

**UNIVERSITE DE KISANGANI**  
**FACULTE DES SCIENCES**

*Département d'Ecologie et de  
Conservation de la Nature.*



**DONNEES PRELIMINAIRES DU PEUPEMENT DES PETITS  
MAMMIFERES (RONGEURS & INSECTIVORES) DE LA RIVE  
DROITE DE LA LINDI (Yelenge, R.D. Congo) :  
DISTRIBUTION ECOLOGIQUE**

Par

**Martin MANTEKA KIKUNI**

**MEMOIRE**

Présenté en vue de l'obtention du Grade  
de **LICENCIE EN SCIENCES**

Option : **BIOLOGIE**

Orientation : Protection de la Faune

Directeur : Prof Dr DUDU AKAIBE

Encadreurs : C.T. KATUALA G.B,

C.T. KADANGE N.

ASS. MUKINZI I.

*Année Académique 2004 - 2005*

## DEDICACE

*A toi Eternel "KALAGA", Dieu de récompenses, tu donnes toujours au-delà des attentes ;*

*A vous nos parents Thomas ASSANI LUTALA et Ceraphine NGALIA qui nous ont quitté prématurément, sans avoir vu l'aboutissement du travail auquel vous avez contribué ; que vos âmes reposent en paix ;*

*A vous Papa Professeur Ordinaire Lucien MISENGA MULONDWA et MANGAZA pour le meilleur encadrement tant moral que matériel, vous remercions de tout cœur car l'humanité vous a toujours appris à considérer les autres comme égaux ;*

*A toi notre sœur Jeanne ASSANI WITAMANA dont le secours a toujours redonné l'espoir ;*

*A toi Modestine KONGA, l'élue de notre cœur ;*

*A toi Thomas ASSANI MANTIEKA, notre premier fils sur cette terre des hommes, que ce travail te serve d'exemple.*

*Cette oeuvre, fruit de tant de labeur et privations vous est particulièrement dédiée.*

**Martin MANTIEKA KIKUNI.**

## REMERCIEMENTS

Quelle que soit la longueur de la nuit, le soleil apparaîtra..

Nous voici aujourd'hui à la fin de notre deuxième cycle de l'Université. Il a été réalisé grâce au concours de plusieurs personnes sans lesquelles il n'aurait pu ni débiter ni s'achever. C'est ainsi qu'il nous est particulièrement agréable de leur présenter notre sincère gratitude et nos remerciements ou notre reconnaissance.

Cependant grâce au Seigneur qui nous a fortifié, la nature nous permet d'apporter en ce jour notre contribution, petite soit – elle, à l'évolution de la science à la maîtrise des phénomènes naturels afin que l'homme émerge réellement de la création et devient maître de toute créature.

Nos remerciements s'adressent avant tout au professeur Docteur DUDU AKAIBE, aux Chefs de Travaux KATUALA GATATE B. et KADANGE NGONGO ainsi qu'à l'Assistant MUKINZI I., respectivement Directeur et Encadreurs de ce travail, pour leur disponibilité à le lire et à le corriger sans lassitude malgré les conditions difficiles que connaît notre pays. Leurs remarques, suggestions et conseils nous ont été d'un concours précieux.

Que tous les membres du corps scientifique de la Faculté des Sciences trouvent ici le fruit de leurs efforts consentis durant cinq années académiques. Qu'ils sachent que sans leur contribution, notre formation ne serait pas efficace. Qu'ils se réjouissent donc d'avoir formé des cadres qui défendront valablement la couleur de notre Faculté.

Nos remerciements s'adressent particulièrement aux familles BWANA ALI Claude, BANIDOLWA N. Didi, ISEGE SHINDANO Joseph, Docteur ASSANI SALUBEZIA Théo, Docteur Jules KANSILEMBO, Ingénieur KANGAMINA FERUZI, Docteur MAKANGILA, Docteur NYEMBO et Assistant AMURI Fraternel trouvent en quelques lignes notre respectueuse affection et une reconnaissance pour leur soutien moral, matériel et surtout le temps d'amitié passé ensemble.

Nous voudrions exprimer toute notre respectueuse reconnaissance à nos frères et sœurs, amis, collègues avec qui nous avons partagé nos moments d'exaltation comme de peine, nous témoignons notre vive et profonde gratitude. Il s'agit de Jonas MUSIMBA, Firmin LUSAMAKI, Roger KADIOCHA, Adolphe SHINDANO, Pascal MILAMBO, Bernard MBUTU, Jimmy AMISI, Justin NKULU, John MITONGA, KITIMA,

KITO MASIMANGO, LUKINGA MISENGA, BAMWISHO MISENGA, LUTALA MISENGA, Scola MISENGA, Noëla MISENGA, AMISI MISENGA, MANGAZA, ASSANI, MATUMBA, Lucie AKILYABO, Pascaline KASONGO, Jeanne FATUMA M., KAMBALE TAMBWE Ernest, Richard LOKOKA, OMATOKO, Jacob NDJAKI PALUKU, Junior BOLUKAOTO , KASONGO, Claude NGURANO, Corneil UNEGGA, Hyppolite KOMBE et Docteur SINDANO dont les conseils et encouragements nous ont été de plus profitables.

Que à tous ceux qui, au cours de nos études, nous ont aidé d'une manière ou d'une autre, nous témoignons l'expression des sincères et profondes reconnaissances.

**Martin MANTEKA KIKUNI**

## RESUME

La présente étude qui porte sur la distribution écologique des Rongeurs et Insectivores de la rive droite de la rivière Lindi (Forêts de YELENGE) a permis de rassembler 232 Rongeurs et 19 Insectivores capturés à l'aide des pièges Sheman, Victor et Museum special.

Ces spécimens, recensés au cours de deux campagnes de capture de 27 jours au total allant de janvier à mars 2005, sont répartis en 188 Muridae, 43 Crictidae 1 Gliridae et 19 Soricidae.

L'analyse des résultats révèle les observations suivantes :

- Les mâles sont plus nombreux que les femelles (155/85)
- Les espèces *Lophuromys luteogaster* (45/251), *Deomys ferrugineus* (43/251), (*Hylomyscus sp* (40/251), *Hybomys lunaris* (26/251), et *Praomys jacksoni* (26/251) sont abondantes alors que *Crocidura olivieri* ; *Crocidura sp* ., *Deomys ferrugineus* ; *Hylomyscus sp* *Hybomys lunaris* ; *Praomys jacksoni* et *Praomys sp* sont ubiquistes et présentes dans les quatre types de forêts explorées (forêt primaire, forêt secondaire à terre ferme, forêt secondaire à sol hydromorphe et les jachères)
- La forêt secondaire présente plus d'individus et d'espèces (183/16) que les jachères (40/11).
- L'effort de capture affiche une valeur considérablement élevée dans la forêt d'Andifoli I (EC=15,52) que dans les autres sites alors que du point de vue habitat, les jachères occupent une place de choix (16,66).
- Les communautés de petits Mammifères des forêts de YELENGE sont très diversifiées ( $D > 0,80$  ou 80 %).
- Les deux rives de la rivière Lindi ne présentent pas la même composition spécifique.

## SUMMARY

The present study whose title is Ecological distribution of Rodents and Insectivoras of right side of Lindi river (YELENGE forests) has permitted to collect 232 Rodents and 19 Insectivoras captured / caught by the means of Sherman, Victor and Miseum special traps.

There specimens, collected during two campaigns of capture to 27 days at whole from January to march 2005, are classed in 188 *Muridae*, 43 *Cricetidae*, 1 *Gliridae* and 19 *Soricidae*.

The analysis of result revelates the finding below:

- The number of males is more important than females (155/85).
- The *lophuromys luteogaster* (45/251), *Deomys ferrugineus* (43/251), *Hylomyscus sp* (40/251), *Hybomys lunaris* (26/251) and *Praomys jacksoni* (26/251) species are abundant but *Crocidura olivieri*, *Crocidura sp*, *Deomys ferrugineus*, *Hylomyscus sp*, *Hybomys lunaris*, *Praomys jacksoni* and *Praomys sp* are ubiquitous and present in the four types of explored forests (primary forest, secondary forest with a dry land, secondary forest with a cold land and shift-cultivations).
- The secondary forest covers more individuals and species (183/16) than the shift cultivations (40/11).
- The effort of capture offers a higher value in the Andifoli I forest (EC=15.52) than in the other sites but from the residence point of view, the shift-cultivation take a chosen place (EC=16.66).
- The communities of small mammals of Yelenge forests are very diversified ( $D > 0.80$  or 80%).
- The two river sides of Lindi river don't offer the same specific composition.

