UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie et Gestion des Ressources Animales (EGRA)

B.P. 2012
KISANGANI

POTENTIALITES D'INFESTATION HUMAINE PAR LES PARASITES DES « RONGEURS GIBIERS » A LA RESERVE FORESTIERE DE LA YOKO (UBUNDU, RDC)

Par

Madeleine ALIMASI BIKENGAGA

TRAVAIL DE FIN D'ETUDE

Présenté en vue de l'obtention de Diplôme de Licence en Sciences
Option : Biologie
Orientation : Ecologie et Gestion des Ressources Animales (EGRA)
Directeur : Prof Pionus Katuala Gatate- Banda
Encadreur : CT Casimir Nebesse

Année Académique: 2020 – 2021

DEDICACE

A mes parents ;

A toute ma famille (frères, sœurs, tante, oncle, grands- parents);

RESUME

La présente étude porte sur les potentialités d'infestations humaines par les parasites des rongeurs gibiers à la Réserve Forestière de Yoko. Elle a comme objectifs d'inventorier et décrire les étapes de la manipulation des rongeurs par la population vivant à Yoko depuis la capture jusqu'à la consommation, de déterminer les espèces des rongeurs les plus utilisées comme gibiers à la Yoko, de décrire les parasites chez les rongeurs et leurs relations avec des maladies infectieuses enfin de dégager les potentiels risques d'infestation encourus par la manipulation des Rongeurs comme gibiers. Le travail a été réalisé à partir du 09/04/2021 au 10/09/2021 pendant une durée de 6 mois, dont 4 mois sur terrain (en raison de 3 jours et 3 nuits à chaque début du mois) et 2 mois au laboratoire pour l'identification, le traitement statistique ainsi que la rédaction. Sur terrain, 2 procédures méthodologiques sont appliquées, à savoir ; (1) l'enquête participative sur la procédure depuis la capture jusqu'à la consommation ; (2) la capture des rongeurs utilisés comme gibiers dans la Reserve Forestière de Yoko. Au laboratoire, les rongeurs capturés ainsi que leurs ectoparasites et endoparasites récoltés ont été identifiés suivant des caractéristiques morphologiques. Les données récoltées et traitées ont permis d'évaluer le niveau d'infestation et les indices parasitaires. Les 36 spécimens de rongeurs capturés appartiennent à 8 espèces, 7 genres (*Lophuromys, Praomys, Lemnyscomys, Hylomyscus, Nannomys, Stochomys* et *Hybomys*) et une seule famille (Muridae). Parmi ces espèces, *Praomys minor* est plus représentée (11 spécimens) et les espèces les moins capturées sont : *Hylomyscus* cf *aeta* et *Nanomys* cf *gratta* (chacune 1 spécimen). Sur les individus des rongeurs, nous avons collectés 7 espèces d'ectoparasites reparties en 2 genres (Laelaps et Haemaphysalis), 2 familles (Laelapidae et Amblyommidae), et 4 espèces d'endoparasites (*Ascaris* sp, *Necator* sp, *Giardia intestinalis*, *Oesophagostomum* sp). De résultats sur les parasites, nous avons constatés que plusieurs maladies leurs sont liées. Le genre Laelaps possède les potentialités d'infestions, et peut transmettre des maladies comme : la pasteurellose, la leptospirose, la rickettsiose, la lèpre, la gale sarcoptique, etc. Quant aux tiques du genre Haemaphysalis, l'espèce *Haemaphysalis leachi* est connue comme vectrice de plusieurs maladies infectieuses dont la tularemie, la borréliose de lyme, les rickettsioses diverses et autres fièvres récurrentes qu'elles sont susceptibles de transmettre lors de ses piqûres.

Mots clés : Potentialités, infestation, parasites, rongeurs-gibiers, Reserve Forestière de la Yoko.

SUMMARY

This study focuses on the potential for human infestation by game rodent parasites in the Yoko Forest Reserve. Its objectives are to inventory and describe the stages in the handling of Rodents by the population living in Yoko from capture to consumption, to determine the species of Rodents most used as Yoko game, to describe the parasites. in Rodents and their relations with infectious diseases, finally, to identify the potential risks of infestation incurred by the handling of Rodents as game.The work was carried out from 04/09/2021 to 09/10/2021, i.e. a period of 6 months, including 4 months in the field (due to 3 days and 3 nights each beginning of the month) and 2 months in the laboratory for identification, statistical processing and drafting. In the field, 2 methodological procedures are continued, namely; the participatory survey on the procedure from capture to consumption and the capture of Rodents used as game in the Yoko Forest Reserve. In the laboratory, the rodents captured as well as their harvested ectoparasites and endoparasites were identified according to morphological characteristics.

The data collected and processed made it possible to assess the level of infestation and the parasitic indices. The 36 Rodent specimens captured belong to 8 species, 7 genera (*Lophuromys, Praomys, Lemnyscomys, Hylomyscus, Nannomys, Stochomys* and *Hybomys*) and a single family (Muridae). Among these species, Praomys minor is more represented (11 specimens) and the least captured species are: Hylomyscus cf aeta and Nanomys cf gratta (each 1 specimen). On rodent individuals, we collected 7 species of ectoparasites divided into 2 genera (Laelaps and Haemaphysalis) and 2 families (Laelapidae and Amblyommidae), and 4 types of endoparasites (*Ascaris* sp*, Necator* sp*, Giardia intestinalis, Oesophagostomum* sp). From results on parasites, we found that several diseases are linked to them. The genus Laelaps has the potential for infection, and can transmit diseases such as: Pasteurellosis, Leptospirosis, Rickettsiosis, Leprosy, Sarcoptic mange, etc. As for ticks of the genus Haemaphysalis, the species Haemaphysalis leachi is known to be a vector of several infectious diseases including Tularemia, Lyme borreliosis, various rickettsioses and other recurrent fevers that they are likely to transmit during their bites.

Key words: Potentialities, infestation, parasites, rodents-game, Yoko Forest Reserve.

TABLE DES MATIERES

DEDICACE i
RESUME ii
SUMMARY iii
REMERCIEMENTS vi
CHAPITRE PREMIER: INTRODUCTION 1
1.1. Généralités 1
1.2. Revue de la littérature 2
1.3. Problématique 4
1.4. Question de recherche 5
1.5. Hypothèses 6
1.6. Intérêt 7
CHAPITRE DEUXIEME: MATERIEL ET METHODES 8
2.1. Milieu d'étude 8
2.1.1. Réserve Forestière de Yoko 8
2.1.2. Climat et végétation 9
2.2. Matériel 10
2.3. Méthodes 10
2.3.1. Sur terrain 10
2.3.2. Au Laboratoire 11
CHAPITRE TROISIEME : RESULTATS 13
CHAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION 20
4.1. Les pratiques dangereuses pour la manipulation des Rongeurs 20
4.2. Les espèces des Rongeurs collectés 21
4.3. Les parasites collectés sur les Rongeurs 21
4.4. Les potentialités d'infestation par de parasites collectés sur les rongeurs 23
CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS 26
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE 28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Etapes de manipulation des Rongeurs et contact avec l'animal

Tableau 2. Aperçu systématique des rongeurs (Rats) collectés à la Yoko

Tableau 3. Aperçu systématique des ectoparasites collectés sur les rongeurs à Yoko

Tableau 4. Rongeurs collectés et ectoparasites qui leur sont associés.

Tableau 5. Indice de parasitisme (ectoparasites) chez les Rongeurs capturées à Yoko.

Tableau 6. Rongeurs collectés et leurs endoparasites.

Tableau 7. Indice de parasitisme (endoparasites) chez les Rongeurs capturées à la Yoko.

Tableau 8. Potentialités d'infestation par les parasites des Rongeurs gibiers

REMERCIEMENTS

La persévérance est un fruit de longue haleine, visant les objectifs à atteindre après avoir utilisé les voies et moyens dans l'adversité qui permet l'homme de trouver un soubassement des valeurs académiques après les vents et marées de patient labeur.

C'est pourquoi, nous remercions avant tout le Bon Dieu, le Tout Puissant, par sa grâce et sa faveur pour son souffle de vie et pour tout ce qu'il fait pour nous dans la vie. Que sa gloire soit louée à jamais, de génération en génération.

Nos remerciements s'adressent au Professeur Pionus Katuala Gatate- Banda pour avoir accepté de diriger ce travail malgré ses multiples occupations à ce moment de conjoncture difficile. Les mêmes remerciements concernent également le Chef Travaux Casimir Nebesse pour sa disponibilité de bien vouloir encadrer dès le début ce travail.

Nous exprimons notre gratitude au Chercheur Steve Ngoy pour sa contribution dans l'identification des ectoparasites, et à l'Attaché de Recherche Corneille Mukirania pour sa contribution dans l'identification des Rongeurs collectés.

Nous exprimons aussi notre profonde gratitude au Professeur Jean Louis Juakaly, Professeur Celestin Danadu, au Chef de Travaux Rosie Emeleme pour leur contribution pendant tout notre cursus académique tant du point de vue scientique que moral.

Nous adressons nos remerciements à tous les enseignants de la Faculté des Sciences en général, et ceux du Département d'Ecologie et de Gestion des Ressources Animales pour l'ensemble de l'héritage intellectuel reçu d'eux. Sans leur contribution notre formation ne serait pas efficace.

