids de l'année [23]. Pourtant, si l'on considère les possibilités de ré-infestation et la longue longévité de certains parasites digestifs adultes, il n'y a pas de raisons qu'il y ait toujours une variation saisonnière stable de la mise en évidence d'œufs ou de kystes des parasites à l'examen parasitologique direct des selles, peu importe la période du passage de l'enfant en consultation.

Alors que les trois parasitoses les plus fréquentes dans cette étude sont l'ascaridiose (due à *A. lumbricoides*), la trichomonose intestinale (due à *T. intestinalis*) et la trichocéphalose (due à *T. trichiura*), Soumana et al eux, avaient trouvé une prédominance de *Giardia intestinalis* à 81,8% parmi les parasites digestifs [19] tandis que Fonseca et al avaient trouvé eux dans leur étude, que le *Giardia intestinalis* et le *Trichuris trichiura* étaient les parasites les plus communs [3]. Enfin, dans une autre étude menée au Sénégal, on avait trouvé que le *Giardia intestinalis* suivi d'*Entamoeba coli* était les plus représentés [20]. Tout ceci montre qu'il existe en zones d'endémies, une disparité importante de la fréquence des différentes parasitoses intestinales selon les écosystèmes et les biotopes entre autres.

L'autre point à souligner est que dans notre étude, les monoparasitoses représentent 76.6%, les bi-parasitoses 23% et les multiparasitoses (> ou = à 3 parasites) seulement 0.4%.

Benouis et al avaient trouvé que le monoparasitisme était le plus représenté que le polyparasitisme, soit 84,6% [21] ; de même Kyambikwa et al avaient trouvé que le type de parasitisme le plus fréquent était le monoparasitisme, soit 53,8 % ; avec une prédominance de *Schistosoma mansoni* à 30,6 %, suivi du biparasitisme soit 34,2 % et du triparasitisme soit 3,3 % [16]. Dans une étude menée à Maputo déjà citée évoquée précédemment, les seuls cas décrit n'étaient que des cas de biparasitisme associaient *A. lumbricoides* et *T. trichiura* [3].

Terminons cette discussion en rappelant une fois de plus que les parasitoses intestinales sont pour la plupart d'entre elles des maladies cosmopolites et endémiques dans de nombreux pays tropicaux et à faible revenu. Le traitement de masse au mébendazole ou à l'albendazole administrée périodiquement [24] constitue un des leviers de la lutte contre ces pathologies [25]. Les autres leviers sur lesquels devraient s'appuyer les décideurs politico-sanitaires des pays touchés par ces pathologies comme par tant d'autres pathologies infectieuses du péril oro-fécal semblent à notre avis: la prise en charge correcte et radicale des tous les cas diagnostiqués, la garantie d'accès à une eau potable saine, n'ayant aucun risque sanitaire à tous les habitants vivant dans les zones concernées, la promotion d'une hygiène générale adéquate, l'investissement dans l'assainissement du milieu et des écosystème et la mise en œuvre des mesures préventives de santé publique vétérinaire [26].

5 CONCLUSION

Le présent travail nous a permis de réétudier les parasitoses intestinales en zone tropicale, parmi des jeunes enfants âgés de moins de 5 ans qui en constituent la population cible. En considérant que la sensibilité d'une seule analyse parasitologique directe des selles pour poser le diagnostic de parasitose intestinale n'est pas de 100%, nous pouvons considérer que la quasi-totalité d'enfants admis au Centre de Santé de Référence «Afia-Saké» sont porteurs au moins d'un parasite digestif pathogène. Malgré, une répartition annuelle assez hétérogène, aucun impact statistiquement significatif de la saison (sèche ou pluvieuse) sur la distribution de ces pathologies n'a été retrouvé, que ce soit pour les protozooses que pour les helminthiases et aucun cas d'ankylostomose.