## CHAPITRE PREMIER : INTRODUCTION

### 1.1. Généralités

La diversité spécifique des Mammifères contribue au maintien de l'équilibre biologique grâce aux maillons qu'ils forment dans les réseaux trophiques.

De nombreux auteurs reconnaissent l'importance numérique des Rongeurs et des Insectivores et affirment leur diversité en espèces

En parcourant les travaux antérieurs, nous convenons avec DUDU (1991) que la plupart des études écologiques sur les Rongeurs et Insectivores ont été effectuées dans les savanes et d'autres aires plus couvertes de l'Afrique par rapport à celles effectuées en milieu forestier.

En République Démocratique du Congo, plusieurs explorations zoologiques furent organisées ; mais ce sont les Parcs Nationaux de l'Est du Congo, c'est-à-dire de la Province Orientale, celle du Kivu et celle du Katanga, qui ont été plus explorées durant les périodes d'avant 1960.

Dans la ville de Kisangani et ses environs, les travaux ont été pour la plupart effectués dans le bloc forestier de l'entrée Maiko, Tshopo-Lindi (fig.1).

Le bloc forestier de la rive droite de la Lindi (entre Lindi-Aruwimi) est actuellement l'objet d'intérêt croissant de la part des chercheurs zoologistes de la Faculté des Sciences (UNIKIS), ce milieu demeure encore peu documenté. En effet, depuis la création de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani, aucune étude n'a été entreprise sur les petits Mammifères dans cette contrée.

C'est dans ce cadre que nous réalisons le présent travail qui comprend deux volets :

- L'étude de l'efficacité comparée de types de pièges utilisés qui sera développée par notre collègue KAMBALE (Mémoire en cours).
- La distribution écologique, que nous présentons ici.

### 2.2. But du travail.

Le but poursuivi dans le présent travail est de :

- Déterminer la diversité spécifique des Rongeurs et Insectivores de la rive droite de la Lindi ;
- Comparer la distribution qualitative et quantitative des espèces dans les différents types d'habitats (Forêt primaire, forêt secondaire et les jachères).

- Comparer nos résultats à ceux obtenus antérieurement dans la région de Kisangani et ses environs.

Nos hypothèses d'étude sont les suivantes :

- Les forêts de YELENGE, non encore prospectées, renfermeraient une diversité spécifique élevée ;
- La diversité spécifique en petits Mammifères (Rongeurs et Insectivores) de deux rives de la Lindi ne serait pas identique, la Lindi constituant une barrière écologique.

### 1.3. Intérêt du travail

Ce travail a de prime abord un intérêt scientifique non négligeable. Il contribue à améliorer la connaissance de la biodiversité de petits Mammifères de la région forestière de Kisangani.

En dehors de son importance écologique, l'étude des Rongeurs présente d'autres intérêts pratiques. Sur le plan alimentaire, plusieurs espèces de ces petits Mammifères sont consommés par diverses populations humaines, constituant ce que MENSEM et *al.* (1998) in KATUALA (2005) appellent : « ressources alimentaires non conventionnelles d'origine animale »

Ce groupe d'animaux jouent les rôles dans la propagation des maladies infectieuses et sont aussi des prédateurs des cultures ou des récoltes.

### 1.4. Travaux antérieurs

En République Démocratique du Congo, beaucoup de travaux ont été consacrés aux petits Mammifères. Les seuls travaux couvrant l'ensemble du territoire congolais sont ceux de : HOLLISTER (1916), HATT (1940) et SCHOUTEDEN (1948), se rapportant respectivement aux Insectivores aux Rongeurs et à tous les Mammifères du Congo.

Plusieurs explorations zoologiques furent aussi organisées à l'époque coloniale et la Province du Kivu, en a particulièrement profité grâce à la présence des Parcs Nationaux et à celle des Centres de Recherche de l'I.R.S.A.C.. Parmi ces explorations, nous pouvons citer : la mission G.F. de WITTE de 1933 à 1935, au Parc National de Virunga, MISSONE (1963) au Ruwenzori et régions voisines et VERSCHUREN et *al.* (1983) au Parc National de Virunga.

Ces études concernent essentiellement l'inventaire systématique des Rongeurs.



A Kisangani et ses environs, plusieurs travaux ont été réalisés à la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani à partir de 1979. Parmi ces travaux, nous pouvons citer ceux de : DUDU (1979) ; BASONEA (1980) ; KANGOLA (1980) ; NKFUTELA (1988) ; DUDU, MBAKE et GEVAERTS (1990) ; DUDU (1991) ; GEMBU (1994) ; KATUMBAIE (1994) ; MUKINZI (1994, 1999) ; KAMB (1996) ; ZABITI (1996) ; KADANGE (1996) ; IYONGO (1997) ; AMUNDALA (2000), BAPEAMONI (2000) et MUKINZI et *al.* (sous presse). Ils traitent généralement des aspects systématiques, écologiques et éco-éthologiques des Rongeurs et Insectivores de Kisangani et ses environs.

Pour la rive droite de la Lindi, en particulier une seule étude a été entreprise dans la « RFO » (Réserve de Faune à Okapi) par KATUALA (2005) qui traite de l'écologie des Rongeurs et Soricomorphes de la Réserve de la Faune à Okapi (ITURI). N.B. Entre les territoires d'étude de KATUALA et la diction de la présente étude il y a la rivière Ituri qui sépare ces deux milieux.

## **1.5. Milieu d'étude**

### **1.5.1. Situation géographique**

La forêt dans laquelle se sont réalisées nos recherches est située aux environs du village YELENGE au point kilométrique 17 sur la route Kisangani – Yangambi (Nord-Ouest de Kisangani) (fig1).

Ce village fait partie de l'entité administrative de territoire d'ISANGI, District de la TSHOPO dans la Province Orientale

Trois milieux forestiers ont été explorés : Au Nord-Ouest, nous avons la forêt de ISOLU IYELENGA et d'AKANGANGA qui se situe à 8 Km du village YELENGE. Au Nord, la forêt d'ANDIFOLI se situe à 4 Km de ce même village.

### **1.5.2. Caractéristiques climatiques**

La forêt étant située proche de la ville de Kisangani, bénéficie du même climat général que cette dernière.

La ville de Kisangani est située au cœur de la forêt équatoriale, sous le régime du climat équatorial du type continental « Afi » selon la classification des KÖPPEN.

La température moyenne du mois le plus froid est supérieure à 18°C et la hauteur mensuelle de précipitations du mois le plus sec est supérieure à 60 mm (KANKONDA, 2001).

### 1.5.3. Végétation

La végétation de YELENGE est composée de la forêt primaire, secondaire et des jachères ainsi que des champs de cultures et post-cultureaux.

Dans cette forêt, on distingue deux formations végétales : les groupements naturels et les groupements anthropiques. Cependant, les actions anthropiques dues à la déforestation anarchique donnent lieu à des recrus forestiers et à des forêts en lambeaux.

#### Description des biotopes

##### A. ANDIFOLI

Nous avons exploré les jachères, la forêt secondaire et la forêt de milieu hydromorphe le long des ruisseaux.

##### ❖ Les jachères.

Nous y avons noté la présence des essences suivantes : *Palisota ambigua* (Commeliaceae), *Panicum maximum* (Poaceae), *Costus lucanusianus* (Costaceae), *Verninia conferta* (Asteraceae), *Aframomum laurentii* (Zingiberaceae), *Triumphetta cordifolia*, *Elaeis guineensis* (Aracaceae) et *Rauwolfia vomitoria* (Apocynaceae).