Nous exprimons notre profonde gratitude à nos parents et à toute la famille : A notre père Guy-Crispin Gembu et maman Georgette Alimasi Furaha; aux mamans Mamie Feza, Dada Masandi et Antoinette Mahua pour leur contribution financière, matérielle et morale.

Nos remerciements s'adressent également au grand père Stanislas Lukangila et son épouse, la défunte Elisabeth Masandi, ainsi qu'à tous les oncles (Bienfait Masandi, Trésor Stéphane, Papy, Assani Subi).et tous les frères, sœurs, membres de famille (Cornelie, Gertrude, Helene, Marie, Guy- Crispin, Célestin, Gracia, Exaucé, Plamedi, Alphonse…) pour leurs soutiens durant notre parcours et pour les services rendus.

Nous remercions aussi nos camarades de l'auditoire de L2 EGRA: Banza, Bilama, Danadu, Kitenge, Lotana, Mbambu, Mukirania, Mwamini, Nzuko, Mukuveho, Mapilanga, et Pimaro pour l'ambiance et la collaboration qui ont marqué notre parcours universitaire.

Que tous ceux qui n'ont pas trouvé leur nom, sachent qu'ils ont toujours une place de choix dans notre cœur.

PREMIER CHAPITRE: INTRODUCTION

1.1. Généralités

Les Rongeurs représentent l'Ordre le plus diversifié des Mammifères. Wilson et Reeder (2005) ont estimé à 2277 les espèces des Rongeurs dans le monde, ce qui représentent plus de 43% de l'ensemble des Mammifères. Ils sont répartis sur tous les continents et possèdent des niches écologiques très variées (Quéré et Le Louarn, 2011). Ils occupent tous les milieux, et quelques espèces sont commensales de l'homme et l'ont suivi dans son expansion sur la planète. Ce sont des Mammifères plantigrades caractérisés par leur dentition caractérisée par la présence d'une paire d'incisives à croissance continue ; il n'y a jamais de canine et ils possèdent un long diastème qui sépare les incisives des dents jugales.

Ils ont une durée de vie relativement courte, de l'ordre de l'année, mais ils ont une capacité de reproduction très importante. Les Rongeurs, étant des Mammifères comme l'homme, ils ont une physio1ogie proche de la sienne et, de ce fait, ils peuvent avoir un impact sur la santé humaine vu le nombre de parasites qu'ils peuvent héberger (Granjon et Duplantier, 2009) et le nombre de maladies ou zoonoses qu'ils sont susceptibles de transmettre à l'homme. Ils constituent aussi une source majeure de parasites contaminant le bétail et des produits agricoles (Lee et al., 2018 in Melle Benettoumi, 2019). En effet, les maladies transmises à l'homme par les animaux sont connues sous le terme général de zoonoses, définies par l'O.M.S (Organisation Mondiale de la Santé) comme « maladies et infections qui se transmettent naturellement entre les animaux vertébrés et l'homme » (Quéré et Le louarn, 2011).

Il est à noter que certaines espèces des Rongeurs sont responsables d'importantes pertes de vies humaines car elles jouent le rôle de réservoirs de divers agents pathologiques (Souttou et al., 2012). Ce rôle dans la transmission des maladies s'effectue de plusieurs façons, soit directement par contact ou par morsure, soit indirectement par l'intermédiaire des piqûres dues à leurs parasites externes ou par leurs excréments qui souillent les aliments (Granjon et Duplantier, 2009). Les intermédiaires de ces transmissions sont principalement des ectoparasites ou des endoparasites.

Les principales voies d'entrée des parasites chez un hôte sont les voies buccale, transcutanée, cutanée ou muqueuse, et pulmonaire. Les produits du parasite doivent sortir à l'extérieur de l'hôte pour que le cycle biologique puisse se perpétuer dans la nature. Quant aux ectoparasites, ils se transmettent principalement par simple contact cutané ou muqueux. Les méso parasites sont éliminés par les excrétions et les sécrétions (Granjon et Duplantier, 2009).

Par ailleurs, les endoparasites doivent être extériorisés par une plaie cutanée, activement puisés dans l'hôte par un vecteur ou absorbés au cours d'un acte de prédation (Bricaire, 1998).

L'étude des potentialités d'infestations et d'infections humaines par les parasites des Rongeurs ne devrait pas concerner uniquement les étudiants en médecine, elle est également objet pour les biologistes (de surcroit les zoologistes) dans le contexte « un monde, une seule santé » car la santé publique est l'affaire de tous et met l'accent sur la prévention (approche collective/ communautaire/population) contrairement à la médecine qui s'appuie plus sur les traitements curatifs (approche individuelle).

La stratégie mondiale actuelle pour la santé universelle vise à développer les collaborations multidisciplinaires pour la santé humaine, animale et des écosystèmes en un concept dénommée « une seule santé », en anglais « One Health ». Jakob Zinstag et *al* (2020) signalent que « une seule santé » promeut une approche intégrée, systémique et unifiée de la santé aux niveaux local, national et mondial en vue de mieux affronter les maladies émergentes à risque pandémique.

A la lumière du concept énoncé au paragraphe précédent, notre étude se focalise sur la possibilité qu'un riverain de la Réserve Forestière de Yoko soit susceptible d'infestation/infection par des parasites ou des bactéries/virus des Rongeurs qui vivent dans et autour de cette réserve, notamment ceux utilisés comme gibier, à cette époque où les écosystèmes sont menacés de surexploitation mettant souvent en contact les uns et les autres.

1.2. Revue de la littérature

Les études relatives aux agents d'infestations humaines et les parasites des animaux sont très développées à travers le monde. Il s'agit notamment de celles sur : la contamination parasitaire liée à la consommation de Rongeurs (Thillement, 2007), les zoonoses émergentes et résurgentes (Brugère-Picoux, 2015). Ce dernier a trouvé que 70 % des maladies infectieuses humaines sont dotées d'un réservoir animal et certaines pathologies animales peuvent potentiellement devenir des zoonoses (maladie de Borna, paratuberculose, encéphalomyocardite…).

En Afrique, les études sur les parasites de petits Mammifères (Rongeurs) utilisés comme gibiers ont été également entreprises. Il s'agit notamment de Southwell (1991) qui a étudié les Cestodes parasites des petits mammifères (Rongeurs) de la Côte-d'Ivoire et de Haute-Volta. Son étude a prouvé que 17 espèces de Cestodes parasitent les Rongeurs. Pierre Aubry et Bernard-Alex Gaüzère (2016) ont mené une étude sur les maladies transmises à l'homme par les tiques. Leur travail a prouvé que plusieurs maladies peuvent être transmises par les tiques,

et nous pouvons citer : les borrélioses, lyme, les ehrlichioses , babésiose, les rickettsioses, etc.
En RDC, les recherches sur cette thématique sont rares et/ou à leur début. Parmi, les rares et anciennes études, nous pouvons citer celles de Laudisoit et al., (2002) sur les ectoparasites des micromammifères de la ville de Kinshasa dont les espèces suivantes ont été trouvées : *Laelaps* sp. et *Androlaelaps* sp. A Kisangani, rares sont les études menées sur le groupe des Ixodes. Nous pouvons citer à titre d'exemple les travaux de : Bako (2019) qui mentionne la présence d'Acariens et des Laelapididae chez quelques Rongeurs de l'Ile Mbiye à Kisangani. Ngoy Steve (2020) sur Abondance saisonnière des tiques (*Acarida* : *Ixodida*) parasites des porcs (*Sus domesticus* Erxleben, 1777) abattus au marché IAT (*International Aeronautic Transit*) à Kisangani (Tshopo, RD. Congo).

Dans la région de Kisangani, l'abondance relative des sources de protéines animales inclus l'usage du gibier. Les différentes études consacrées à la viande de chasse ou gibier montrent que les Rongeurs gibiers occupent une place importante (N. Van Vliet & al., 2012). Cela entraîne un déséquilibre faunique observé dans la fourniture de gibiers grands et/ou moyens Mammifères depuis plus de deux décennies dans des marchés locaux entrainent une ruée vers l'exploitation des petits mammifères. Cependant, les Rongeurs qui figurent dans toutes ces données sont ceux de grande taille (*Cricetomys emini*, *Atherurus africanus*, *Tryonomys* sp). Jadis, les petits Mammifères considérés pour la plupart d'entre eux comme étant objet de tabous alimentaires réservés à certaines catégories d'âges (vieillards, enfants) ou sociales (les chefs), sont devenus aujourd'hui la cible potentielle pour la consommation humaine et pour la commercialisation.

Parmi les animaux sauvages consommés comme gibiers par les populations locales de Kisangani figurent les Rongeurs. Le commerce de ces gibiers aurait une influence sur les revenus des vendeuses du grand marché de Kisangani. Ainsi, une attention particulière doit être orientée vers les petits Mammifères, groupe de gibiers surexploités dans l'anonymat et pourrait subir le même sort que les grands mammifères devenus de plus en plus rares dans la région (Nebesse, 2016).

Toutefois, sur le terrain, nombreuses sont les espèces des Rongeurs de petite taille qui sont largement utilisés comme gibier, notamment par les jeunes enfants et les vieilles personnes. Les espèces des Rongeurs qui sont ainsi abondamment consommer ne sont pas exempt de parasites divers.

