

# Distribution Spatiale des Maladies Tropicales Négligées dans La Province de Haut- Uele, République Démocratique du Congo.

MBEKO PONGOMBO Andre<sup>1\*</sup>, MALEGELA ILUNGA Leon<sup>2</sup>, KAPOUR KIENG Germain<sup>3,4</sup>, TUAKUILA KABENGELE Jöel<sup>5</sup>, MASUMU MULUMBU Justin<sup>2</sup>, KIMPANGA DIANGS Prince<sup>5</sup>.

## Paper History

Received:

August 22, 2019

Revised:

September 27, 2019

Accepted:

November 06, 2019

Published:

November 27, 2019

## Keywords:

Haut -Uele province,  
Neglected Tropical  
Diseases, Space  
Distribution, challenges.

## ABSTRACT

### Spatial distribution of neglected tropical diseases in the Haut-Uele province in the Democratic Republic of Congo.

The Neglected Tropical Diseases (NTDs), diseases of poverty, are prevalent in low-income regions around the world. They are grouped into two classes, those for case management and those preventable by preventive chemotherapy. They cause a high morbidity that can be visible or hidden.

The overall objective of this work is to describe the spatial distribution of NTDs, mainly Lymphatic Filariasis, soil-transmitted helminthiasis, and schistosomiasis in Haut Uele province. This is a retrospective cross-sectional study conducted in 2015. Thirteen (13) Health Zones of Haut Uele provincial Health Division were involved in the study. The data used are those related to three NTDs. They were organized in an Excel spreadsheet and the software QGIS 2.2, 0 allowed to generate the cards.

The Rungu health zone is most affected by Lymphatic Filariasis (TA: 0.8427 to 1.2321) followed by two other health Zones, Niangara and Faradje (TA: 0.4539 to 0.8426). Isiro, Niangara and Faradje health zones are the most affected by soil-transmitted helminthiasis (TA: 0.894). Isiro health zone is more affected by schistosomiasis (TA> 1.9958).

The majority of health zones are co-infected by these three NTDs. Understanding their spatial distribution will enable policy makers and intervention partners to target these challenges and implement NTDS awareness and management programs.

<sup>1</sup>Direction des services vétérinaires ; Ministère de pêche et élevage, Gombe, B.P. : 8722-Kinshasa, République Démocratique du Congo.

<sup>2</sup>Université Pédagogique Nationale de Kinshasa, Ngaliema, B.P. : 873 Kinshasa I, République Démocratique du Congo.

<sup>3</sup>Université de Kinshasa, Faculté de Médecine, Unité de Recherche et de Formation en Ecologie et Contrôle des Maladies Infectieuses, Lemba, B.P. : 11850-Kinshasa XI, République Démocratique du Congo.

<sup>4</sup>Ministère de la santé publique, Programme National d'éradication de la Draconculose, Gombe, B.P. 1003030 Kinshasa 1, République Démocratique du Congo.

<sup>5</sup>Université de Kinshasa, Faculté de Médecine, Ecole de santé publique, Lemba, B.P. : 11850-Kinshasa XI, République Démocratique du Congo.

\* To whom correspondence should be addressed: [andrembeko@yahoo.fr](mailto:andrembeko@yahoo.fr)

## INTRODUCTION

Les Maladies Tropicales Négligées (MTN) sont considérées comme étant des maladies de la population vivant dans les régions pauvres, régions à faible revenu économique où les structures sanitaires sont défectueuses [OMS, 2019]. Elles entraînent une grande morbidité. Elles sont classées sous deux groupes et peuvent être visibles et/ou cachées. L'on note ainsi les MTN à Prise en charge des cas (PCC) et les MTN évitables

par la chimiothérapie préventive (CTP) [JANNIN et al., 2003]. Il existe plus d'une centaine des MTN dont six seulement sont ciblées à la chimio prévention : les géohelminthiases (*Ascaris*, *Trichuris*, *Ankylostomes*, *Strongyloides*) ; la Filariose lymphatique ; le Trématode d'origine alimentaire ; les Schistosomiasis ; le Trachome et l'Onchocercose [OMS, 2019]. En effet, notre étude met l'accent sur trois MTN du fait de leur morbidité et des graves conséquences qu'elles entraînent dans la population :

La filariose lymphatique (FL), maladie parasitaire transmise par des moustiques, demeure endémique dans 73 pays dans le monde. Elle est la première cause des complications invalidantes chez au moins 40 millions de personnes parmi les 120 millions qui sont à risque et près de 1,4 milliard de personnes sont menacées par l'affection. [DORKENOO et al., 2014].

Selon l'OMS [2013], la filariose lymphatique est la deuxième cause de morbi mortalité dans le monde, du fait de la stigmatisation et des manifestations cliniques invalidantes et d'incapacités chroniques y associées. Au moins 15 millions de personnes sont atteintes de lymphœdème (éléphantiasis) et l'hydrocèle urogénitale (au niveau du scrotum), touche plus de 25 millions d'hommes.

Au niveau des régions où la maladie est endémique, l'interruption de sa transmission par le traitement de masse (TDM) des populations par l'association soit de l'albendazole à l'ivermectine soit de l'albendazole à la diéthylcarbazine ainsi que la prévention et la prise en charge des cas de morbidité (hydrocèle et éléphantiasis) induits par la parasitose, permettent son élimination [OTTESEN, 2000].

Les géohelminthiases (*Ankylostomes*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Strongyloides stercoralis*): Elles touchent plus de 314 millions de personnes dans le monde (Enfants et Femmes en âge de procréer). En Afrique, plus de 52 millions des personnes sont touchées. Il faudrait s'attarder encore une fois de plus sur la progression du nombre d'enfants et de femmes en âge de procréer qui seront touchés par les géohelminthiases dans les années à venir par le fait du manque d'élaboration des plans d'action nationaux visant la lutte intégrée contre les maladies tropicales négligées, notamment contre les géohelminthiases [OMS, 2011].