##### ❖ Végétation culturelle

La végétation culturelle est particulièrement constituée des espèces : *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae), *Solanum lycopersicum* (Solanaceae), *Amarantus sp.*

##### ❖ Végétation semi- aquatique.

Elle est caractérisée par la présence des espèces ci-après : *Mimosa pigra* (Mimosaceae), *Alchornea cordifolia* (Euphorbiaceae),... Cette forêt se trouve de part et d'autre des ruisseaux.

##### ❖ La forêt secondaire

Elle est vieille et principalement occupée au niveau de :

- Strate arborescente : par des essences telles que : *Musanga cecropioïdes* (Moraceae), *Fagara macrophyla* (Rutaceae), *Terminalia superba* (Combretaceae), *Petersianthus macrocarpus* (Lecythidaceae), *Pericopsis elata* (Fabaceae).

- Strate arbustive : par les espèces telles que : *Alchornea floribunda* (Euphorbiaceae), *Barteria nigritiana* (Flacourtiaceae) et *Cola congolana* (Sterculiaceae).
- Strate herbacée : elle est dominée par *Palisota ambigua* (Commelinaceae), *Afromomum laurentii* (Zingiberaceae), *Harungana madagascariensis* (Huperiaceae).

Ces habitats ne connaissent pas une accumulation de la litière, les termites y sont nombreux et le sol est sablonneux.

## B. ISOLU IYELENGA

### ❖ Forêt primaire

Cette forêt est menacée par la population locale ; en coupant les arbres pour la construction des maisons et pour la fabrication de la braise. La litière est abondante et le sol est sablonneux.

La végétation est :

- Strate arborescente : elle est constituée des essences telles que : *Gilbertiodendron dewevrei* (Caesalpiniaceae), *Uapaca guineensis* (Euphorbiaceae), *Pericopsis elata* (Fabaceae), *Petersianthus macrocarpus* (Lecythidaceae).
- Strate arbustive : elle renferme des espèces ci-après : *Annonidium manii* (Anonaceae), *Alchornea floribunda* (Euphorbiaceae), *Maniophyton fulvum* (Euphorbiaceae), *Palisota ambigua* (Commeliaceae).

### ❖ Forêt secondaire

Elle comprend aussi des troués.

- Strate arborescente : elle est composée de *Musanga cecropioides* (Moraceae), *Alchornea floribunda* (Euphorbiaceae), *Ficus exasperata* (Moraceae).
- Strate arbustive, nous retrouvons les espèces telles que : *Barteria nigritiana* (Flacourtiaceae), *Maniophyton fulvum* (Euphorbiaceae), *Trichilia rubescens* (Maliaceae), *Palisota ambigua*, *Afromomum laurentii*.

**C. AKANGANGA.**

C'est un biotope à forêt secondaire de milieu hydromorphe. Elle est caractérisée par des espèces telles que : *Palisota schweinfurthii* (Commelinaceae), *Petersianthus macrocarpus*, *Maniophyton fulvum*, *Palisota ambigua*, *Gilbertiodendron dewevrei*.

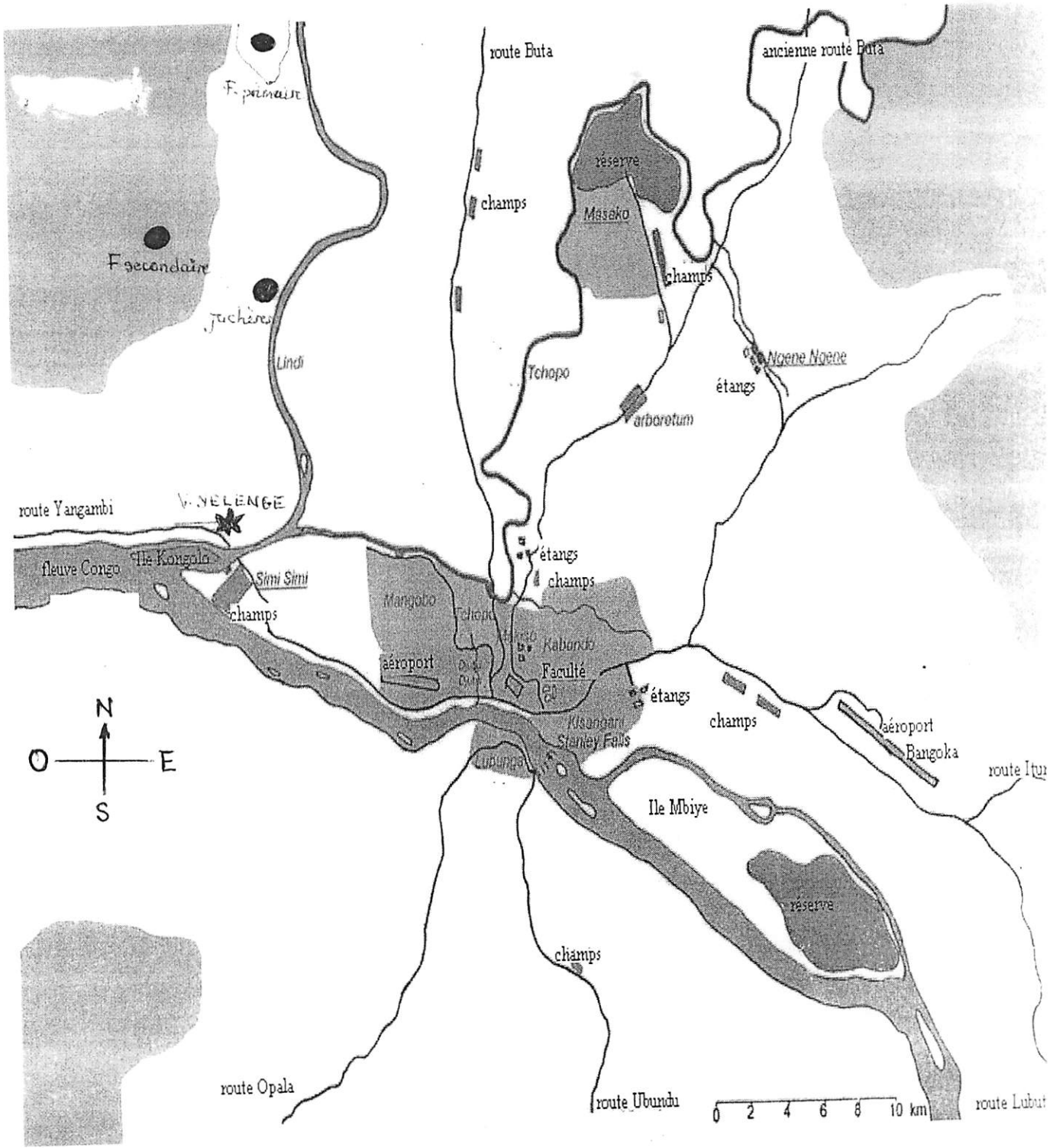


Fig.1 Carte de Kisangani et ses environs (source : Boyoma n° 12)

légende : ● = Forêt (site)  
\* = Village

## CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODES

### 2.1. Matériel

Notre étude se base sur une collection de 251 spécimens (Rongeurs et Insectivores) parmi lesquels 188 *Muridae*, 43 *Cricetidae*, 1 *Gliridae* et 19 *Soricidae*. Ces spécimens ont été capturés entre janvier et mars 2005, plus précisément du 09 au 14 Janvier et du 07 au 28 Mars.

### 2.2. Méthodes

#### 2.2.1. Récolte de matériel biologique

La technique de capture utilisée est celle de piégeage en ligne. Cette technique consiste à placer les pièges au sol ou sur les bois morts en suivant un sentier existant, un layon tracé, un ruisseau ou les alentours des champs de cultures.

Nous avons utilisé trois types de pièges : le Victor Rat Traps, le Museum Special et le Sherman Live Traps. Les deux premiers tuent aussitôt leurs captures tandis que le dernier enferme l'animal qui reste vivant.

La distance moyenne entre deux pièges consécutifs sur la ligne était d'environ dix mètres. A chaque point de piège (Station) étaient installés de part et d'autre de la ligne, deux pièges de même type ou non, dans un rayon d'environ deux mètres ou sur chacune de rives lorsqu'il s'agissait d'un ruisseau.