À notre connaissance, aucune étude n'a été entreprise dans les environs de Kisangani pour élucider cet aspect du problème, en d'autres termes, l'étude des parasites des petits Mammifères (Rongeurs) utilisés comme gibier est encore fragmentaire en RDC, voire à ses débuts ; d'où la nécessité de se pencher sur les différents aspects : systématique, parasites, zoonose, de ce type particulier de gibier.

1.3. Problématique

Les maladies transmises de l'animal à l'homme (zoonoses) représentent près de 60% (1400 agents pathogènes) des maladies infectieuses émergentes dont 75% (1050 agents) des maladies émergentes animales peuvent contaminer l'homme (OMS, 2019). De nos jours, les activités humaines influencent l'émergence et la transmission de la presque totalité des zoonoses. Nous pouvons citer la chasse en général et la manipulation de la faune sauvage et des animaux domestiques en particulier. En guise d'exemples, la fièvre d'Ebola et le VIH sont des maladies infectieuses passées de la faune sauvage à l'homme, il suffit qu'un seul contact entre un homme et un animal malade dans son habitat naturel pour qu'une épidémie se déclenche.

La ville de Kisangani connait actuellement une augmentation de la population humaine, la conséquence logique de cette croissance démographique est l'expansion géographique des activités humaines qui empiètent sur la conservation des habitats naturels (aires protégées environnantes) et l'accroissement exponentiel de besoins en ressources naturelles incluse la surexploitation de la biodiversité ce qui accélère la pression sur la forêt. La conséquence est l'éloignement local des populations animales sauvages de grande taille et les populations humaines ont tendance à se rabattre sur des petits mammifères comme gibiers, d'où le contact renforcé de l'homme avec les petits Mammifères (Rongeurs) dont l'espace est réduit. Les interventions humaines ci-haut mentionnées entrainent des changements des effectifs des populations d'hôtes intermédiaires et définitifs d'agents zoonotiques vers la hausse, et les maladies associées se multiplient également.

De l'autre côté, les agents pathogènes zoonotiques deviennent sensibles au changement climatique qui agit sur les habitats et les ressources (nourriture, eau...) disponibles ce qui augmente davantage l'infestation et l'infection des humains par le biais de contact avec la faune sauvage.

Les animaux sauvages en général et les petits mammifères notamment les Rongeurs en particulier sont indexés comme des réservoirs des pathogènes à la base de plusieurs maladies

infectieuses ou parasitaires de plus en plus en vogue, pourtant ils constituent les taxons les plus exploités dans la région comme gibier à poils préféré localement pour l'alimentation humaine.

Il est connu que les zoonoses les plus courantes chez les Rongeurs sont d'origine : (a) bactérienne (tétanos, brucellose, fièvre charbonneuse, tuberculose, salmonellose, maladies de griffe de chat...), (b) virale (Ebola, coronavirus, monkeypox, la fièvre de Lassa, hépatite A, chikungunya, dengue…), (c) fongique (candidose, aspergillose, coccidioses...) et (d) parasitaire (ascaridiose,…). (Souttou et al., 2012).

Parmi les petits Mammifères, les Rongeurs sont utilisés à des degrés divers par les populations humaines comme gibiers. Or, certaines de ces espèces sont responsables d'importantes pertes de vies humaines car elles jouent le rôle de réservoirs de divers agents pathologiques. La manipulation de ces animaux, depuis leur capture jusqu'à leur consommation présente des risques sanitaires individuels ou publics notamment lorsqu'il existe une ignorance notoire des risques encourus, ce qui semble être le cas de plusieurs communautés paysannes. Malheureusement, les degrés de risques liés à l'utilisation des petits mammifères (Rongeurs) en RDC en général, et dans la ville de Kisangani en particulier, ne sont pas encore documentés et évalués. Ainsi, dans cette étude, nous voudrions tenir compte des divers degrés d'interventions humaines dans les écosystèmes périurbains (village de Yoko) et forestiers (Réserve Forestière de Yoko) car l'interconnexion entre ces écosystèmes prouve à suffisance la facilité avec laquelle une fois une maladie infectieuse est déclarée dans la zone, elle peut vite se propager dans la population humaine.

Dans cette optique,-une étude à caractère zoonotique est un enjeu scientifique important de santé publique mondiale car la connaissance des réservoirs-hôtes des maladies parasitaires et infectieuses permettent de comprendre l'écologie dans laquelle les parasites pathogènes évoluent afin de se préparer à d'éventuelles émergences des maladies et de pouvoir les gérer efficacement.

Tenant compte de tout ce qui précède, notre étude portera sur les potentialités d'infestation humaine par l'usage de petit mammifère (Rongeurs) gibier, et le site de la Réserve Forestière de Yoko nous semble indiqué pour mener cette étude.

1.4. Question de recherche

Au regard de la problématique ci-dessus, la préoccupation centrale de la présente étude peut être formulée sous forme de la question suivante :

- Quelles sont les potentiels risques d'infestations qu'encourent les populations humaines par la manipulation des Rongeurs comme gibier ?

De cette question générale, nous dégageons deux questions spécifiques ci-dessous :

- Quelles sont les étapes de la manipulation des Rongeurs gibiers qui matérialisent ces risques depuis la capture jusqu'à la consommation ?
- Quelles sont les espèces des Rongeurs le plus prisées comme gibiers, les parasites dont ils sont hôtes et les parasitoses/ou infections qui leur sont associé ?

1.5. Hypothèses

Eu égard aux questions de recherche formulées ci-dessus, nous y avons réservé les réponses anticipatives, sous formes d'hypothèses. Ainsi :

L'hypothèse concernant la question principale est la suivante :

- Les potentiels risques d'infestation encourus par la manipulation des Rongeurs comme gibier sont de plusieurs ordres.

Les hypothèses liées aux questions spécifiques sont les suivantes :

- Plusieurs des étapes (procédés) qui interviennent dans la manipulation des Rongeurs depuis la capture jusqu'à la consommation sont susceptibles d'exposer aux risques d'infestation/infection.
- Plusieurs espèces des Rongeurs sont utilisées comme gibiers et elles sont toutes hôtes des plusieurs parasites externes et internes, à l'origine de plusieurs infections.

Vues ces hypothèses, cette étude poursuit deux catégories d'objectifs, à savoir l'objectif général et les objectifs spécifiques.

- **Objectif général**

  - Documenter les potentiels risques d'infestation encourus par la manipulation des Rongeurs comme gibiers.

- **Objectifs spécifiques**

  - Décrire les étapes de la manipulation des Rongeurs gibiers par la population vivant à Yoko, depuis la capture jusqu'à la consommation pour en relever celles présentant des risques.
  - Déterminer les espèces des Rongeurs les plus utilisées comme gibiers à la Yoko, en décrire les parasites et leurs relations avec les maladies infectieuses.

1.6. Intérêt

La présente étude offre plusieurs intérêts et opportunités dans divers secteurs, notamment scientifique, sanitaire ainsi que socio- économique. En effet :

(1) Elle contribue à la bonne connaissance de relation Rongeurs (réservoir ou hôte) et ses parasites en vue de renforcer les capacités de la communauté scientifique dans la recherche multidisciplinaire englobant la santé humaine (médecin), la santé animale (vétérinaire et zoologiste) et la santé des écosystèmes (environnementaliste et écologiste) ;

(2) Elle sensibilise les parties prenantes de l'exploitation et de la conservation de la faune sauvage à prendre conscience des risques encourus lors de la manipulation des animaux ;

(3) L'étude permet d'éviter l'apparition des nouveaux foyers des épidémies zoonotiques en améliorant les attitudes des consommateurs de la viande de brousse à chercher d'autres activités génératrices de la protéine animale et des revenus.

DEUXIEME CHAPITRE: MATERIEL ET METHODES

2.1. Milieu d'étude

2.1.1. Réserve Forestière de Yoko

La présente étude est réalisée dans la Réserve Forestière de Yoko, groupement Kisesa, Secteur de Bakumu Abiatuku (ou Bakumu Mangungu), Territoire d'Ubundu, dans la Province de la Tshopo, en République Démocratique du Congo. Cette dernière a pour coordonnées géographiques suivantes : 00°17 'Nord et 23°17 'Est, altitude 400 m (Lomba et Ndjele, 1998). La Réserve Forestière de Yoko s'étend entre PK 21 (village Banango : 00°21,44 'N et 25°14 ' E) et PK 38 (village Bagao : 00°6,65'N, 25°18'E) au Sud- Ouest de la ville de Kisangani et à la rive gauche du fleuve Congo ; sur l'axe routier Kisangani- Ubundu (Badjoko, 2009 ; Kahindo, 2011).

Le milieu d'étude est d'une superficie de 3.870 Km² et une population environnante de 35.000 habitants (Division du Plan, 2011).