Les œufs des *Ankylostomes*, des *Ascaris lumbricoides*, des *Trichuris trichiura* ainsi que ceux des *Strongyloides stercoralis* présents dans les excréments des personnes infestées des géohelminthiases permettent leur transmission d'une personne à l'autre par ingestion via les légumes souillés, de l'eau infectée et du sol contaminé. [OMS, 2016].

Les intestins des personnes infestées sont colonisés par les vers adultes qui y pondent du jour au jour, des milliers d'œufs. [OMS, 2016].

La transmission interhumaine découlant d'excréments frais est impossible par le fait que, pour qu'un œuf devienne infectant, il lui faudrait environ trois semaines à se développer ; un ver ne peut se multiplier dans un organisme humain, dès lors, sans un contact avec un ver à un stade infectieux dans l'environnement, une quelconque réinfection n'est pas possible [OMS, 2016]

La schistosomiase : maladie parasitaire transmise par deux espèces de schistosomes responsables de la schistosomiase urinaire (*Schistosoma haematobium*) et de la schistosomiase intestinale (*Schistosoma mansoni*) chez l'Homme [BAGAYAN et al., 2014].

Dans le cas de la schistosomiase urinaire, le symptôme couramment observé est une hématurie, alors que, le cancer de la vessie fait suite à une exposition répétée aux schistosomes. Elle entraîne des troubles de croissance, une sous-alimentation, des troubles cognitifs, une baisse des capacités au travail et sa transmission est assurée par un hôte intermédiaire qui est un mollusque d'eau douce [BAGAYAN et al., 2014].

Les études soulignent que plus ou moins 200 millions de personnes sont touchées par la schistosomiase dans le monde et notamment en Afrique où elle constitue un réel problème de santé publique. L'accès limité au praziquantel est la problématique conditionnant d'endiguer la maladie malgré les progrès accomplis ces dernières années dans l'élargissement de son traitement [OMS, 2011].

Pour prévenir et combattre ces MTN, l'OMS [2013] préconise cinq stratégies de santé publique : (I) l'extension de la chimioprévention ; (II) l'intensification de la détection et la prise en charge des cas ; (III) l'amélioration de la lutte anti-vectorielle ; (IV) l'application de mesures de santé publique vétérinaire appropriées ; et (V) la garantie d'une eau sans risque sanitaire et de moyens d'assainissement et d'hygiène. La chimioprévention, une de ces stratégies, est définie comme étant l'administration d'un médicament sûr, seul ou en association et repose sur le diagnostic et sur le traitement étendu à toute la population, ainsi que sur sa mise en œuvre à intervalles réguliers. Bien qu'une seule de ces approches puisse être privilégiée pour lutter contre une maladie ou un groupe de maladies précis, les données semblent indiquer que la lutte est souvent plus

efficace lorsque ces cinq stratégies sont associées et appliquées au niveau local [OMS, 2013].

L'objectif général de cette étude était celui de décrire la distribution spatiale des certaines MTN notamment la filariose lymphatique, les géohelminthiases, et la schistosomiase qui font ravages dans la province de Haut- Uélé en RDC.

De manière spécifique, nos objectifs sont :

- Déterminer le taux d'attaque de la filariose lymphatique, des géohelminthiases, et de la schistosomiase dans la province de Haut Uélé de janvier en décembre 2015 ;
- Déterminer la coïnfection de la filariose lymphatique, des géohelminthiases, et de la schistosomiase dans la province de Haut Uélé de janvier en décembre 2015 ;

- Décrire la distribution spatiale de la filariose lymphatique, des géohelminthiases, de la schistosomiase dans la province de Haut Uélé de janvier en décembre 2015 ;
- Formuler des recommandations pour améliorer la prise en charge de la filariose lymphatique, des géohelminthiases et de la schistosomiase dans la province de Haut Uélé.

Notre question de recherche était celle de savoir Comment sont reparties les MTN, notamment la filariose lymphatique, les géohelminthiases et la schistosomiase dans les zones de santé de la Division Provinciale de la Santé de Haut Uélé ?