La première sortie a été effectuée dans la forêt d' ANDIFOLI (forêt secondaire et jachères) janvier 2005. Nous avons utilisé 160 pièges (80 Sherman, 40 Victor et 40 Museum special ).

Au cours de la deuxième sortie, nous avons utilisé 140 pièges (80 Sherman, 30 Victor et 30 museum) dans la forêt de ISOLU IYELENGA, AKANGANGA et d' ANDIFOLI (forêt primaire et forêt secondaire).

L'appât utilisé était surtout la pulpe de noix de palme (*Elaeis guineensis*).

Au cours de chaque relevé, les appâts étaient renouvelés suivant la nécessité.

Les relevés s'effectuaient chaque jour, le matin entre 9h00 et 11h00. Après chaque sortie, les pièges étaient lavés au savon pour éviter toute méfiance de bêtes à la prochaine sortie.

En cas de capture des crocidures, les pièges étaient lavés le même jour. Les spécimens capturés étaient gardés séparément dans des sachets portant chacun un numéro de la station et la ligne de capture, avant l'enregistrement dans un cahier.

### **2.2.2. Traitement du matériel**

Pour chaque petit Mammifère capturé, les données relatives à la biométrie, à la station de capture sont notées dans un carnet de terrain.

Nous avons pesés nos spécimens au gramme près à l'aide d'une balance du type « PESOLA ». La longueur du pied postérieur et de l'oreille était prise au centième de millimètre près à l'aide d'un « Pied à coulisse » de marque Hélios.

La longueur de la queue et la longueur totale étaient mesurées au millimètre près à l'aide d'un mètre ruban.

Après deux incisions, une thoracique et une abdominale, le matériel traité est fixé dans une solution à 10% de Formol durant au moins quinze jours.

Certains spécimens de petite taille étaient fixés dans l'alcool à 85%.

Afin d'aider à l'identification, une partie du cœur et du foie ont été prélevées et mises dans un tube d'EPENDORFF contenant de l'alcool à 85% pour une identification ultérieure par la technique de l'ADN.

Au laboratoire, le matériel fixé dans le formol était rincé à l'eau courante pour faciliter la manipulation ultérieure et les observations des caractères reproducteurs internes puis conservé dans l'alcool éthylique à 85%.

#### ▪ **Identification des espèces**

L'identification de nos spécimens a été faite en deux étapes : la première était faite sur terrain à partir des caractères morphologique des individus conformément aux descriptions fournies par SCHOUTEDEN (1948), MEESTER et SETZER(1971) et la seconde était faite au Laboratoire d'Ecologie et de Gestion des Ressources Animales (LEGERA).

#### ▪ **Reproduction**

Les caractères reproductifs ont été analysés sous deux aspects (externe et interne) et sont développés par NGOHE (Monographie en cours).

Pour cela, nous avons incisé l'abdomen de chaque spécimen et observé l'état de ses organes reproducteurs.

Chez les mâles, l'opération consiste à :

- ❖ Observer la position de testicules qui sont soit abdominaux chez les juvéniles et scrotaux chez les subadultes et les adultes ;
- ❖ Mesurer la longueur du testicule au dixième de millimètre près ;
- ❖ Observer l'état de développement des tubules de l'épididyme, qui apparaît massif et compact chez les individus immatures.

- ❖ Un mâle est considéré sexuellement actif quand, à l'observation externe, les testicules sont scrotaux ; à la dissection ce caractéristique est toujours confirmée par le fait que les vésicules séminales sont larges.
- ❖ Chez les femelles, l'étude inclut les paramètres relatifs :
  - ❖ Au développement de mamelles ;
  - ❖ Au vagin qui peut être fermé ou ouvert;
  - ❖ A l'utérus qui est soit filiforme (stade1), soit normal, vide et sans cicatrice (stade2), soit normal et vide avec cicatrices placentaires observables (stade3), ou encore contenant des embryons (stade4).

Pour un utérus de stade 3, le nombre de cicatrices placentaires par corne est noté. Dans le cas du stade 4, la longueur du plus grand embryon est mesurée et le nombre d'embryon par corne est aussi signalé.

L'analyse de toutes ces données permet d'établir le statut reproductif des femelles. Ainsi, un individu est juvénile, lorsque son vagin est fermé, son utérus est au stade 1 et ses mamelles ne sont pas développées.

Il est subadulte dans le cas où son utérus est au stade 2 et ses mamelles pas ou peu développées. Il est adulte, donc mature lorsqu' il présente un utérus de stade 3 ou 4.

### 2.2.3. Traitements statistiques des données

Pour évaluer la diversité spécifique, nous avons utilisé (**RAMADE, 1984**) :

#### a. La fonction de Shannon – Wiener :

$$H\alpha = - \sum_{i=1}^s (pi)(\log pi)$$

$H\alpha$  : Indice de diversité.

S : nombre d'espèces.

$pi$  : proportion( abondance relative) de la  $i^{\text{ème}}$  espèce dans l' échantillon.

#### b. L'indice de diversité de Simpson :

$$D = 1 - \sum (pi)^2$$

D : Indice de diversité de Simpson

$pi$  : la proportion de chaque espèce dans la communauté

#### c. L' Equitabilité :

$$E = H\alpha / H_{\max}$$



E : équitabilité (varie de 0 à 1)

H : indice de diversité observée.

$H_{max}$  : diversité spécifique maximum dérivant de l'équation :

$$H_{max} = - S(1/S \cdot \log_2 1/S) = \log_2 S$$

Où S est le nombre d'espèces dans la communauté.

N.B :  $H_{max}$  est la diversité spécifique en cas d'équitabilité maximum (toutes les espèces auraient le même nombre d'individus).

**Calculs des indices** : voir annexes

**d. Effort de capture (EC)**

C'est le nombre de spécimens capturés par 100 nuits – pièges.

$$E.C = \frac{T \times 100}{NP}$$

Où EC : Effort de capture (ou rendement)

T : Nombre total de spécimens capturés

NP : Nombre de nuits – pièges



## CHAPITRE TROISIEME : RESULTATS

### 3.1. Inventaire systématique

Nos captures ont fourni au total 251 spécimens de petits Mammifères dont 188 *Muridae*, 43 *Cricetidae*, 1 *Gliridae* et 19 *Soricidae* répartis en 19 espèces de la manière suivante :

– Ordre des RONGEURS

❖ Famille de *Cricetidae*

1. *Deomys ferrugineus* Thomas, 1888

❖ Famille de *Muridae*

2. *Colomys goslingi* Thomas & Wroughton, 1907

3. *Hybomys lunaris* (Thomas, 1906)

4. *Hylomyscus* sp.

5. *Lemniscomys striatus* (Linnaeus, 1758)

6. *Lophuromys dudui* Verheyen, Hulselmans, Dierckx et Verheyen, 2002.

7. *Lophuromys luteogaster* Hatt 1934.

8. *Lophuromys sikapusi* Temminck, 1853

9. *Gramnomys kuru* Thomas, 1915

10. *Malacomys longipes* (Milne – Edwards, 1877)

11. *Nannomys cf kasaicus* Erick Verheyen, Jean Hulselmans, Martine Dillen, Herrwig Liers et Walter Verheyen, 2004

12. *Oenomys hypoxanthus* (Pucheran, 1855)

13. *Praomys Jacksoni* (De winton, 1897)

14. *Praomys* sp.

15. *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758)

16. *Stochomys longicaudatus* (Tullberg, 1883)

❖ Famille de *Gliridae*

17. *Graphirus* sp (Dollman, 1910)

– Ordre des INSECTIVORES.

❖ Famille de *Soricidae*.

18. *Crocidura olivieri* (Lesson, 1827)

19. *Crocidura* sp.