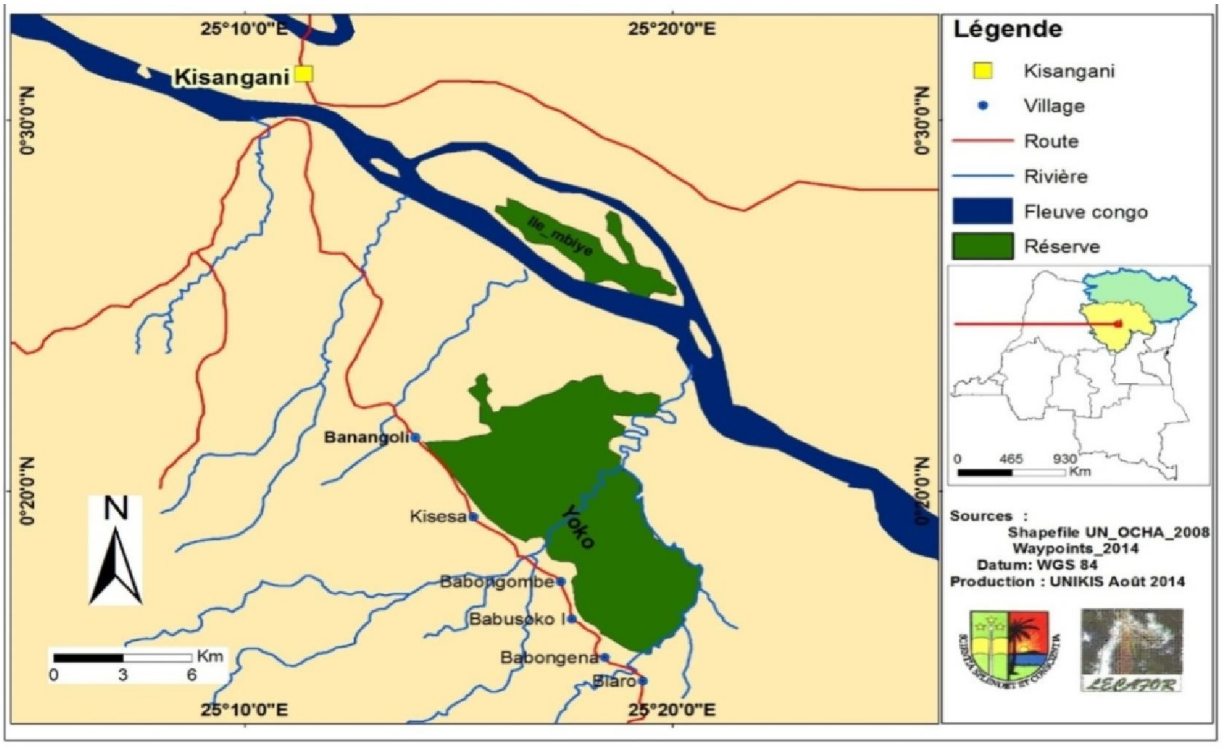


Figure 1. Carte de la Réserve Forestière de Yoko (Source : WGS 84, produite par l'UNIKIS, 2014).

2.1.2. Climat et végétation

La Réserve Forestière de Yoko et les villages environnants bénéficient du macroclimat de la région écologique de Kisangani caractérisé par des précipitations annuelles abondantes atteignant 2000 mm, sans véritables périodes sèches, avec une humidité atmosphérique très élevée (70 à 85%) et des températures moyennes oscillant entre 25 et 28°C (Nshimba, 2008).

Lejoly et al (2010) décrivent la végétation forestière primaire de Yoko comme étant de type mésophile et semi- caducifoliée, la canopée dominante est représentée par deux types des forêts : forêt à *Scorodophloeus zenkeri* Harms (Caesalpiniaceae) et celle à *Gilbertiodendron dewevrei* De Wild (Fabaceae). Ces deux espèces dominantes sont accompagnées au niveau de la canopée des autres : *Greenwayodendron suaveaolens* Engler & Diels (*Anonaceae*), *Anthonotha fragans* Baker (*Caesalpiniaceae*), *Prioria oxyphylla* Harms (*Fabaceae*), *Dialium pachyphyllum* Harms (*Fabaceae*), *Pterocarpus soyauxii* Taub (*Fabaceae*), *Musanga cecropioïdes* R.Br. (*Urticaceae*), *Tessmania africana* Harms (*Fabaceae*), *Prioria balsamifera* (Vermoesen) Breteler (*Fabaceae*), *Cleistanthus mildbraedii* Jabl (*Phyllanthaceae*), *Pycnanthus angolensis* (Welw), Exelle (*Myristicaceae*), *Entandrophragma candollei* Harms (*Meliaceae*), *Funtumia elastica* (Preuss) Staff (*Apocynaceae*), *Irvingia wambulu* Vermoesen (*Irvingiaceae*), *Irvingia grandifolia* Engler (*Irvingiaceae*), *Irvingia robur* Mildbr (*Irvingiaceae*), *Alstonia boonei* De Wild. (*Apocynaceae*), *Combretum lokele* Liben (*Combretaceae*), *Homalium africanum* (Hooker f.) Benthan (*Salicaceae*), *Cannarium schweinfurtii* Engler (*Burseraceae*), *Klainedoxa gabonensis* Pierre (*Irvingiaceae*), *Piptadeniastrum africanum* Hooker (*Mimosaceae*).

2.1.3. Activités anthropiques

La croissance démographique et l'expansion de la ville de Kisangani influencent les besoins de la population riveraine de Yoko et donnent lieu à l'exploitation illégale des ressources de la biodiversité (bois, chenilles, mammifères, poissons…). Les activités de l'homme qui menacent directement la forêt pendant la période de notre étude sont : l'agriculture, la chasse et le piégeage, l'élevage, la cueillette des produits forestiers, l'exploitation des bois (énergie et œuvre).

A Yoko, l'élevage est peu développé et se limite au petit bétail (chèvre, mouton et porc) et à la volaille (poule et canard) pour quelques familles. Donc, les besoins humains en protéine animale ne sont pas couverts et obligent un supplément en produits de la forêt d'où les activités de la pêche, de la cueillette, de la chasse et du piégeage. Le prélèvement dans la faune à Yoko va des invertébrés jusqu'aux divers vertébrés en utilisant diverses techniques (ramassage, piégeage, chasse). L'activité qui a intéressé notre étude était le piégeage des Rongeurs.

2.2. Matériel

Le matériel biologique de la présente étude est constitué des spécimens des Rongeurs collectés à la Réserve Forestière de Yoko, auxquels sont soutirés les ectoparasites et les endoparasites.

2.3. Méthodes

2.3.1. Sur terrain

Le présent travail a été réalisée à partir du 09/04/2021 au 10/09/2021, soit une durée de 6 mois, dont 4 mois sur terrain (à raison de 3 jours et 3 nuits chaque début du mois) et 2 mois au laboratoire pour l'identification, le traitement statistique ainsi que la rédaction.

Sur terrain, 2 procédures méthodologiques sont appliquées :

- Enquête participative sur la procédure depuis la capture jusqu'à la consommation des Rongeurs ;

- Capture des Rongeurs utilisés comme bushmeat dans la Reserve Forestière de Yoko.

La première méthode consistait en une enquête participative sur les procédés de la manipulation des Rongeurs depuis la capture jusqu'à la consommation de la bête. Pour ce faire, nous avons assisté les paysans dès l'installation des pièges traditionnels jusqu'à la cuisson. Cette étape nous a été utile pour déterminer les risques liés à la manipulation des Rongeurs par la population paysanne, de la capture jusqu'à la consommation de la bête. Pour cette première étape, nous nous sommes servi d'un appareil photo pour photographier les différentes étapes de la manipulation des Rongeurs. Ensuite, nous avons prélevé les endoparasites pour une analyse au laboratoire. La deuxième méthode consistait à capturer les Rongeurs qui sont utilisés comme gibier à Yoko. La capture se faisait à l'aide de pièges Sherman. Ces derniers étaient placés uniquement dans les endroits où les paysans faisaient leur capture à l'aide de piège traditionnel principalement dans la jachère. Les Sherman étaient disposés en lignes de 30 pièges espacés de 10 mètres. Les pièges ont été appâtés avec la pulpe de noix de palme. L'installation des pièges se faisaient le soir à partir de 17 heures, et le relevé de piège se faisait le matin à 7 heures. Le choix du piège Sherman est souhaitable par le fait qu'il garde l'individu vivant, permettant ainsi la collecte des ectoparasites car ces derniers, colonisent les animaux vivants. Après le relevé des pièges Sherman, ces derniers étaient apportés au camp pour le traitement au laboratoire des spécimens capturés.

2.3.2. Au Laboratoire

Au laboratoire, avant tout on agite fortement la piège Sherman pour permettre à l'animal de s'évanouir afin de le saisir aisément. Après avoir sorti l'animal du piège, ce dernier était euthanasié. Une fois euthanasié, nous passons au brossage de ses poils du corps dans le sens inverse de la direction des poils, pour permettre aux ectoparasites de quitter le corps de l'animal et de tomber dans le récipient contenant de l'alcool à 70% (voir Annexe 2, figure 5). Après brossage, les ectoparasites étaient récupérés pour être conservés dans un tube à Ependorff contenant de l'alcool à 70% pour l'identification. Après prélèvement des ectoparasite, on disséque la bête au niveau ventrale afin de récupérer les endoparasites déjà adultes pour les conserver dans les tubes à ependorff contenant de l'alcool à 70% pour l'identification. Enfin, les spécimens de rongeurs étaient conservés dans une touque contenant du formol à 4% pour l'identification.