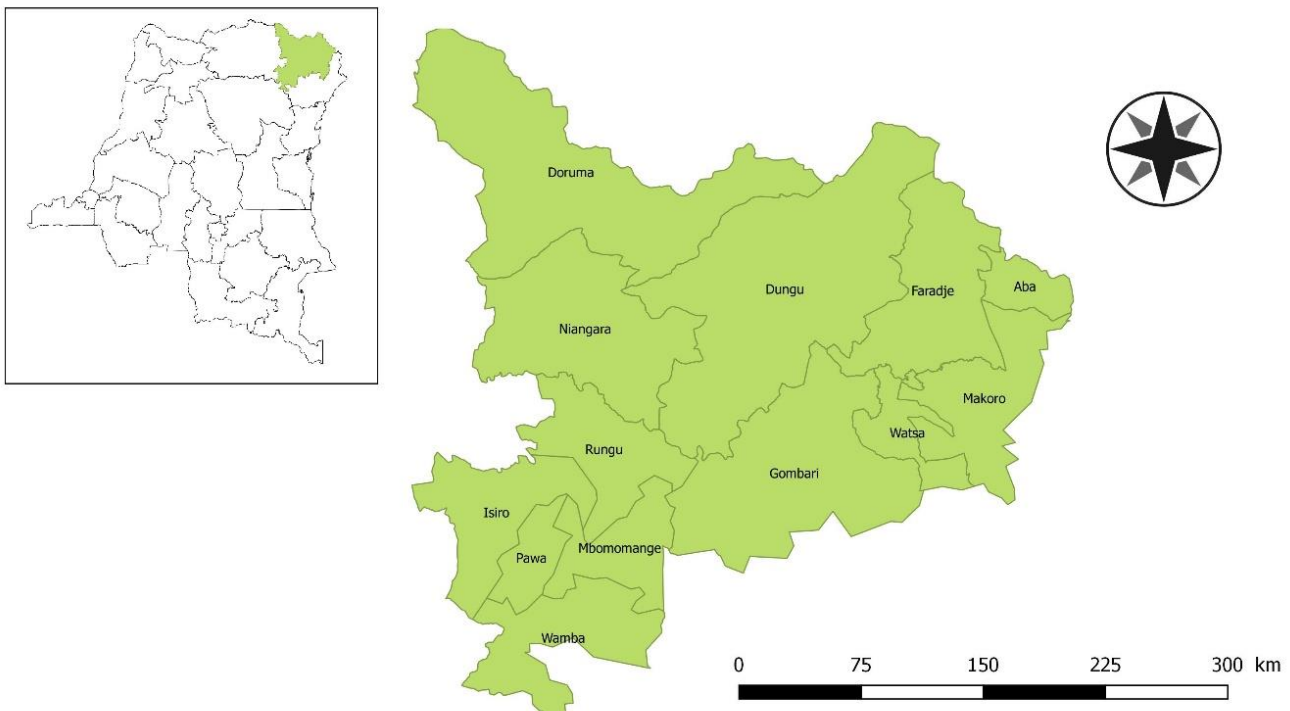


Figure 1 : Carte de la province de haut Uélé/Source : carte produite avec le logiciel QGIS à partir des shape files extraits du logiciel Healthmapper.

## MATERIEL ET METHODES

### Site de l'étude :

Cette étude a été conduite dans la province sanitaire de Haut Uélé. Selon BRUNEAU [2019], la province de Haut Uélé a une superficie d'environ 89683 km<sup>2</sup>, une population de 2107053 habitants regroupés autour d'une direction provinciale de la santé ayant dans sa juridiction sanitaire, comme illustrée dans la Figure 1 tirée à partir du Shape file de la carte de la République Démocratique du Congo, treize bureaux centraux des

zones de santé avec une densité moyenne de 23 habitants au km<sup>2</sup>.

La province de Haut Uélé est située au Nord-est de la RDC et partage des frontières au nord avec la République du Soudan du Sud et au Nord-Ouest avec la République Centre Africaine. A l'intérieur de la RDC, elle partage des limites à l'Est avec la province de l'Ituri, au Sud-Ouest avec la province de la Tshopo et à l'Ouest avec la province du Bas-Uélé [BRUNEAU, 2019].

## Matériel

Il s'agissait d'une enquête transversale rétrospective qui a été conduite auprès de treize bureaux centraux des zones de santé de la Division Provinciale de la Santé dans la province sanitaire de Haut Uélé en RDC.

La période de l'enquête basée sur une revue documentaire s'étalait de janvier à décembre 2015.

## Méthodes

Les données utilisées sont celles des fréquences des 3 MTN retenues dans l'étude à savoir les filarioses, les géo helminthiase et la schistosomiase.

Ces données à l'échelle des Zones de santé (ZS) ont été recueillies au niveau de la Division Provinciale de la Santé de la province par la revue documentaire.

Elles ont été organisées dans un tableur Excel ayant les variables suivantes : le nom de la ZS, la population de cette ZS en 2015 ainsi que les différentes fréquences de ces trois MTN.

Le taux d'attaque a été calculé pour 10000 habitants par zone de santé. Puis des cartes de taux d'attaque ont été produites pour chaque MTN ainsi que des cartes représentant leur fréquence.

Une discrétisation équidistante a été faite de la manière suivante pour obtenir différentes classes :

L'amplitude de la classe a été calculée par :  $\text{maximum} - \text{minimum} / \text{nombre de classe}$ . Le nombre de 3 a été retenu par convenance à la limite supérieure de trois classes.

Ensuite les différentes bornes de la classe :  $[\text{min} ; \text{min} + a]$  et  $[\text{min} + a + 1 ; \text{min} + 2a]$  et  $[\text{min} + 2a + 1 ; \text{max}]$

Les Zones de Santé n'ayant pas enregistré de cas d'un MTN ont été regroupées dans la classe de non touchées.

L'inclusion à l'étude concernait la ZS ayant compté au moins un cas des 3 MTN au cours de la période de l'étude.

L'exclusion de l'étude concernait la ZS n'ayant pas enregistré au moins un seul cas des 3 MTN au cours de la période de l'étude.

## RESULTATS ET DISCUSSION

De façon générale, la revue documentaire a concerné les treize bureaux centraux des treize ZS de la

Division Provinciale de la Santé dans la province de Haut-Uélé.

La distribution des filarioses dans la province de Haut-Uélé est consignée dans le [Tableau 1](#).

Tableau 1 : Notification des cas de filariose par Zone de santé.

ZONE DE SANTE	Population 2015	Notification Filariose Lymphatique	Taux d'Attaque (Pour 10.000 Habitants)
Aba	132067	5	0,3786
Bomamangbetu	109096	0	0
Doruma	70577	2	0,2833
Dungu	68937	0	0
Faradje	111175	7	0,6296
Gombari	91828	2	0,1633
Isiro	76001	1	0,1316
Makoro	126849	0	0
Niangara	76227	6	0,7215
Pawa	151188	1	0,0661
Rungu	60869	8	12,322
Wamba	128617	0	0
Watsa	157175	2	0,0954

Les résultats du [Tableau 1](#), montrent que les ZS de Rungu (8 cas), de Faradje (7cas), de Niangara (6 cas) et d'Aba (5 cas) ont notifié plus des cas de FL par rapport aux autres zones. Quatre ZS n'ont pas notifié les cas de FL, il s'agit de Mbomamangbetu, de Dungu, de Makoro et de Wamba. La raison du non notification dans ces ZS, pourrait s'expliquer par la sous notification dans le rapportage. Le taux d'attaque calculé, selon la [Figure 2](#), regroupe les ZS en quatre catégories ; les non touchées (Dungu, Wamba, Makoro et Mbomomangbetu), celles ayant le TA de 0.065 à 0.4538, notamment les ZS de Pawa, de Gombari, d'Aba, de Watsa et de Doruma. La zone de Rungu étant la plus touchée avec un taux d'attaque de 0.8427 à 1.2321 suivi des ZS de Niangara et de Faradje avec un taux 'attaque de 0.4539 à 0.8426. Ceci s'expliquerait par d'intenses activités maraichères, activités des pêches, la présence des mollusques, une forte hydrographie que connait la zone ainsi que de la géolocalisation des habitats à proximité des rivières. Nos résultats vont dans le même sens que ceux de [PODA \[2007\]](#) qui trouvait dans ses études au Burkina Faso que la concentration des activités humaines sur leurs biotopes peut être le siège de pollution bactérienne, causant des

épidémies variées. De même, [DORKENOO et al., \[2014\]](#) expliquaient dans leurs études au Togo que, les activités de lutte anti-vectorielle dans le cadre de la lutte contre le paludisme notamment la distribution et l'utilisation des moustiquaires imprégnées d'insecticide longue durée

diminuent le risque de transmission de la filariose lymphatique.