### 3.2. Importance numérique des espèces

Tableau 1 : Effectif des spécimens par espèces et par sexe

ESPECES	M	F	I	TOTAL	%
<i>Crocidura olivieri</i>	4	10	-	14	5,57
<i>Crocidura sp.</i>	3	2	-	5	1,99
<i>Colomys goslingi</i>	-	1	-	1	0,39
<i>Deomys ferrugineus</i>	27	14	2	43	17,1
<i>Hylomyscus sp</i>	27	12	1	40	15,9
<i>Hybomys lunaris</i>	17	7	2	26	10,3
<i>Grammomys kuru</i>	1	-	-	1	0,39
<i>Graphiurus sp.</i>	1	-	-	1	0,39
<i>Lophuromys luteogaster</i>	26	18	1	45	17,9
<i>Lophuromys dudui</i>	4	2		6	2,39
<i>Lophuromys sikapusi</i>	-	1	-	1	0,39
<i>Lemniscomys striatus</i>	-	-	1	1	0,39
<i>Malacomys longipes</i>	8	3	-	11	4,38
<i>Nonnomus cf kasaicus</i>	2	2	1	5	1,99
<i>Praomys jacksoni</i>	17	8	1	26	10,3
<i>Praomys sp.</i>	13	5	2	20	7,96
<i>Oenomys hypoxanthus</i>	1	-	-	1	0,39
<i>Rattus rattus</i>	2	-	-	2	0,79
<i>Stochomys longicaudatus</i>	2	-	--	2	0,79
<b>TOTAL</b>	<b>155</b>	<b>85</b>	<b>11</b>	<b>251</b>	
<b>%</b>	<b>61,8</b>	<b>33,9</b>	<b>4,3</b>		<b>100</b>

Légende : M: Mâle  
 F: Femelle  
 I: Indéterminé

Le tableau (1) montre que les effectifs des mâles sont plus élevés que ceux des femelles c'est-à-dire 155 contre 85. On observe un nombre élevé de *Lophuromys*

*luteogaster* : 45 individus (17,9%) et de *Deomys ferrugineus* : 43 individus (17,1%). Ils sont suivis par *Hylomyscus sp.* : 40 individus (15,9%).

Les espèces suivantes : *Rattus rattus* et *Stochomys longieaudatus* (0,79%), *Colomys goslingi*, *Grammomys kuru*, *Lemniscomys striatus*, *Lophuromys cf sikapusi*, *Oenomys Hypoxanthus* et *Graphiurus sp* (0,39%) présente un effectif relativement faible.

### 3.3. Distribution des espèces dans les habitats

Tableau 2 : Distribution des espèces dans les biotopes de capture

SITES & HABITATS ESPECES	I ère SORTIE (janvier) ANDIFOLI I			II ème SORTIE ISOLU IYELENGA AKA AND					TOTAL GENERAL				
	JAC	FS	TOTAL	F.P	F.S	TOTAL	F.S.H.	F.S.	F.P.	F.S.	F.S.H.	JAC	n
<i>Crocidura olivieri</i>	5	5	10	1	1	2	2	-	1	6	2	5	14
<i>Crocodura sp.</i>	1	1	2	2	-	2	-	1	2	2	-	1	5
<i>Colomys goslingi</i>	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1
<i>Deomys ferrugineus</i>	3	22	25	1	4	5	-	13	1	39	-	3	43
<i>Hylomyscus sp</i>	3	19	22	2	3	5	2	11	2	33	2	3	40
<i>Hybomys lunaris</i>	2	16	18	2	1	3	2	3	2	20	2	2	26
<i>Grammonys kuru</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Graphirus sp</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Lophuromys liteogaster</i>	12	18	30	-	4	4	2	9	-	31	2	12	45
<i>Lophuromys dudui</i>	4	1	5	-	-	-	-	1	-	2	-	4	6
<i>Lophuromys sikapusi</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1
<i>Lemniscomys striat</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1
<i>Malacomys longipes</i>	-	8	8	-	-	-	-	3	-	11	-	-	11
<i>Nannomys cf kasaicus</i>	4	-	4	-	-	-	-	1	-	1	-	4	5

<i>Praomys jacksoni</i>	4	16	20	3	1	4	1	1	3	18	1	4	26
<i>Praomys sp</i>	-	1	1	6	4	10	1	8	6	13	1	0	20
<i>Oenomys hypoxanthus</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Rattus rattus</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	2
<i>Stochomys longicaudatus</i>	-	1	1	-	-	-	-	1	-	2	-	-	2
<b>TOTAL</b>	<b>40</b>	<b>109</b>	<b>149</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>56</b>	<b>18</b>	<b>183</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	<b>251</b>
<b>%</b>	26,8	73,2	-	50	50	-	-	-	50	72,9	-	15,9	-
<b>EC</b>	16,66	15,14	15,52	1,76	9	2,95	2,27	4,51	1,76	8,47	2,27	16,66	6,6
<b>NP</b>	240	720	960	1020	200	1240	440	1240	1020	2160	440	240	3800
<b>S</b>	11	12	15	8	7	9	6	14	8	16	6	11	19

Légende : JAC : jachère  
 F.P : Forêt primaire  
 F.S : Forêt secondaire  
 F.S. H : Forêt secondaire vieille à sol hydromorphe  
 AKA : Akanganga

EC : Effort de capture  
 NP : Nombre de nuits - pièges  
 n : Nombre total de spécimen  
 S : Nombre total d'espèce par habitat.  
 AND : Andifoli

L'analyse du tableau (2) montre que *Crocidura olivieri*, *Hylomyscus sp.*, *Hybomys lunaris*, et *praomys jacksoni* sont présentes dans tous les habitats suivies de *Crocidura sp.*, *Deomys ferrugineus*, *Lophuromys luteogaster*, *Praomys sp.*, *Lophuromys dudui*, *Nannomys cf kasaïcus* tandis que *Colomys goslingi*, *Grammomys kuru*, *Graphiurus sp.*, *Lophuromys cf sikapusi*, *Lemniscomys striatus*, *Malacomys longipes*, *Oenomys hypoxanthus*, *Rattus rattus* et *Stochomys longicaudatus* sont observées chacune dans un seul habitat.

Le grand nombre d'individus est observé dans la forêt secondaire avec 183 spécimens soit 72,9% suivie des jachères avec 40 spécimens soit 15,9%. La forêt secondaire à sol hydromorphe avec 10 spécimens soit 3,98% vient en dernière position.

Du point de vue composition spécifique, il y a des différences significatives : la forêt secondaire à terre ferme présente 16 espèces (84,2%), elle est suivie des jachères avec 11 espèces (soit 57,9%) tandis que la forêt primaire et la forêt secondaire à sol hydromorphe présentent respectivement ( 8 espèces ; 7,17% et 6 espèces ; 3,98%).

L'effort de capture dans les 4 sites exploités révèle un rendement plus élevé à ANDIFOLI I lors de la première sortie (EC=15, 52). Les trois autres sites affichent des rendements très faibles : AKANGANGA (2,27) ANDIFOLI II (4,51) et ISOLU IYELENGA (2,95).

D'autre part, la forêt secondaire à effectif et diversité spécifique élevé vient en seconde position à effort de capture (EC=8,47) après les jachères (EC = 16,66) qui montrent plutôt un effectif et une diversité inférieure à la forêt secondaire.

La forêt secondaire à sol hydromorphe occupe le bas de l'échelle aussi bien en effectif qu'en nombre d'espèces.

Dans l'ensemble, l'effort de capture global s'élève à 6,6 (tableau 2).

### 3.4. Indices de diversité

Nous voulons calculer les indices de diversité de Shannon-Weiner et de Simpson ainsi que l'équitabilité de différents sites explorés.

Tableau 3 : Indice de diversité des communautés des Rongeurs et Insectivores dans les différents Habitats et sites.