Pour l'analyse, nous avons commencé premièrement par l'identification des Rongeurs capturés, en suite l'identification des ectoparasites et enfin celle des endoparasites.
L'identification provisoire des Rongeurs était faite sur base des caractères morphologiques externes en nous servant du guide des Mammifères d'Afrique (Kingdon, 2013).
Les ectoparasites et les endoparasites ont été identifiés sur base des caractéristiques morpho-anatomiques à l'aide d'une loupe binoculaire de marque Nikon SMZ745 et à l'aide de condensateur de marque KL 1500 (à lumière froide) (voir Annexe 2, figure 6) en utilisant les clés de détermination : Laudisoit (2002), Chiron (2006), John (1884), Walker (2008), Estrada (2004), Walker (2003), N'dri (2012), Hirst (1970), Selby (1976), Matthee (2000), Taufflieb (1950).
Pour terminer, nous avons traité les données à notre disposition en utilisant le logiciel Excel 2007. Pour évaluer le niveau d'infestation de l'hôte, nous nous sommes servi des indices parasitaires tirés de Rakotomanga et al, (2017). En effet, ces différents types d'indice de parasitisme calculés dans ce travail sont :

- **L'intensité parasitaire (Ip_a)**

L'intensité parasitaire ou la charge parasitaire, est le taux de parasites infestant un genre ou une espèce d'hôte, et est calculée par le rapport entre le nombre de parasites collectés sur les individus d'espèce hôte donnée et le nombre des individus de cette espèce hôte capturée et parasitée (RAKOTOMANGA, 2015).

$$\boldsymbol{Ip_a = \frac{PC}{SP}}$$

Ip_a = Intensité Parasitaire de l'espèce hôte examinée ;

PC = Nombre de parasites collectés sur les individus de l'espèce hôte examinée ;

SP = Nombre des individus de l'espèce hôte capturé et parasité.

- **L'abondance parasitaire** A_p

L'abondance parasitaire est le nombre moyen de parasite par hôte (Rozsa *et al.,* 2000) qui est calculé par le rapport entre le nombre de parasites collectés sur les individus d'une espèce hôte donnée et le nombre d'individus de cette espèce hôte capturée (Rakotomanga, 2017).

$$\mathbf{Ap} = \frac{\boldsymbol{PC}}{\boldsymbol{SC}}$$

Ap = Abondance parasitaire de l'espèce hôte examiné ;

PC = Nombre de parasites collectés sur les individus de l'espèce hôte examinée ;

SC = Nombre des individus de l'espèce hôte collectée.

Pour déterminer les potentialités des relations existant entre les parasites chez les Rongeurs et les zoonoses présent, nous nous sommes entre autres servi de la documentation en ligne : Picard *et al* (1937), Rageau (1956), Golvan, 1978, Chiron (2006), et DDSV (2010).

TROISIEME CHAPITRE: RESULTATS

Après une enquête participative, les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1. Etapes de manipulation des Rongeurs et contact avec l'animal.

Etapes	Contact avec l'animal ou ses sécrétions/excrétats
Piégeage	-
Relevé	+
Transport de l'animal capturé	+
Découpage de l'animal	+
Cuisson	+

Légende : (+ présence, - absence)

Il ressort du tableau 1 que les démarches de la manipulation de petits mammifères de la capture jusqu'à la cuisson, révèlent 5 étapes importantes, à savoir : le piégeage, le relevé de pièges, le transport de l'animal capturé jusqu'au lieu de préparation, le découpage de l'animal pendant la cuisson et la cuisson proprement dite.

Pour toutes les 5 étapes, il ressort du tableau 1 que pendant le piégeage il n'y a pas de contact avec l'animal par rapport aux autres étapes (Voir Annexe1. Figure 1). En effet, pendant le relevé, le transport, le découpage de l'animal et la cuisson il y a possibilité d'être en contact avec l'animal, ses sécrétions et ses excrétats, d'où une forte probabilité de contacter les ecto parasites et/ou les agents infectieux (bactéries, virus, …).

La capture des petits mammifères (Rongeurs) faite à l'aide de pièges Sherman nous a permis de collecter 36 spécimens vivants, que nous présentons dans le tableau (2)

Tableau 2. Aperçu systématique des rongeurs (Rats) collectés à la Yoko

Ordres	Famille	Genre	Espèce	Effectifs	%
Rongeurs	Muridae	*Lophuromys*	*Lophuromys huttereri*	7	19,4
			Lophuromys sp	4	11,1
		Praomys	*Praomys minor*	11	30,5
		Lemnyscomys	*Lemniscomys striatus*	5	13,8
		Hylomyscus	*Hylomyscus* cf *aeta*	1	2,7
		Nannomys	*Nanomys* cf *gratta*	1	2,7
		Stochomys	*Stochomys longicaudatus*	2	5,5
		Hybomys	*Hybomys lunaris*	5	13,8
TOTAL: 1	**1**	**7**	**8**	**36**	**100**

Il découle du tableau (2) deux principales informations qui méritent d'être explicitées comme suit :

- La diversité spécifique des Rongeurs collectés à Yoko s'élève à 8 espèces (*Lophuromys huttereri*, *Lophuomys* sp, *Praomys minor*, *Lemniscomys striatus*, *Hylomyscus* cf *aeta*, *Nanomys* Cf *gratta*, *Stochomys longicaudatus*, *Hybomys lunaris*), et réparties en 7 genres (*Lophuromys, Praomys, Lemniscomys, Hylomyscus, Nannomys, Stochomys et Hybomys*).
- Au total 36 individus ont été capturés dans nos pièges Sherman. L'espèce la plus capturée est *Praomys minor* (11 spécimens) et les espèces les moins capturées sont: *Hybomys lunaris* et *Nanomys* Cf *gratta* (1 spécimen).

La fouille faite sur les Rongeurs capturés a permis de récolte des ectoparasites que nous présentons dans le tableau (3)

Tableau 3. Aperçu systématique des ectoparasites collectés sur les rongeurs à Yoko

Famille	Genre	Espèce	Effectifs	%
Laelapidae	*Laelaps*	*Laelaps sp*	21	21,8
		Laelaps paraspinosus	4	4,1
		Laelaps congoicola	48	50
		Laelaps muricola	11	11,4
		Laelaps simillimus	4	4,1
		Laelaps praomyia	6	6,2
Amblyommidae	Haemaphysalis	*Haemaphysalis leachi*	2	2,08
TOTAL: 2	**2**	**7**	**96**	**100**

Il ressort du tableau 3 que 96 individus d'ectoparasites ont été collectés. Ils sont repartis en 2 familles, 2 genres et 7 espèces. La famille de Laelapidae est plus représentée avec 6 espèces, dont l'espèce *Laelaps congoicola* est plus représentée. Tandis que les espèces *Laelaps simillimus et Laelaps paraspinosus* sont les moins représentées. La famille des Amplyommidae qui comprend les tiques, est moins représentée avec un seul genre (Haemaphysalis) et une seule espèce (*Haemaphysalis leachi*).

Les ectoparasites collectés sont associés à leurs hôtes pour avoir la représentativité de ces derniers sur les Rongeurs (Rats) capturés. Ce résultat est présenté dans le tableau (4).

Tableau 4. Rongeurs collectés et ectoparasites qui leur sont associés.

Espèces hôtes	Ectoparasite	Effectifs	%
Lophuromys sp	*Laelaps sp*	13	13,5
	Laelaps congoicola	6	6,2
Stochomys longicaudatus	*Laelaps paraspinosus*	4	4,1
	Laelaps congoicola	3	3,1
Hybomys lunaris	*Laelaps muricola*	11	11,4
Hylomyscus cfr aeta	Laelaps simillimus	4	4,1
	Laelaps congoicola	5	5,2
	Haemaphysalis leachi	1	1,04
Lophuromys huttereri	Laelaps congoicola	14	14,5
Lemniscomys striatus	*Laelaps congoicola*	9	9,3
Nanomys Cfr gratta	*Laelaps sp*	7	7,2
	Laelaps congoicola	8	8,3
Praomys minor	*Laelaps congoicola*	4	4,1
	Laelaps praomyia	6	6,2
	Haemaphysalis leachi	1	1,04
TOTAL: 8	**-**	**96**	**100**

Il ressort du tableau 4 que toutes les espèces des Rongeurs capturées ont été hôtes des ectoparasites. L'espèce *Lophuromys sp* héberge un nombre important des ectoparasites avec 13 individus de l'espèce *Laelaps sp* et 6 individus de l'espèce *Laelaps congoicola*. Cela nous revient à dire que l'espèce *Lophuromys sp* a 19 individus d'ectoparasites du genre Laelaps. Tandis que l'espèce *Lemniscomys striatus* est l'hôte de moins d'espèce d'ectoparasite (*Laelaps congoicola*) avec 9 individus.

Il est à noter que les tiques de la famille des Amblyommidae n'ont été colléctées que sur 2 espèces des Rongeurs (*Hylomyscus cfr aeta et Praomys minor*) avec une espèce de *Haemaphysalis leachi,* qui est une tique dure.

Indices parasitaires tirés de Rakotomanga et al, (2017), nous a permis d'évaluer le niveau d'infestation de l'hôte, dont le résultat est présenté dans le tableau (5).

Tableau 5. Indice de parasitisme (ectoparasites) chez les Rongeurs capturées à Yoko.