La distribution des géo helminthiases dans la province de Haut-Uélé est consignée dans le [Tableau 2](#).

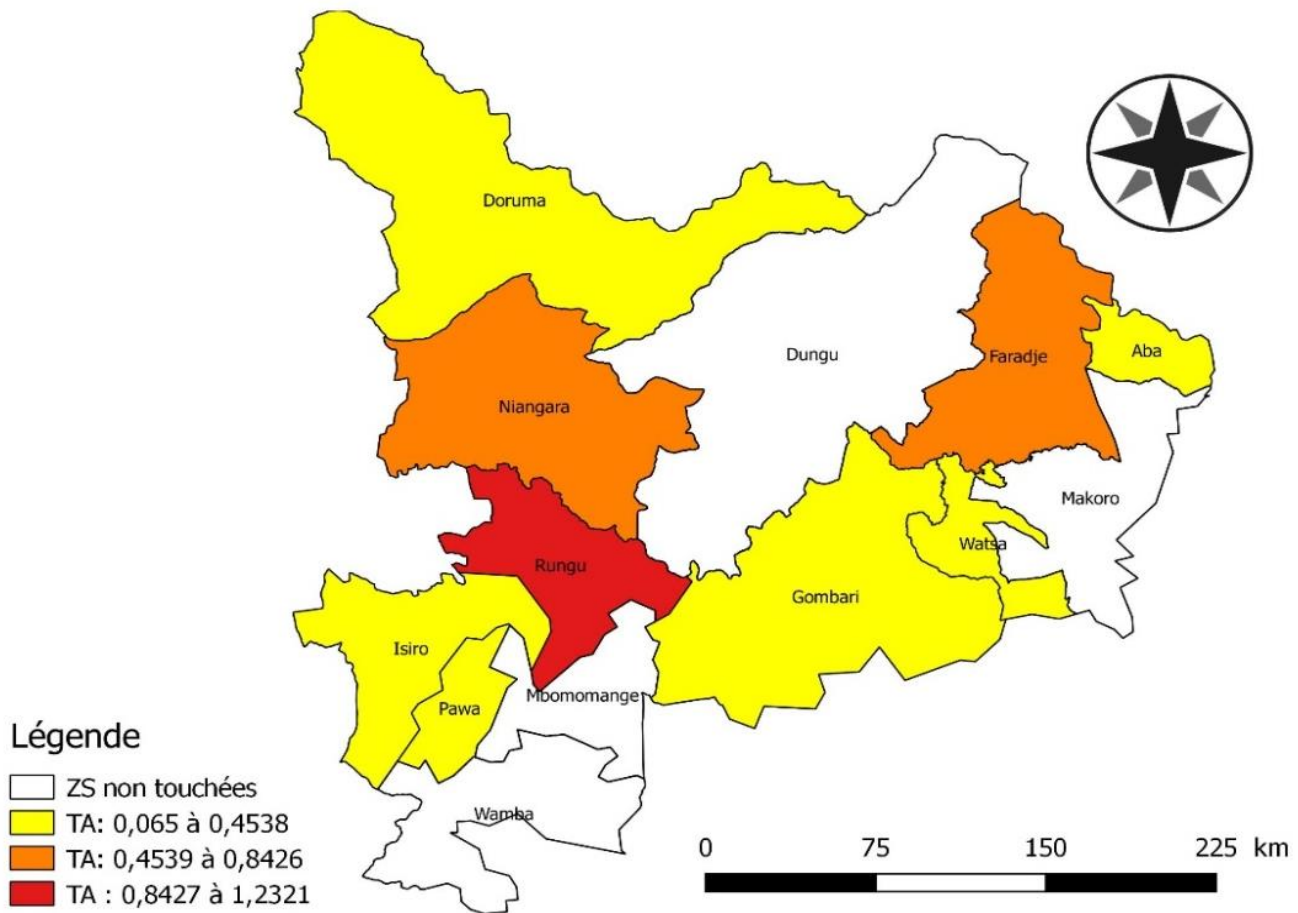


Figure 2 : Répartition de la filariose lymphatique dans la province de Haut-Uélé selon le taux d'attaque pour 10000 habitants.

Tableau 2 : Notification des cas des Géo helminthiase par Zone de santé.

ZONE DE SANTE	Population 2015	Notification Géohelminthiases	Taux d'Attaque (Pour 10.000 Habitants)
Aba	132067	10	0,7572
Bomamangbetu	109096	1	0,0917
Doruma	70577	2	0,2834
Dungu	68937	1	0,1451
Faradje	111175	13	11,693
Gombari	91828	1	0,1089
Isiro	76001	7	0,921
Makoro	126849	7	0,5518
Niangara	76227	10	13,119
Pawa	151188	0	0
Rungu	60869	3	0,4929
Wamba	128617	7	0,5443
Watsa	157175	7	0,4454

Les résultats du [Tableau 2](#) montrent que sept ZS sur 13 ont notifié entre sept et 13 cas de GH au cours de l'année 2015, seule une ZS n'a pas notifié un seul cas de GH, celle de Pawa. Le non notification dans cette ZS serait dû à la sous notification. En fonction du taux d'attaque par rapport aux géo-helminthiases, calculé à la [Figure 3](#), les ZS ont été regroupées en quatre catégories : les ZS non touchées (Pawa), les ZS avec un taux d'attaque inférieur à 0.418 (Doruma, Dungu, Gombari et Mbomamangbetu), les ZS avec un taux d'attaque compris entre 0.419 à 0.894 (Aba, Makoro, Rungu, Wamba et Watsa) ainsi que les ZS les plus touchées et ayant un taux d'attaque supérieur à 0.894 (Isiro, Niangara et Faradje). La densité démographique avec une promiscuité des habitats, certains facteurs environnementaux et écologiques (l'hydrographie, les forêts et savanes humides), expliqueraient cette disparité spatiale du taux d'attaque. Les résultats de cette étude vont dans le même sens que

ceux trouvés par ROMANO *et al.*, [2014] dans leurs études en Malaisie où ils ont trouvé que le taux de développement et de survie des parasites dépend de facteurs environnementaux tels que l'humidité et la température. De même, BROOKER et MICHAEL [2000] ont souligné qu'en Amérique du sud et en Afrique subsaharienne, les variables environnementales influenceraient le succès de la transmission et la configuration spatiale de ces infections.