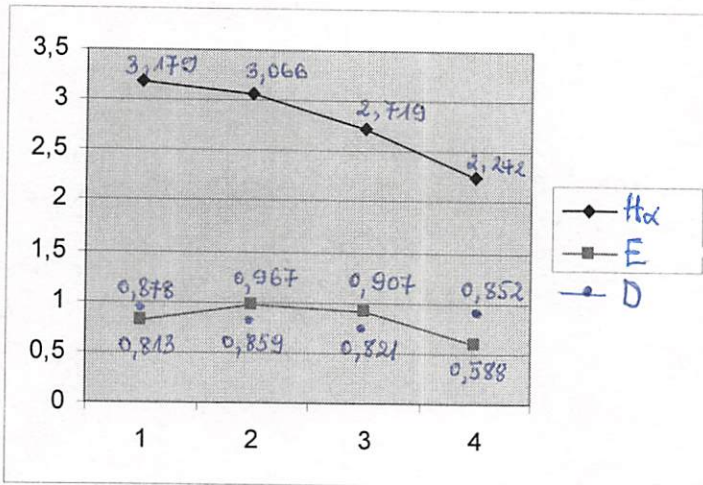
SITES	HABITATS			
	FP	FS	JAC	Ensemble
ANDIFOLI I		$H_{\alpha} = 2,935$	3,067	3,178
		$H_m = 3,583$	3,459	3,907
		$E = 0,819$	0,886	0,814
		$D = 0,853$	0,848	0,878
ISOLU IYENGA	$H_{\alpha} = 2,789$	2,397		3,066
	$H_m = 3$	2,585		3,170
	$E = 0,929$	0,927		0,967
	$D = 0,836$	0,792		0,859
AKANGANGA		$H_{\alpha} = 2,719$		
		$H_m = 3$		
		$E = 0,907$		
		$D = 0,852$		
ANDIFOLI II		$H_{\alpha} = 2,243$		
		$H_m = 3,808$		
		$E = 0,588$		
		$D = 0,852$		

Le tableau (3) montre que les indices de diversité de Shannon – Weiner et de Simpson pour les communautés des Rongeurs et Insectivores de la rive droite de la Lindi sont assez diversifiés : Indice de diversité sectorielle  $H_{\alpha} = 3,178$  ;  $3,066$  ;  $2,719$  ; et  $2,243$  respectivement pour Andifoli I, Isolu iyelenga, Akanganga et Andifoli II.

Pour les mêmes forêts, l'Indice de Simpson "D" est respectivement de  $0,878$  ;  $0,859$  ;  $0,821$  ; et  $0,852$ . En observant toujours dans ce même tableau, l'Indice de Shannon – Weiner " $H_{\alpha}$ " et de Simpson "D" varie grandement dans les biotopes (habitats) d'une même forêt.

Les valeurs de l'équitabilité sont comprises entre  $0,588$  à Andifoli II et  $0,967$  à Isolu iyelenga.(fig. 2)





AND I ISO-IY AKA AND II

Fig.2 Indice de Shannon – Weiner ( $H_{\alpha}$ ), de Simpson (D) et Equitabilité (E) des forêts de YELENGE

### 3. 5. Observations sur l'écologie des espèces

#### 3.5.1. Habitats

Les espèces étudiées pour la ville de Kisangani et ses environs, sont réparties dans les habitats plus au moins vastes où elles sont généralement observables, mais leurs préférences à l'intérieur de chaque biotope sera spécifiée, DUDU (1986).

##### 3.5.1.1. Forêt primaire

Les piégeages effectués dans cette partie ont fourni les espèces suivantes : *Crocidura olivieri*, *Crocidura sp*, *Colomys goslingi*, *Deomy ferrugineus*, *Hybomys lunaris*, *Hylomyscus sp*, *Praomys jacksoni* et *Praomys sp*.

##### 3.5.1.2. Forêt secondaire à terre ferme

Elle est caractérisée par la présence de gros arbres, de bois, de sous bois, des essences, des lianes et cours d'eau ; ce qui favorise l'existence des certaines espèces dans cet habitat.

Nous y avons capturé les espèces : *Crocidura olivieri*, *Crocidura sp*, *Deomys ferrugineus*, *Hylomyscus sp*, *Hybomys lunaris*, *Graphiurus sp*, *Lophuromys luteogaster*, *Lophuromys dudui*, *Lophuromys sikapusi*, *Lemniscomys striatus*, *Malacomys longipes*,

*Nannomys cf kasaicus*, *Praomys jacksoni*, *Promys sp*, *Rattus rattus* et *Stochomys longicaudatus*.

### 3.5.1.3. Forêt secondaire à sol hydromorphe

Ce milieu est dégradé sous l'effet de l'action anthropique. La présence de l'eau et d'une litière épaisse permet de maintenir une humidité élevée dans cette partie. Nous y avons récolté les espèces ci-dessous : *Crocidura olivieri*, *Crocidura sp*, *Deomys ferrugineus*, *Hylomyscus sp*, *Hybomys lunaris*, *Lophuromys luteogaster*, *Praomys jacksoni* et *Praomys sp*.

### 3.5.1.4. Jachères

C'est un milieu dans lequel se trouvent des forêts post culturales. Nous notons la présence de : *Crocidura olivieri*, *Crocidura sp*, *Deomys ferrugineus*, *Hylomyscus sp*, *Hybomys lunaris*, *Grammomys kuru*, *Lophuromys luteogaster*, *Lophuromys dudui*, *Nannomys cf kasaicus*, *Praomys jacksoni* et *Oenomys hypoxanthus*.

## 3.6. Données comparatives des résultats

Tableau 4 : Comparaison de la composition spécifique de la rive droite de la Lindi et la rive gauche

N°	ESPECES	MUKINZI et al. (sous presse) /rive gauche de la Lindi	PRESENT TRAVAIL/Rive droite
1	<i>Colomys goslingi</i>	X	X
2	<i>Deomys ferrugineus</i>	X	X
3	<i>Dendromus mysticalis</i>	X	
4	<i>Funisciurus pyrrhopus</i>	X	
5	<i>Funisciurus anerytrus</i>	X	
6	<i>Graphiurus lorraineus</i>	X	
7	<i>Graphiurus sp</i>		X
8	<i>Graphiurus surdus</i>	X	
9	<i>Grammomys kuru</i>	X	X
10	<i>Hybomys cf. lunaris</i>	X	X
11	<i>Hylomyscus stella</i>	X	
12	<i>Hylomyscus aeta</i>	X	
13	<i>Hylomyscus parvus</i>	X	
14	<i>Hylomyscus sp</i>		X
15	<i>Lemniscomys striatus</i>	X	X
16	<i>Lophuromys dudui</i>	X	X
17	<i>Lophuromys luteogaster</i>		X

18	<i>Lophuromys cf sikapusi</i>		X
19	<i>Lophuromys flavopunctatus</i>	X	
20	<i>Malacomys longipes</i>	X	X
21	<i>Mastomys natalensis</i>	X	
22	<i>Nannomys cf kasaicus</i>	X	X
23	<i>Oenomys hypoxanthus</i>	X	X
24	<i>Praomys jacksoni</i>	X	X
25	<i>Praomys mutoni</i>	X	
26	<i>Praomys misonnei</i>	X	
27	<i>Praomys sp</i>		X
28	<i>Paraxerus boehmi</i>	X	
29	<i>Rattus rattus</i>	X	X
30	<i>Stochomys longicaudatus</i>	X	X
31	<i>Amblysomys leucorhinus</i>	X	
32	<i>Crocidura olivieri</i>	X	X
33	<i>Crocidura hidegardeae</i>	X	
34	<i>Crocidura denti</i>	X	
35	<i>Crocidura dolichura</i>	X	
36	<i>Crocidura jacksoni</i>	X	
37	<i>Crocidura latona</i>	X	
38	<i>Crocidura littoralis</i>	X	
39	<i>Crocidura cf ludia</i>	X	
40	<i>Crocidura congobelgique</i>	X	
41	<i>Crocidura caloginea</i>	X	
42	<i>Crocidura sp</i>		X
43	<i>Petrodromus tetradatylus</i>	X	
44	<i>Rynchocyon cimei</i>	X	
45	<i>Scutisorex somereni</i>	X	
46	<i>Sylvisorex johnstoni</i>	X	
47	<i>Sylvisorex cf oriundus</i>	X	
48	<i>Suncus infinitesimus</i>	X	
	Total des espèces	42	19

En comparant les deux rives, le tableau 4 montre que les espèces : *Lophuromys luteogaster* et *Lophuromys cf sikapusi* (rive droite) et *Dendromus mysticalis*, *Funisciurus purrohpus*, *Funisciurus anerytrus*, *Mastomys natalensis* et *Paraxerus boehmi* (rive gauche).

NB : Ces résultats sont encore provisoires (ou préliminaires) car il y a d'autres genres qui ne sont pas déterminés comme nous l'avions annoncé dans le chapitre deux au point 2.2.2.

## CHAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION.

Au cours de la campagne de piégeage, faite de janvier à mars 2005, 251 petits Mammifères ont été capturés dans les différentes forêts de YELENGE : 232 Rongeurs (92,4%) et 19 Insectivores (7,6%).

Il reste certain que nous n'avons pas inventorié la totalité des espèces des Rongeurs et Insectivores qui peuplent cette contrée.

Les petits Mammifères capturés appartiennent à 2 ordres :

l'Ordre des Rongeurs et celui des insectivores.

Les Rongeurs se répartissent en trois familles : la famille des *Cricetidae* compte une seule espèce avec 43 spécimens, la famille des *Muridae* compte 15 espèces avec 188 individus et la famille des *Gliridae* a une seule espèce avec un individu. Tandis que l'ordre des Insectivores nous avons une seule famille, celle des *Soricidae*, avec 2 espèces qui comptent 19 individus. Nous avons récolté 17 espèces de Rongeurs et 2 espèces d'Insectivores.

Les recherches effectuées dans la Réserve de Faune à Okapi (RFO) révèlent aussi cet écart de proportion : 1577 spécimens comprenant 1544 Rongeurs (97, 91%, 23 espèces) et 33 Insectivores (2,09%, 7 espèces) (KATUALA, 2005).

Cet écart serait dû soit à la technique utilisée (le piégeage en ligne avec trois types de pièges : Victor Rat Traps, Museum spécial et Sherman), soit à l'appât utilisé principalement la pulpe de noix de palme, mais aussi au temps mis pour la récolte et au nombre des pièges employés.

Nous remarquons une grande inégalité sur l'importance numérique des espèces capturées et par sexe (tableau1).

Le nombre des mâles est supérieur à la moitié de l'effectif total des individus, 155/251 individus (soit 61,8%) par rapport aux femelles qui comptent 85/251 individus (avec 33,9%).

HUBERT (1977) avait constaté que le domaine vital des Rongeurs n'était pas constant tout au long de l'année mais variait en particulier en fonction des modifications physiologiques des animaux, notamment la reproduction. Celle-ci diminue l'apparition toutefois des femelles qui restent très prêt de leur nid pendant la saison humide quand elle nourrissent leurs petits.

Dans tous les sites prospectés, les espèces abondantes sont : *Lophuromys luteogaster*, *Deomys ferrugineus*, *Hylomyscus sp* *Hybomys lunaris* et *Praomys jacksoni* avec respectivement 17,9 ; 17,1 ; 15,9 ; 10,3 et 10,3% de notre collection.

Les autres espèces sont représentées chacun par un pourcentage inférieur à 7% comme le montre le tableau (1).

Ces observations rejoignent celles de DUDU (1991) qui signalent *Deomys ferrugineus*, *Lophuromys flavopunctatus*, *Hybomys lunaris* et *Praomys jacksoni* comme des espèces les plus abondantes de la Réserve Forestière de Masako.

Les espèces *Crocidura olivieri*, *Crocidura sp*, *Deomys ferrugineus*, *Hylomyscus sp*, *Hybomys lunaris*, *Praomys jacksoni* et *Praomys sp*. sont ubiquistes et présentes dans les quatre biotopes explorés (tableau 2).

DUDU (1986) cite *Lophuromys flavopunctatus* et *Praomys jacksoni* à Kisangani et dans les îles du fleuve Congo, comme ubiquistes des forêts explorées.

MISONNE (1963) et RAHM (1966) citent encore *L.flavopunctatus* et *P.jacksoni* au Kivu et au Nord – est de la RDC comme ubiquistes des forêts.

Il se dégage, de plus, du tableau (2) qu'un grand nombre d'individus est observé dans la forêt secondaire à terre ferme avec 183 spécimens (16 espèces et 72,9%) suivi des jachère avec 40 spécimens (11 espèces et 15, 9%) et la dernière est la forêt à sol hydromorphe avec 10 spécimens (6 espèces et 3,98%).

La forêt secondaire (dans la RFO) s'est révélée être l'habitat la plus diversifié après les jachères arbustives (KATUALA, 2005). Les forêts secondaires et les jachères, suite à leur complexité structurale impliquant la diversité des niches, sont en effet connues comme des habitat favorables à la plupart des Rongeurs forestiers (DUDU et al. 1985 ; GEVAERTS 1986, 1987 ; KADANGE et al. 1998).

En ramenant les efforts de captures au même niveau (100 nuit-pièges). On remarque que l'effectif reste supérieur pour la 1<sup>ère</sup> sortie par rapport à la 2<sup>ème</sup> sortie (149 contre 102 spécimens). En outre, l'effort de capture est supérieur dans la forêt d'ANDIFOLI I (forêts secondaires et jachères) respectivement (15, 14 et 16, 66) que dans le reste des forêts c'est-à-dire ISOLU IYELENGA, AKANGANGA et ANDIFOLI II (2, 95 ; 2,27 et 4,51).

KADANGE (1996), avait trouvé dans la forêt sèche de la concession du jardin zoologique de Kisangani (EC = 14, 54) viennent en suite la jachère (10,22) et le milieu hydro morphe (7,14). La différence est due au nombre de pièges utilisés et des espèces capturées.

Les communautés de petits Mammifères des forêts de YELENGE (Rive droit de la Lindi) sont assez diversifiées :

Indice de diversité sectorielle "  $H\alpha$  " = 3, 178 ; 3, 066 ; 2, 719 et 2, 243 respectivement pour andifoli I, Isolu iyelenga, Akanganga et Andifoli II.

L'indice de Simpson " D " est respectivement de 0,878 ; 0, 859 ; 0, 821 et 0,852 pour les sites mentionnés. Toutes ces valeurs sont supérieurs à  $D=0,80$  et indiquent une probabilité d'avoir plus de deux espèces différentes dans une population à plus de 80%.ce qui confirme notre première hypothèse.

L'Indice d'équitabilité " E " comme celui de Simpson "D" varie peu dans les biotopes d'une même forêt comme on l'observe dans le tableau (3).

Chaque population compte plusieurs individus comme le fait apparaître l'équitabilité "E", car les valeurs sont comprise entre 0,588 à Andifoli II et 0,967 à Isolu iyelenga.

Ces résultats traduisent la relative homogénéité de l'habitat à faible pression anthropique (andifoli I) par rapport aux habitats (Isolu Iyelenga, aknganga et Andifoli jachères) qui sont marqués par la présence humaine.

Autrement dit, la diversité des types d'habitats suite à l'action anthropique sur la nature se traduit par une différence plus au moins marquée dans la composition spécifique de Rongeurs et Insectivores comme l'avait affirmé KATUALA, (2005).

Les valeurs de l'indice de Simpson pour ces forêts respectives indiquent que toutes les forêts sont riches en espèces. Quant à l'équitabilité, elle semble être liée à la diversité spécifique.

Dans les forêts à diversité spécifique faible, le grand nombre d'individus appartiennent à quelques espèces, à l'inverse des forêts plus riches où les individus se répartissent entre plusieurs espèces.

DAJOZ 1982) signale qu'une équitabilité élevée peut être la conséquence de la longue évolution d'une communauté dans un milieu stable. Il continue en disant qu'un indice de diversité élevé correspond à des conditions de milieu favorable permettant l'installation de nombreuses espèces chacune étant représentée par un petit nombre d'individus.

L'observation sur l'écologie révèle que la forêt secondaire à terre ferme occupe la première position quant au nombre d'espèces qu'elle renferme (16/19 espèces).

La forêt primaire et la forêt secondaire à sol hydro morphe renferment chacune 8 espèces. Et les jachères renferment 11 espèces. Cette baisse de la composition spécifique pourrait s'expliquer par la pression anthropique sur ces milieux.

La répartition spatiale des espèces est la résultante des partages du milieu en fonction de ses composantes pédologiques et botaniques, des relations intra spécifiques et des exigences de la concurrence interspécifique (KADANGE, 1996).

La végétation est un facteur important pour les Rongeurs et les Insectivores, auxquels elle fournit le couvert et la nourriture selon les différentes strates qui le composent.