Taxa: Rodentia	**Nbre d'hôtes**			**Nbre des ectoparasites**		**Ipa**		**Ap**	
	Parasité		**collecté**						
	Lp	Tq	-	Lp	Tq	Lp	Tq	Lp	Tq
Lophuromys sp	3	0	4	19	0	6, 5	0	1,3	0
Stochomys longicaudatus	1	0	2	7	0	7	0	2	0
Hybomys lunaris	2	0	5	11	0	5,5	0	2,5	0
Hylomyscus cfr aeta	1	1	1	9	1	9	1	1	1
Lophuromys huttereri	4	0	7	14	0	3,5	0	1,75	0
Lemniscomys striatus	2	0	5	9	0	4,5	0	2,5	0
Nanomys Cfr gratta	1	0	1	15	0	15	0	1	0
Praomys minor	3	1	11	10	1	3,3	1	3,6	11

Légende: Tq : Tiques; Lp : Laelapidae; IPa: Intensité parasitaire et Ap: Abondance parasitaire.

Il ressort du tableau 5 les informations suivantes : *Hylomyscus cfr aeta* (9 et 1) et *Praomys minor* (3,3 et 1) ont une intensité parasitaire en tiques et en acariens mésostigmates élevée parmi les hôtes capturés. Tandis que *Lophuromys huttereri* (3,5 et 0) et *Lemniscomys striatus* (4,5 et 0) ont une intensité parasitaire en tiques et en acariens mésostigmates moins élevée parmi les hôtes capturés.

En ce qui concerne l'abondance parasitaire, l'espèce *Praomys minor* (3,6 et 11), *Hylomyscus* cf *aeta* (1 et 1) occupe la première ligne en abondance parasitaire, alors que les espèces

Nanomys cf *gratta* (1 et 0) et *Lophuromys sp* (1,3 et 0) ont une abondance parasitaire faible parmi les espèces hôtes capturés.

Ce resultat nous poussent à conclure que l'espèce *Hylomyscus cfr aeta* et *Praomys minor* possèdent une très grande intensité parasitaire et une très grande abondance parasitaire.

La dissection faite sur les Rongeurs capturés a permis de récolter des endoparasites, associés à leurs hôtes pour avoir leurs représentativités sur les Rongeurs (Rats) capturés. Ce résultat est présenté dans le tableau (6).

Tableau 6. Rongeurs collectés et leurs endoparasites.

Espèce hôte	**Endoparasites**			
	***Ascaris* sp**	***Necator* sp**	***Giardia intestinalis***	***Oesophagostomum* sp**
Stochomys longicaudatus	1	0	0	1
Lophuomys sp	1	0	0	0
Lemniscomys striatus	1	0	1	0
Praomys minor	0	0	0	1
Nanomys cf *gratta*	1	1	0	0
Hybomys lunaris	0	0	1	0
Lophuromys huttereri	1	0	0	0
Hylomyscus cf *aeta*	1	0	0	0

Légende : (1 présence, 0 absence).

Il ressort du tableau 6 que quatre espèces d'endoparasites (*Ascaris sp, Necator sp, Giardia intestinalis, Oesophagostomum sp*) ont été collecté sur l'ensemble des Rongeurs capturés. *Ascaris sp* a été beaucoup plus représenté que les autres endoparasites.

Et *Necator sp* a été le moins représenté. Les Indices parasitaires tirés de Rakotomanga et al, (2017), nous ont permis d'évaluer le niveau d'infestation de l'hôte, dont le résultat est présenté dans le tableau (7).

Tableau 7. Indice de parasitisme (endoparasites) chez les Rongeurs capturées à la Yoko.

Taxa: Rodentia	Nbre d'hôtes		Nbre des endoparasites	Ipa	Ap
	Parasité	collecté			
Lophuromys sp	1	4	1	1	4
Stochomys longicaudatus	2	2	3	1,5	1
Hybomys lunaris	2	5	33	16,5	2,5
Hylomyscus cfr aeta	1	1	1	1	1
Lophuromys huttereri	4	7	10	2,5	1,75
Lemniscomys striatus	2	5	32	16	2,5
Nanomys Cfr gratta	1	1	38	38	1
Praomys minor	7	11	20	2,8	1,6

Il ressort du tableau 7 les informations suivantes : *Nanomys* Cfr *gratta* (38), *Hybomys lunaris* (16,5) et *Lemniscomys striatus* (16) ont une intensité en endoparasite élevée parmi les hôtes capturés. Tandis *que Lophuromys* sp (1) et *Hylomyscus* cf *aeta* (1) ont une intensité en endoparasite moins élevée parmi les hôtes capturés.

En ce qui concerne l'abondance parasitaire, l'espèce Lophuromys sp (4) et *Lemniscomys striatus* (2,5) occupe la première ligne en abondance en endoparasite, alors que l'espèce *Stochomys longicaudatus* (1), *Hylomyscus* cf *aeta* (1) et *Nanomys* cf *gratta* (1) ont une abondance faible en endoparasite parmi les espèces hôtes capturés.

QUATRIEME CHAPITRE : DISCUSSION

La discussion de la présente étude s'articule autour de quatre points majeurs issus de nos questions de recherche et de nos résultats obtenus :

- ❖ Les pratiques dangereuses pour la manipulation des Rongeurs
- ❖ Les espèces des Rongeurs collectées
- ❖ Les parasites collectés sur les Rongeurs
- ❖ Les potentialités d'infestations par de parasites collectés sur les Rongeurs.

4.1. Les pratiques dangereuses pour la manipulation des Rongeurs

En ce qui concerne les étapes de la manipulation des Rongeurs par les paysans, nous avons noté que 5 étapes étaient poursuivies à l'aide de leur piège traditionnel, à savoir : le piégeage, le relevé de piège, le transport de l'animal capturé jusqu'au lieu de préparation, le découpage de l'animal pour la cuisson et la cuisson proprement dite.

C'est pendant le piégeage qu'il n'y a pas de contact avec l'animal par rapport aux autres étapes. Tandis que pendant le relevé, le transport, le découpage de l'animal et la cuisson il y a possibilité d'être en contact avec l'animal, d'où une forte probabilité d'être en contact aussi bien avec les ectoparasites qu'avec les endoparasites de l'animal.

Pierre Aubry et Bernard-Alex Gaüzère (2016) affirment que de nombreuses maladies chez les Rongeurs sont transmises durant la manipulation de l'animal. Il a trouvé que les rickettsies sont transmises par la piqûre de tique lorsque la personne est à contact avec l'animal. Il ajoute en disant qu'il en est de même pour la borréliose de Lyme. Cette dernière est transmise à l'homme par la salive des tiques lors d'un repas sanguin, par les sécrétions coxales contaminant le site de piqûre ou soit par morsure de tiques et par contact avec les fluides biologiques d'animaux ou de sujets infectés.

Durand.F 2004, affirme également que les endoparasites sont transmis lors de l'ingestion de kyste, par voie féco-orale, lorsque la cuisson est mal fait.

Bref, le résultat de Pierre Aubry et Bernard-Alex Gaüzère (2016) et celui de Durand.F 2004 viennent affirmer notre deuxième hypothèse selon laquelle plusieurs étapes (procédés) de la manipulation des Rongeurs-gibiers depuis la capture jusqu'à la consommation représentent un risque d'infestation.

4.2. Les espèces des Rongeurs collectées

A l'issu de ce travail, nous avons pu collecter au total 8 espèces des Rongeurs, réparties en 7 genres (Lophuromys, Praomys, Lemnyscomys, Hylomyscus, Nannomys, Stochomys et Hybomys) et une famille (Muridae). Parmi ces espèces, *Praomys minor* est plus représenté (11 spécimens soit 30,5 % des individus) et les espèces les moins capturées sont : *Hylomyscus* cf *aeta* et *Nanomys* cf *gratta* (1 spécimen). Nos résultats convergent avec ceux observés par Twaha (2020) qui a dénombré 201 spécimens de Micromammifères capturé sur l'ile Mbiye, dont l'espèce *Praomys minor* et *Nanomys* cf *grata* sont les plus représentées respectivement avec 61 individus de la collection. Cette convergence de nos résultats avec celui de Twaha (2020) qui a travaillé dans le milieu différent de notre, s'explique par le fait que le *Praomys minor* est une espèce qui s'adapte plus facilement à de différents habitats. (Kennis, 2012).

Il en est de même pour Katuala (2009) qui a montré que *Praomys.* cf. *jacksoni* colonise la rive droite du fleuve Congo, et cette dernière est une espèce différente par rapport au *Praomys jacksoni* de l'Uganda et au *Praomys minor* de la rive gauche du fleuve Congo. Cette légère différence entre ces deux espèces de Praomys s'explique du fait que le fleuve Congo et certains de ses affluents forment des barrières au flux génétique vis-à-vis de Rongeurs, bien qu'à des degrés divers (Katuala, 2009).

4.3. Les parasites collectés sur les Rongeurs

Partant de la croissance démographique actuelle, il se pose le problème de la pression sur les ressources naturelles. L'éloignement et la raréfaction des grands mammifères fait à ce que les populations humaines s'intéressent aux petits mammifères en particulier les Rongeurs pour approvisionner en protéines animales. Le fait est que ces petits mammifères (Rongeurs) sont souvent hôtes de plusieurs parasites capables d'infester les populations humaines. La recherche menée dans notre site d'étude qui est la Réserve Forestière de Yoko, nous a permis de collecter 7 espèces d'ectoparasites reparties en 2 genres (*Laelaps et Haemaphysalis*) et 2 familles (Laelapidae et Amblyommidae), et 4 espèces d'endoparasites (*Ascaris* sp, *Necator* sp, *Giardia intestinalis*, *Oesophagostomum* sp).