La distribution de la Schistosomiase dans la province de Haut-Uélé est présentée dans le Tableau 3.

Concernant la notification des cas de schistosomiase dans la province sanitaire de Haut- Uélé au cours de la période d'étude, le Tableau 3 fait ressortir que 7 sur 13 zones de santé ont notifié entre 7 et 24 cas de schistosomiase, la zone de santé de Rungu n'a eu à notifier qu'un seul cas de schistosomiase.

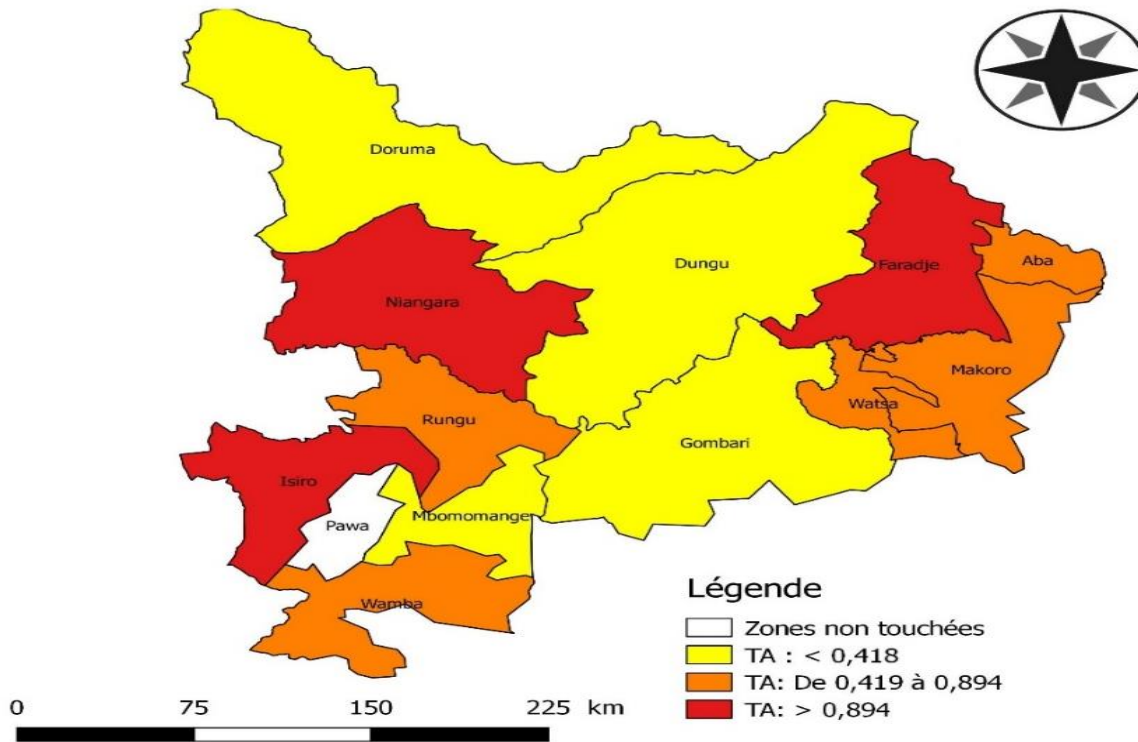


Figure 3 : Répartition des géo-helminthiases dans la province de Haut- Uélé selon le taux d'attaque pour 10000 habitants.

Tableau 3 : Notification des cas de la Schistosomiase par Zone de santé.

ZONE DE SANTE	Population 2015	Notification Schistosomiase	Taux d'Attaque (Pour 10.000 Habitants)
Aba	132067	7	0,53
Bomamangbetu	109096	2	0,1833
Doruma	70577	9	12752
Dungu	68937	2	0,2901
Faradje	111175	2	0,1799
Gombari	91828	5	0,5444
Isiro	76001	24	31579
Makoro	126849	9	0,7095
Niangara	76227	5	0,6559
Pawa	151188	5	0,3307
Rungu	60869	1	0,1643
Wamba	128617	4	0,311
Wasta	157175	12	0,7635

Le taux d'attaque de la schistosomiase calculé à la Figure 4, classe les zones de santé en trois catégories généralement, les zones de santé moins touchées avec un TA < 0.9979 (Wamba, Pawa, Mbomamangbetu, Rungu, Gombari, Watsa, Makoro, Niangara, Dungu, Faradje et Aba) ; les zones de santé avec un TA compris entre 0.998 à 1.9958 (Doruma) et les zones de santé les plus touchées avec un TA > 1.9958 (Isiro). Ce qui s'expliquerait par d'intenses cours d'eau qui sont polluées par diverses activités de l'homme favorisant la multiplication des espèces des mollusques. Ces résultats corroborent avec ceux de DABO *et al.*, [2002] à BAMAKO au MALI, qui ont trouvé que le fleuve Niger et ses affluents qui traversent la ville sont les principales sources de contamination de la population. De leur part, BAGAYAN *et al.*, [2011], dans leurs études au Burkina Faso, ont trouvé que d'intenses activités de baignade et les habitudes à fréquenter les

cours d'eaux et les barrages ainsi que la localisation des habitats proche des retenues d'eau favorisent l'infection à la schistosomiase.