REFERENCES

- [1] Maria Romina R, Carlos De Angelo, Pablo Nuñez, et al., Environmental and socio-demographic individual, family and neighborhood factors associated with children intestinal parasitoses at Iguazú, in the subtropical northern border of Argentina. Published: November 20, 2017.
- [2] G. Desoubeaux A. Collin-DorcaL. Guillon-Grammaticol. et al., Portage parasitaire digestif d'enfants adoptés. *Archives de Pédiatrie* Volume 23, Issue 7, July 2016, Pages 685-694.
- [3] Fonseca AM , Fernandes N , Ferreira FS , Gomes J , Centeno-Lima S . Les parasites intestinaux chez les enfants hospitalisés à l'hôpital central de Maputo, au Mozambique. *J Infect Dev Ctries*. 2014 juin 11; 8 (6): 786-9.
- [4] H. Yera, P Poirier, J. Dupouy-Camet. Classification et mode de transmission de parasite. *EMC-maladies infectieuses*. 2015 ;(12)3 :1-12.
- [5] Pullan RI, Smith JL, Jasrasaria R, Brooker SJ (2014). Global numbers of infection and disease burden of soil transmitted helminth infections in 2010. *Parasit. Vectors* 7:37.
- [6] OMS, Géohelminthiases, Aide-mémoire N°366, Septembre 2017
- [7] Sabiner Majer, Andreas Neumayr. Parasitoses de l'appareil gastro-intestinal. *Forum médical suisse*.2015 ;15(11) :242-250
- [8] Basualdo JA, Cordoba MA, de Luca MM, et al. Intestinal parasitoses and environmental factors in a rural population of Argentina, 2002-2003. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2007 ; 49 : 251-5
- [9] Hall A et al. A review and meta-analysis of the impact of intestinal worms on child growth and nutrition. *Maternal and Child Nutrition*, 2008, 4 (Suppl. 1) : S118-S236.
- [10] Moore CE, Hor PC, Soeng S, Sun S, Lee SJ, Parry CM, Day NP and Stoesser N (2012). Changing patterns of gastrointestinal parasite infections in Cambodian children: 2006-2011. *J. Trop. Pediatr*.58:509-512.
- [11] Ostan I, Kilimcioglu AA, Girginkardesler N, et al., Health inequities: lower socio-economic conditions and higher incidences of intestinal parasites. *BMC Public Health* 2007 ; 7 :342.
- [12] Rodriguez-Morales AJ, Barbella RA, Case C, et al. Intestinal parasitic infections among pregnant women in Venezuela. *Infect Dis Obstet Gynecol* 2006; 2006: 23125.
- [13] OMS (2011). Lutte contre les helminthiases chez les enfants d'âge scolaire Deuxième édition. Guide à l'intention des responsables des programmes de lutte. apps.who.int/iris/bitstream/10665/77959/1/9789242548266_fre.pdf
- [14] Conteh L, Engels T, Molyneux D. Socioeconomic aspects of neglected tropical diseases. *Lancet*, 2010, 375 :239-247.
- [15] Bourée P. Parasitoses intestinales infantiles. *EMC - Traité de Médecine Akos* 2016 ; 11(3):1-10.
- [16] Kyambikwa Bisangamo C., Jabari Mutwa P., Mulongo Mbarambara P. Profile of intestinal parasitosis among school-aged children in Kiliba (eastern DR Congo) *Medecine et Sante Tropicales*, Vol. 27, N8 2 - avril-mai-juin 2017
- [17] Mostafa J, Belgheyt D, El Kostali M, Fatimi S, et al. Prévalence des parasitoses intestinales chez les enfants adressés pour coproculture parasitaire à l'hôpital Moulay Abdellah de Salé (Maroc). *Word Journal of Biological Research*, 2011, 004: 1 :1-5.
- [18] JB. Diouf, D. Sow, AA. Ndongo, et al., Persistence des géohelminthiases en milieu hospitalier pédiatrique dans la banlieue dakaroise au Sénégal. *Rev. CAMES SANTE* Vol.4, N° 2, Décembre 2016.83-84
- [19] Soumana A., Kamaye M, Saidou D, et al., les parasitoses intestinales chez les enfants de moins de cinq ans a Niamey au Niger. *Mali medical* 2016 tome xxxi n°4
- [20] Roger C. Tine, Thérèse Dieng, et al, Low prevalence of soil transmitted helminths among children in rural areas in Senegal: A cross sectional survey. *J. Parasitol. Vector Biol.*Vol. 10(1), pp. 19-25, January 2018
- [21] A. Benouis, Z. Bekkouche, and Z. Benmansour. Epidemiological study of human intestinal parasitosis in the Hospital of Oran (Algeria). *International Journal of Innovation and Applied Studies*. Vol. 2 No. 4 Apr. 2013, pp. 613-620
- [22] Escobedo AA, Almirall P, Rumbaut R, Rodríguez-Morales AJ, Potential impact of macroclimatic variability on the epidemiology of giardiasis in three provinces of Cuba, 2010-2012. *J Infect Public Health*. 2015 Jan-Feb;8(1):80-9.

- [23] Mercado R , Otto JP , Pérez M .Variations saisonnières des infections protozoaires intestinales chez les patients ambulatoires de la section nord de Santiago, Chili. 1995-1996].*Bol Chil Parasitol.* 1999 Jan-Jun; 54 (1-2): 41-4.
- [24] Levecke B, Montresor A, Albonico M, et al, (2014). Assessment of anthelmintic efficacy of mebendazole in school children in six countries where soil-transmitted helminths are endemic. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 8:e3204
- [25] Kivukuto Mutendela J, Kuyigwa T, Bulabula A ? What'sit in this picture ? *Trop Doct.* 2009 Jan; 30(1) :62-3. doi :10.1258/td.2008.070456.
- [26] OMS. Agir pour réduire l'impact de maladies tropical négligé. 2011