Twaha (2020) a dénobré sur les Micromammifères 1892 ectoparasites dont 1624 Acariens Laelapidae et 268 tiques dures. Son résultat nous montre que ces Micromammifères sont plus infestés par les acariens Mesostigmata (Laelapidae) et tiques dures (Ixodidae). Les Laelapidae dont les espèces *Laelaps congoicola, Laelaps praomyia, Laelaps simillimus et Laelaps* sp. Pour ce qui est des tiques dures, c'est espèces *Haemaphysalis leachi* et *Haemaphysalis* sp.

Partant de la présente étude, nous avons pu constater que l'espèce *Laelaps congoicola* est plus représentée. Il en est de même pour Twaha (2020) qui a aussi fait la même observation en trouvant que l'espèce *Laelaps congoicola* est la plus répresentée de tous les ectoparasites acariens. HERRIN et al., (1976) ont révélé également que les Micromammifères (Rongeurs et Soricomorphes) sont fortement infestés par les espèces d'acariens.

Par ailleurs, Kazemi & Beaulieu, (2016) et Nasr & Momen, (2016) montrent que les Micromammifères qui colonisent différentes régions du monde sont infestés par de nombreuses espèces d'ectoparasites appartenant aux familles des Laelapidae et des Ixodidae. Ils concluent en disant que ces deux familles sont celles infestant les Rongeurs. Ces résultats sont par ailleurs confirmés par Aubryet Gaüzère. (2016) qui affirment que les tiques sont des arthropodes hématophages parasitant la quasi-totalité des vertébrés à travers le monde. Ils distinguent deux grandes familles de tiques parasites de Rongeurs :

- Les Ixodidae ou tiques dures ou tiques à écusson qui sont ainsi nommées du fait de la présence d'une plaque dure sur la face dorsale de leur corps.
- Les Argasidae ou tiques molles qui présentent un tégument mou dépourvu d'écusson dorsal.

Cette grande variété des acariens ainsi que de tiques, s'explique probablement par une plasticité particulière, en rapport avec la taille très petite de ces arthropodes. Cette condition leur a permis de s'adapter à une gamme aussi variée d'hôtes et à occuper des niches parasitaires aussi extraordinaires et dont certaines sont uniques dans le monde parasitaire. Prince-Léopold (2000).

En terme de l'infestation des Rongeurs par le parasite, notre étude a révélé que l'espèce *Lophuromys sp* héberge un nombre important des ectoparasites avec 13 individus de l'espèce *Laelaps sp* et 6 individus de l'espèce *Laelaps congoicola*. Cela nous revient à dire que l'espèce *Lophuromys sp* a 19 individus des ectoparasites du genre Laelaps. Tandis que l'espèce *Lemniscomys striatus* est l'hôte de moins d'espèces d'ectoparasites (*Laelaps congoicola*) avec 9 individus. Par contre Twaha (2020) a mentionné que c'est l'espèce *Praomys minor* est plus infesté par les Laelapidae et les tiques dures avec un total de 228 spécimens (74,8%) et *Nannomys* cf *grata* avec 174 individus soit 51,3% (Acariens mésostigmates et tiques dures) et *Lemniscomys striatus* avec 126 individus (26,64%). La différence entre nos résultats et celui de Twaha est dû au faite que le technique de récolte des ectoparasites se diffère.

En ce qui concerne l'infestation de Rongeurs par les endoparasites, nous avons dénombré quatre espèces d'endoparasites (*Ascaris* sp*, Necator* sp*, Giardia intestinalis, Oesophagostomum* sp), dont *Ascaris sp* a été beaucoup plus réprèsenté que les autres endoparasites.

Et *Necator* sp a été le moins représenté. Par contre, Komba (2020) a soulèvé la présence de Plathelminthes et des Némathelminthes entre autres *Taenia* sp, *Ascaris* sp *Heterodera* sp. Cette légère différence réside du fait que chez les Rongeures il existe une spécificité des endoparasites. (Golvan, 1978).

Vu tout ce qui précède cela nous revient à affirmer notre hypothèse que plusieurs espèces des Rongeurs sont hôtes des plusieurs parasites externes et internes.

4.4. Les potentialités d'infestation par de parasites collectés sur les Rongeurs

Partant de la littérature, nous avons pu constater que plusieurs maladies sont liées aux parasites des Rongeurs. Et ce sont toutes les espèces des ectoparasites du genre Laelaps qui possèdent les mêmes potentialités d'infestions, et peuvent transmettre les mêmes types de maladie entre autres : la gale sarcoptique, la pasteurellose, la leptospirose, la rickettsiose, la lèpre, Etc. (DDSV, 2010 ; Picard *et al*., (1937), Rageau (1956).

Quant aux tiques du genre Haemaphysalis, l'espèce *Haemaphysalis leachi* est connue comme vectrice de plusieurs maladies infectieuses parmi lesquelles la tularemie, la borréliose de Lyme, les rickettsioses diverses et autres fièvres récurrentes qu'ils sont susceptibles de transmettre lors de leurs piqûres (DDSV, 2010 ; Golvan, 1978; Camicas et al; 1990).

Par ailleurs Picard F al (1997) et la DDSV (Direction Départementale des Services Vétérinaires) en 2010 ont détecté la présence du genre Laelaps sur les Rongeurs et ont affirmé que ce genre d'ectoparasite est à la base de plusieurs maladies zoonotiques comme : la gale sarcoptique, (qui se manifeste par la présence des lésions cutanées et des petites papules rougeâtre), le leptospirose (qui est un syndrome grippal puis méningite entrainant l'hépatite d'insuffisance rénale et le syndrome icterohémorragique), le rickettsiose ou le typhuomarin (c'est une maladie qui provoque l'éruption de la peau et s'accompagne de fièvre qui rougit la peau), la lèpre (qui se manifeste par la coupure des doigts et des orteils). La tularemie se manifeste par des infections locales cutanées qui peuvent être chroniques dans certains cas.

Nous remarquons que certaines maladies citées ci-haut sont donc connues et observées même dans notre région et même dans notre site de recherche la Réserve Forestière de la Yoko où plusieurs personnes sont victimes de la gale sarcoptique, etc.

Quant aux endoparasites collectés dont l'espèce *Giardia intestinalis*, il est connu comme étant le protozoaire flagellé responsable d'une parasitose intestinale dont la maladie est la Giardiose aussi appelée Lambliase. Elle se manifeste par une crise de palpitation, douleur ventrale, insomnies, amaigrissement et diarrhée prolongée. Kofoid et Christiansen (1915).

Par contre, Muore (2015) a décrit *ascaris* sp comme responsable de la toxocarose et ascaridiose. Il ajoute en disant que L'espèce du genre Necator est responsable de l'Ankylostomiase et l'espèce du genre Oesophagostomum est responsable d'Oesophagostomose chez les Rongeurs ainsi que chez les humains. Ces résultats confirment notre troisième hypothèse selon laquelle plusieurs espèces de Rongeurs seront utilisées comme gibiers et hôtes de plusieurs parasites externes et internes, à l'origine de plusieurs maladies infectieuses. (Voir tableau 8).

Tableau 8. Potentialités d'infestation par les parasites des Rongeurs gibiers

ECTOPARASITES	**POTENTIALITES D'INFESTATION**	**AUTEURS**
Laelaps sp Laelaps paraspinosus Laelaps congoicola Laelaps muricola Laelaps simillimus Laelaps praomyia	Gale sarcoptique Pasteurellose, Leptospirose, Rickettsiose, Lèpre.	DDSV, 2010 ; Picard et al., (1937), Rageau (1956)
Haemaphysalis leachi	Tularemie Borréliose de Lyme, Rickettsioses	Golvan, 1978; Camicas et al; 1990
ENDOPARASITES	**POTENTIALITES D'INFESTATION**	**REFERENCE**
Ascaris sp	Ascaridiose, Toxocarose	Muore (2015)
Necator sp Oesophagostomum sp	Ankylostomiase Oesophagostomose	
Giardia intestinalis	Lambliase, Giardiase	Kofoid et Christiansen en (1915).

Il ressort du tableau 8 que plusieurs maladies sont liées aux parasites des Rongeurs. Toutes les espèces des ectoparasites du genre Laelaps possèdent les mêmes potentialités d'infestions, et peuvent transmettre les mêmes types de maladie entre autres : la gale sarcoptique, la pasteurellose, la leptospirose, la rickettsiose, la lèpre, Etc. (DDSV, 2010 ; Picard at al (1937), Rageau (1956).

Quant aux tiques du genre Haemaphysalis, l'espèce *Haemaphysalis leachi* est connue comme vectrice de plusieurs maladies infectieuses parmi lesquelles la tularemie, la borréliose de Lyme,

les rickettsioses diverses et autres fièvres récurrentes qu'ils sont susceptibles de transmettre lors de leurs piqûres (DDSV, 2010 ; Golvan, 1978; Camicas et al; 1990).