La distribution des cas des 3 MTN dans la province de Haut – Uélé est illustrée par la Figure 5.

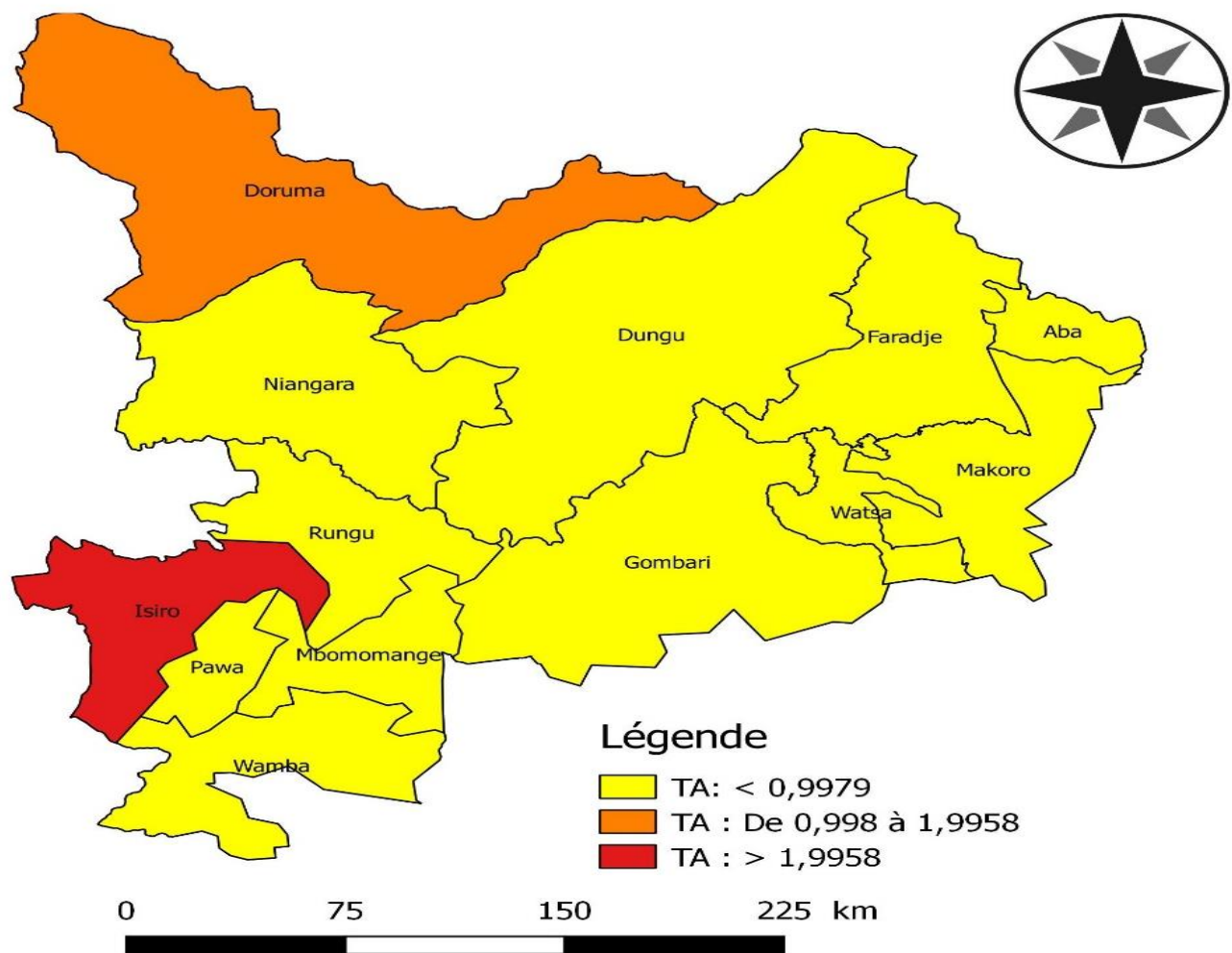


Figure 4 : Répartition de la schistosomiase dans la province de Haut- Uélé selon le taux d'attaque pour 10000 habitants.

Les résultats à la Figure 5 montrent que plus de la moitié des Zones de santé sont touchées par les trois MTN. La ZS de Pawa est touchée par la Schistosomiase et la filariose. Les quatre autres ZS notamment : Bomamangbetu, Dungu ; Makoro et Wamba ne sont touchées que par la schistosomiase et les géo-helminthiases. Certains facteurs expliqueraient cette coïnfection, notamment l'hydrographie, les forêts et savanes humides caractéristiques dans la région, la concentration massive de populations, ainsi que le caractère endémique et l'évolution spatiale de la maladie.

Certains facteurs expliqueraient cette coïnfection, notamment l'hydrographie, les forêts et savanes humides caractéristiques dans la région, la concentration massive de Populations, ainsi que le caractère endémique et l'évolution spatiale de la maladie. Ces résultats corroborent ceux trouvés par DOUMBO et

al., [2011] à KALIFABOUGOU au MALI où ils ont trouvé dans leurs études que le niveau d'endémicité, l'inaccessibilité de la zone pour différentes fréquences au traitement par la distribution de masse des médicaments et l'exposition plus importante du fait du contact Homme-eau sont des facteurs favorisant la coïnfection entre les géo-helminthiases et les schistosomiasis. Pour ces mêmes auteurs, un cas peut être importé d'une région endémique à une autre région indemne de la maladie, car les gîtes d'hôtes intermédiaires y sont présents ou absents.

Pour sa part, MORSE [2004] démontre que la biologie des pathogènes, y compris l'adaptation et la transformation des microbes ; les changements démographiques et les comportements humains ; la biologie humaine y compris son état immunitaire, sont des raisons de propagation d'une pathologie.