Vu tout ce qui précède, nous confirmons notre hypothèse principale en disant que les risques encourus par la manipulation des Rongeurs comme gibier sont énormes.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Ce travail a été réalisé dans l'objectif de connaitre les potentiels ou risques d'infestations humaines par les parasites des Rongeurs gibiers dans la région de la Yoko et apporter notre contribution à la connaissance des parasites qu'abritent les Rongeurs utilisés comme gibiers à la Réserve Forestière de Yoko.

Ainsi, la surveillance pendant une période de 4 mois sur terrain avec capture à l'aide de pièges « Sherman » placés dans les Jachères à la Réserve Forestière de Yoko a révélé la présence d'espèces de Rongeurs les plus utilisées comme gibier, à savoir 8 espèces, réparties en 7 genres (Lophuromys, Praomys, Lemnyscomys, Hylomyscus, Nannomys, Stochomys et Hybomys) et une famille (Muridae). Parmi ces espèces, *Praomys minor* est plus représentée (11 spécimens) et les espèces les moins capturées sont : *Hylomyscus* cf *aeta* et *Nanomys* cf *gratta* (1 spécimen).

Sur les individus des Rongeurs, nous avons collectés 7 espèces d'ectoparasites reparties en 2 genres (*Laelaps* et Haemaphysalis) et 2 familles (Laelapidae et Amblyommidae), et 4 espèces d'endoparasites (*Ascaris* sp, *Necator* sp, *Giardia intestinalis*, *Oesophagostomum* sp).

Partant du résultat obtenu sur les parasites, nous avons constaté que plusieurs maladies sont liées aux parasites récoltés sur les Rongeurs. L'individu du genre Laelaps possèdent les potentialités d'infestations, et peuvent transmettre des maladies comme : la pasteurellose, la leptospirose, la rickettsiose, la lèpre, la gale sarcoptique, etc. Les tiques du genre Haemaphysalis dont l'espèce *Haemaphysalis leachi* sont connues comme vecteur de plusieurs zoonoses entre autres la tularemie, la borréliose de lyme, les rickettsioses diverses et autres fièvres récurrentes sont susceptibles de transmettre ces affections lors de leurs piqûres.

A l'issue de cette étude qui découle non seulement de l'observation sur terrain, mais aussi de l'expérience fondamentale, nous suggérons que :

- Les études plus poussées puissent s'effectuer sur les Rongeurs hôtes de parasites dans le périphérique de la Ville de Kisangani afin de mieux connaître cette diversité et exploiter suffisamment les potentiels risques liés aux infestations et aux infections humaines par les micro-organismes (parasites, virus, bactérie,) des Rongeurs qui sont utilisés comme gibiers.
- Les mesures prophylactiques et des facteurs visant la limitation des contacts avec les Rongeurs doivent être mis en place afin de diminuer les probabilités d'infestation ou d'infection des humains à travers les Rongeurs.

- Certaines mesures prophylactiques doivent être appliquées : port de gants pendant la manipulation des Rongeurs, lavage régulier des mains, contrôle des eaux, traitement des sujets infestés et ou infectés, hygiène personnelle et des aliments.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Bako, M, 2019 : Contribution à la connaissance des ectoparasites (Acari : Laelapidae) des Rongeurs de l'ile Mbiye (Province de la Tshopo, RDC). Mémoire inédit, Faculté des sciences, Unikis, 38p.

2. Boyemba, B., 2011. Écologie de Pericopsis elata (Harms) Van Meeuwen (Fabaceae), arbre de forêt tropicale africaine à répartition agrégée. Thèse de Doctorat inédite, ULB, Bruxelles, 181 p.

3. Bricaire F.,1998, Moyens de défense anti-infectieux, Relation hôte parasite, EMC Traité de médecine, 2p.

4. Camicas J.L., Wilson M.L., Cornet J.P., Digoutte, J.P., Calvo, A. M., Adam, F.& Gonzalez, J.P., (1990) : Ecology of ticks as potential vectors of Crimmean-Congo hermorrhagic fever virus in Senegal : Epimiological impacts. Arch. Virol., (Suppl. 1): 303-322

5. Chiron B. 2006. Tiques et maladies transmises par les tiques.84p.

6. Durand.F 2004, Parasitoses digestives: lambliase, taeniasis, ascaridiose, oxyurose, amibiase, hydatidose, 15p.

7. Estrada.A. 2004. Ticks of domestic animals in the mediterranean region.70p.

8. Fargeot, C., S. Dieval. 2000. La consommation de gibier à Bangui, quelques données économiques et biologiques. Canopée, 18 : 5-7

9. Golvan, Y. J. 1978 : Éléments de parasitologie Médicale. 3ème éd. Flammarion et Cie, Paris, 616p.

10. Granjon L. et Duplantier J.M., 2009. Les Rongeurs Sahélo-soudanienne. Institut de Recherche pour le Développement, Publications Scientifiques du Muséum Marseille, France, 242

11. Hirst.S 1970. Descriptions of new Acari. 12p.

12. John G. 1884. The ixodid ticks of Uganda. 42p.

13. Katuala, G.B., 2009: Biodiversité et biogéographie des Rongeurs Myomorphes et sciuromorphes (Rodentia: Mammalia) de quelques blocs forestiers de la région de Kisangani (R.D. Congo), Thèse de doctorat inédite, Fac. Sci., Unikis, 149p.

14. Kennis, J., 2012: Study of tropical rainforest rodents: biodiversity and adaptation ability to changing habitats around Kisangani, DRC. Antwerp University, Doc. Th., 176.p.

15. Koppert, G., Dounias, E., 1996. Consommation alimentaire dans trois populations forestières de la région côtière du Cameroun: Yassa, Mvae et Bakola. Pp 477-496.

16. Laudisoit A. 2002. Les vecteurs de zoonoses : les puces (siphonapteres), 56p.

17. Lomba, B.C., 2012. Systèmes d'agrégation et structures diamétriques en fonction des températures de quelques essences dans les dispositifs permanents de Yoko et Biaro (Ubundu, Province Orientale, RD Congo), Thèse de Doctorat, Fac. Sci., Unikis, 239 pages.

18. Matthee.S. 2000. Parasitic Mites of some species of the family Muridae. 68p.

19. Mukinzi I. 2014. Biodiversité et Ecologie des Musaraignes (Soricomorpha, Mammalia) de la Réserve Forestière de Yoko et des milieux perturbés environnants (Kisangani, RDC). Thèse de Doctorat, Fac. Sci., Kisangani, 228p.

20. N'dri.K 2012. Bréviaire de taxonomie des acariens. 200p

21. Ngoy S. 2020. Abondance saisonnière des tiques (*acarida* : *ixodida*) parasites des porcs (*sus domesticus* erxleben, 1777) abattus au marché IAT (*international aeronautic transit*) a kisangani (Tshopo, RD Congo),

22. Nshimba, S.W. 2008. Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'Ile Mbiye à Kisangani. Thèse de Doctorat, inédite. ULB, 255 pages.

23. Picard, F. 1937. Transmission de la lèpre par les poux et par les Laelaps, Entomology5 : 477-479p.

24. Pierre Aubry, et DR. Bernard-Alex Gaüzère.2016, Maladies transmises à l'homme par les tiques. 10p

25. Prince-Leopold; 2000, Observations sur la spécificité des Acariens: Corrélation entre l'évolution des parasites et de leurs hôtes. 13p

26. Rageau, J.1956: Les Arthropodes parasites de l'homme et des animaux domestiques dans les territoires français du Pacifique. Bulletin d'ORSTOM, 56p.

27. Rakotomanga M.N., Goodman S.M., Soarimalala V., Boyer S. & Apanaskevich D., 2017 : Les tiques dures (Acari : Ixodidae) ectoparasites de micromammifères non-volants dans la forêt d'Ambohitantely, Madagascar. Malagasy Nature, 12: 59-67.

28. Selby. C. 1976. The great basin naturalst.93p.

29. Souttou K, Sekour M, Gouissem K, Hadjoudj M, Guezoul O, Doumandji S. et Denys C., 2012. Paramètres écologiques des Rongeurs dans un milieu semi-aride à Djelfa (Algérie). Algérien journal of arid environment, 2 (2): 28-41.

30. Taufflieb.R. 1950. Nouvelles espèces de Laelaps de la région Ethiopienne (Acarina, Laelaptidae) et clé des espèces Africaines du genre. 15p.

31. Twaha H. 2020, Contribution à l'étude des tiques dures (ixodina) et acariens (mesostigmata) ectoparasites des Rongeurs (Rodentia, Mammalia) de l'ile mbiye (tshopo, RDC). TFE inédit, 64p

32. Walker A., A. Bouattour, J.-L. Camicas, A. Estrada-Peña, I.G. Horak, A.A. Latif, R.G. Pegram, P.M. Preston 2008. Ticks of Domestic Animals in Africa : a Guide to Identification of Species. 227p.

33. Walker A.2003. Ticks of domestic animals in Africa.228p.

ANNEXE

ANNEXE.1. Sur terrain



Figure 1. Piégeages (installation de piège traditionnel par le paysans)



Figure 2. Relevé la manipulation aux mains nu



Figure 3. Transport de l'animal



Figure 4. Découpage et cuisson de l'animal

ANNEXE.2. Au laboratoire



Figure 5. Brossage pour la collecte des ectoparasites



Figure 6. Observation au microscope