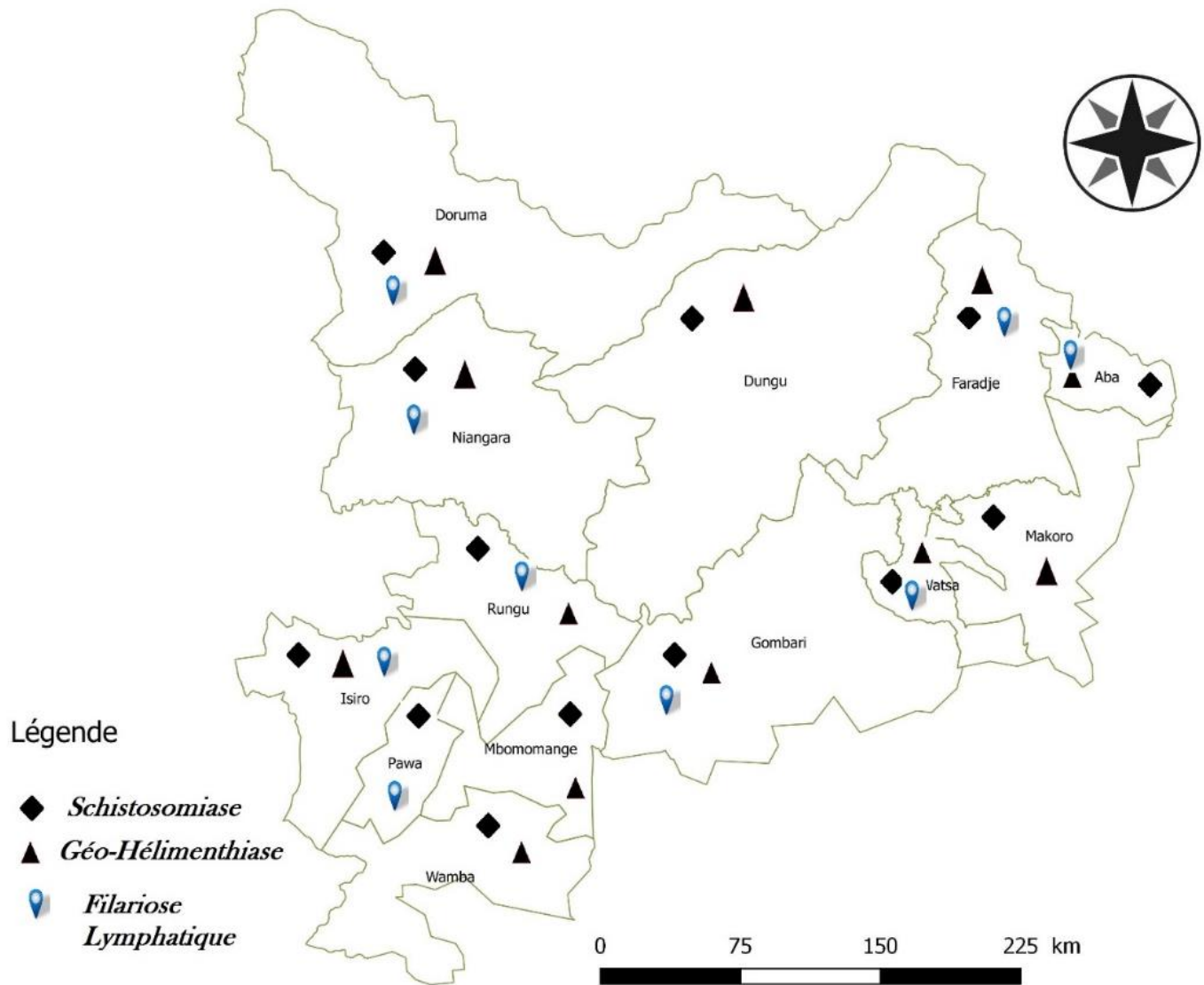


Figure 5 : Distribution des cas des 3 MTN dans la province de Haut - Uélé

Ces mêmes auteurs affirment que les changements écologiques ou économique (développement agricole, aménagement du territoire), les anomalies climatiques ; la technologie et l'industrie, y compris la production alimentaire et les soins de santé ; l'augmentation des déplacements et des échanges commerciaux ; la détérioration des services de santé publique sont des nombreux facteurs de l'émergence des maladies.

## CONCLUSION

Cette étude visait la description de la distribution spatiale des certaines MTN (la filariose lymphatique, des géohelminthiases, et de la schistosomiase) qui font ravages dans la province de Haut Uélé.

Il s'agissait d'une enquête transversale rétrospective qui a été conduite en 2015 auprès de 13 zones de santé de la division provinciale de la santé dans la province sanitaire de Haut Uélé. Les données recueillies ont été organisées pour calculer le taux d'attaque pour

10000 habitants par zone de santé et produire des cartes thématiques pour chaque MTN de l'étude.

L'étude a montré que la zone de santé de Rungu est la plus touchée par la FL (TA : 0.8427 à 1.2321) suivi des zones de santé de Niangara et de Faradje (TA : 0.4539 à 0.8426). Les zones de santé d'Isiro, de Niangara et de Faradje sont les plus touchées par les GH (TA : 0.894). La zone de santé d'Isiro est plus touchée par la schistosomiase (TA > 1.9958). La majorité des zones de santé est co-infectée par les trois MTN de l'étude.

Aux partenaires nationaux, africain ainsi qu'aux décideurs du niveau mondial, il revient d'éveiller la conscience en faveur des programmes de lutte contre les MTN pour des interventions ciblées dans des endroits également ciblés, telle, l'application de mesures de santé publique vétérinaire appropriées, l'intensification de la détection de masse pour étendre la couverture de la population et la prise en charge des cas ainsi que la



chimio-prévention par la distribution régulière de masse des médicaments pouvant éviter leur morbidité et lutter contre leur transmission.

## RESUME

Les Maladies Tropicales Négligées, MTN, maladies de la pauvreté, sont répandues dans les régions à faibles revenus à travers le monde. Elles se regroupent en deux classes, celles à prise en charge des cas et celles évitables par la chimiothérapie préventive. Elles entraînent une forte morbidité qui peut être visible ou cachée. L'objectif général de cette étude transversale rétrospective menée en 2015, était de décrire la distribution spatiale des MTN, notamment la filariose lymphatique, les géohelminthiases et la schistosomiase dans la province de Haut Uélé en RDC. Au total 13 Zones de Santé de cette Division Provinciale de la Santé étaient impliquées dans l'étude. Les données utilisées sont celles des fréquences de ces trois MTN. Elles ont été organisées dans un tableur Excel ; le logiciel QGIS 2.2, 0 a permis de générer les cartes. Les résultats montrent que, la ZS de Rungu est la plus touchée par la FL (Taux d'Attaque : 0.8427 à 1.2321) suivi des ZS de Niangara et de Faradje (TA : 0.4539 à 0.8426) ; les ZS d'Isiro, de Niangara et Faradje sont les plus touchées par les GH (TA : 0.894) ; la ZS d'Isiro est plus touchée par la schistosomiase (TA > 1.9958). La majorité des ZS est co-infectée par ces trois MTN. Comprendre la distribution spatiale de ces MTN va conduire les partenaires nationaux, africains ainsi les décideurs mondiaux à une prise de conscience en faveur des programmes de lutte contre les MTN pour des interventions ciblées dans les régions à problème.

### Mots Clés

*Distribution, Spatiale, Maladies, Tropicales, Négligées, Haut- Uélé, DRC.*

## REMERCIEMENTS

La réalisation de cette étude a connu une parfaite contribution des Drs SHONGO DIAMBA André et SHEKA EKOKO Edith, ceux à qui nous témoignons toute notre gratitude.

## ETAT DES CONFLITS D'INTERET

Avec l'ensemble de l'équipe des co-auteurs, nous déclarons sur l'honneur que la recherche décrite ne fait pas l'objet d'un quelconque conflit d'intérêt.


## REFERENCES

BAGAYAN M., ZONGO D., SAVADOGO B., OUEDA A., SORGHO H., KABRE B. G., PODA J.N [2014]. Prévalence de la schistosomiase urinaire en milieu scolaire dans un milieu périurbain de Ouagadougou : cas du quartier Yamtenga (Burkina Faso). Vol. 37, n°s 1 et 2 — Janvier-décembre 2014, Science et technique, Sciences de la santé.

- BROOKER S., MICHAEL E. [2000]. The potential of geographical information systems and remote sensing in the epidemiology and control of human helminth infections. *Adv Parasitol* 47, 245-288.
- BRUNEAU J.C. [2019]. Les nouvelles provinces de la République Démocratique du Congo : construction territoriale et ethnicités, *L'Espace Politique* [En ligne], 7 | 2009-1, mis en ligne le 30 juin 2009, consulté le 07 novembre 2019. URL : <http://journals.openedition.org/espacepolitique/1296> ; DOI : 10.4000/espacepolitique.1296
- DABO A., SOW M.Y., SANGARE L., MAIGA I., KEITA A., BAGAYOKO Y., KOURIBA B., DOUMBO O. [2002]. Transmission de la schistosomose urbaine et prévalence des helminthoses intestinales à Bamako, Mali. Manuscrit n° D K / 102. 6ème congrès international francophone de médecine tropicale "Santé et urbanisation en Afrique " (Dakar, octobre 2001). Communication affichée. Accepté le 10 décembre 2002.
- DORKENOO A.M., SODAHLON Y.K., BRONZAN R.N., YAKPA K., SOSSOU E., OURO-MEDELI A., TEKO M., SEIM A., MATHIEU E. [2014]. Enquête d'évaluation de la transmission de la filariose lymphatique en milieu scolaire, 3 ans après l'arrêt du traitement de masse à l'albendazole et à l'ivermectine dans les 7 districts endémiques du Togo. Reçu le 21 juillet 2014 ; accepté le 28 octobre 2014 © Société de pathologie exotique et Lavoisier SAS 2014.
- DOUMBO S.N., ONGOÏBA A., DOUMTABE D., TRAN TUAN M., TRAORÉ A., SANGALA J., KAYENTAO K., COMPTON P.D., TRAORÉ B., DOUMBO O.K. [2011]. Prévalences, du paludisme, des parasitoses intestinales et urinaires à kalifabougou, mali. *MALI MEDICAL* 2018 TOME XXXIII N°1.
- JANNIN J., SIMARRO P.P., LOUIS F.J. [2003]. Le concept de maladie négligée, *Med Trop* 2003 ; 63 : 219-221
- MORSE S.S [2004]. Factors and determinants of disease emergence. *Revue Scientifique et Technique*, 2004. 23 (2) : p.443.
- OMS. [2011]. Annual subscription / Abonnement annuel Sw. fr. / Fr. s. 346. – 02.2011 ISSN 0049-8114 Printed in Switzerland).
- OMS. [2013]. Lancement et extension de la chimioprévention intégrée contre certaines maladies tropicales négligées. Annual subscription / Abonnement annuel Sw. fr. / Fr.s. 346.–04.2013 ISSN 0049-8114 Printed in Switzerland.
- OMS. [2016]. Geohelminthiases : nombre de personnes traitées dans le monde en 2015. Relevé épidémiologique hebdomadaire, Décembre 2016.
- OMS. [2019] Continuer à agir pour réduire l'impact des maladies tropicales négligées, <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112445/9789242564599.fre-pdf>.
- OTTESEN E.A. [2000]. The global programme to eliminate lymphatic filariasis. *Trop Med Int Health* 5(9) :591–4)
- PODA J.N. [2007]. Les maladies liées à l'eau dans le bassin de la Volta : état des lieux et perspectives. Volta Basin Focal Project Report No 4. IRD, Montpellier, France, and CPWF, Colombo, Sri Lanka, 87 p.
- ROMANO N., AZIZ S., KEK H.C., MOHD S.M., HESHAM M.A., WAN W.W. S., ROHELA M., YVONNE A.L.L. [2014]. Mapping and modelling the geographical distribution of soil-transmitted helminthiases in Peninsular Malaysia: implications for control approaches. *Geospatial Health* 8(2), 2014, pp. 365-376.

Source des figures : Cartes produites dans le logiciel QGIS en utilisant les Shape files extraits du logiciel Healthmapper.

---

 This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

---