La comparaison de la diversité entre la rive droite de la Lindi et la rive gauche (Ville de Kisangani et ses environs) montre que dans ces deux milieux : *Lophuromys luteogaster* et *Lophuromys cf sikapus* (rive droite) et *Dendromus mysticalis*, *Funisciurus pyrthupus*, *Funisciurus anerytrus*, *Mastomys natalensis* et *Paraxerus boehmi* (rive gauche) marquent la différence entre les deux blocs.

Toutefois, en fonction de la documentation actuellement disponible sur le genre *Lophuromys*, nous pouvons affirmer que *Lophuromys luteogaster* et *Lophuromys cf sikapusi* seraient des espèces cantonnées de la rive droite de la rivière Lindi alors que *Lophuromys dudui* se trouve de deux rives. Par contre, *Lophuromys flavopunctatus*, ne se retrouve que sur la rive gauche du fleuve Congo.

Il reste à préciser que les genres *Graphiurus*, *Grammomys*, *Hylomyscus*, *Praomys*, *Thamnomys* et *Crocidura*, polyspécifiques nous sont encore difficile à clarifier car les études de détermination définitive à base de l'ADN moléculaire sont en cours. Ce qui traduirait des différences significatives et infirmerait notre deuxième hypothèse.

## CHAPITRE CINQUIEME : CONCLUSION

Au terme de nos investigations sur la distribution écologique des Rongeurs et des Insectivores de la rive droite de la Lindi (Forêt de YELENGE), 251 spécimens ont été inventoriés dont 232 Rongeurs et 19 Insectivores regroupés en 19 espèces. Il s'agit de 188 spécimens des *Muridae* (15 espèces), 43 *Cricetidae* (1 espèce) et 1 *Gliridae* pour l'ordre des Rongeurs et 19 spécimens de *Soricidae* (2 espèces) pour les Insectivores.

Les mâles sont plus nombreux que les femelles (155 individus contre 85).

Les espèces : *Lophyromys luteogaster*, *Deomys ferrugineus*, *hylomyscus sp.*, *Hybomys lunaris* et *Praomys jacksoni* avec respectivement 17, 9 ; 17, 1 ; 15, 9 ; 10, 3 et 10, 3% sont les plus abondantes alors que *Colomys goslingi*, *Grammomys kuru*, *Graphiurus sp*, *Lophuromys cf sikapusi*, *Lemniscomys striatus* sont les moins abondantes. *Crocidura olivieri*, *Crocidura sp.*, *Deomys jacksoni* et *Praomys sp.* sont ubiquistes de quatre types de forêts explorées.

La forêt secondaire à terre ferme occupe la première place avec 183/251 spécimens suivie des jachères avec 40/251, forêt primaire avec 18/251 et la dernière étant la forêt secondaire à sol hydromorphe avec 10/251.

Le rendement est plus élevé dans la forêt d' Andifoli I (EC = 15, 52) que dans les forêts d' Isolu iyelenga, Akanganga et Andifoli II (2, 95 ; 2,27; et 4, 51).

Du point de vue habitat, les jachères occupent une place de choix (EC = 16, 66) suivi de la forêt secondaire (EC = 8,47) et la forêt primaire vient en dernière position.

Les communautés des petits Mammifères des forêts de YELENGE (rive droite de la Lindi) sont assez diversifiées : Indice de diversité sectorielle "  $H\alpha$ " = 3,178 ; 3, 066 ; 2, 719 et 2, 243 respectivement pour Andifoli I, Isolu iyelenga, Akanganga et Andifoli II.

L'Indice de Simpson "D" est respectivement de 0,878 ; 0,859 ; 0,821 et 0,852 pour les sites mentionnés. Toutes ces valeurs sont supérieures à  $D = 0,80$ .

L'observation sur l'écologie montre que la forêt secondaire à terre ferme occupe la première position quant au nombre d'espèces qu'elle renferme (16 espèces).

Les deux rives de la rivière Lindi ne sont pas identiques et présentent par ailleurs des spécificités de part et d'autre des blocs. Toutefois, le travail reste encore à faire dans la détermination définitive des certains genres et la répartition écologique correcte des espèces mentionnées.



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMUNDALA, D., 2000. Nouvelles données sur les peuplements des Rongeur et insectivores des milieux insulaires des environs de Kisangani (MBIYE et MAFI, R.D. Congo) : reproduction et structure des populations. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS 32p
- BAPEAMONI, A., 2000. Nouvelles données sur les peuplements des Rongeur et Insectivores des milieux insulaires des environs de Kisangani (MBIYE et MAFI, R.D. Congo) : distribution écologique. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 36p.
- BASONEA, A., 1980. Contribution à l'étude éco éthologie de *Lophuromys flavopunctatus* (THOMAS, 1888) (Muridae) à Kisangani et ses environs. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 27p.
- BOLAKONGA, A., 1999. Contribution à l'étude de petits Mammifères (Rongeurs et insectivores) de la Ville de Kisangani et ses environs : Distribution écologique T.F.C inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 22p
- DUDU, A., 1979. Contribution à l'écologie des Rongeurs de l'île Kungulu (Haut – Zaïre), Famille *Sciuridae* et *Muridae* Mém. Inéd. Fac.Sc. UNIKIS. 33p.
- DUDU, A., KAZADI, M., & GEVAERTS, H., 1985. Données préliminaires sur la distribution et l'écologie des Rongeurs des îles Kongolo, Tundulu et d'un biotope sur la rive gauche du fleuve Zaïre à Kisangani (Zaïre) Ann. Fac. Sc. Kisangani, 2 :77 – 91.
- DUDU, A., 1986. Contribution à l'écologie des *Muridae* (*Rodentia Mammalia*) de la région de Kisangani et des îles du fleuve Zaïre entre la Maïko et le Kasaï, Dissertation D.E.S. inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 83p.
- DUDU, A., & GEVAERTS, H., 1986. Note sur l'évolution des captures des Rongeurs à Masako. Ann. Fac. Sc. Kisangani, n° spécial pp. 19 – 21.
- DUDU, A., & GEVAERTS, H., 1987. Examen de la distribution des *Muridae* (*Rodentia, Mammalia*). Ann. Fac.Sc Kisangani, 4 : 103 – 110.
- DUDU, A., MBAKE, S., & GEVAERTS, H., 1990. Variation annuelle du régime alimentaire de deux rongeurs myomorphes *Lophuromys flavopunctatus* et

- Lemniscomys striatus* (LINNAEUS, 1758) à Kisangani (Zaire). Ann. Fac. Sc. Kisangani. 7 : 127 – 136.
- DUDU, A., 1991. Etude du peuplement d'Insectivores et de Rongeurs de la forêt ombrophile de basse altitude du Zaïre (Kisangani, Masako). Thèse inéd. Université Antwerpen vol 1. Belgique. 171p.
- DAJOZ, R., 1982. Précis d'écologie, Gauthier – Villars. 4<sup>ème</sup> édition. Paris. Pp. 277.
- GEMBU, T., 1994. Contribution à l'étude des Rongeurs terricoles (*Muridae* et *Cricetidae*) de la Ville de Kisangani et ses environs (Zaire) : Regime alimentaire, reproduction et structure de population. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS 37p
- GEVAERTS, H., 2005. Boyoma n° 12, année 4-2005, février-mars-avril 2005 . 19 p.
- HATT, R.T., 1940. Lagomorpha and Rodentia, other than Sciuridae, Anomaluridae and Idiuridae, collected by the American Museum Congo Expedition, Bull. Ann. Nat. Hist., 76: 457 - 604
- HOLLISTER, N., 1916. Schrews collected by the Congo expedition of the American Museum. Bull. Amer. Nat. Hist., 35:663 – 680.
- HUBERT, B., 1977. Ecologie des populations de Rongeurs de Bandia (Sénégal) en zone sahelo-soudanienne. Terre et vie, vol. 31, Paris, pp. 336-457.
- IYONGO, W.H., 1997. Etude de la structure de population de quelque *Muridae* et *Cricetidae* (*Rodentia*, *Mammalia*) : Essai d'utilisation du poids de cristallin chez les espèces forestières. Mém. Inédit. Fac. Sc. UNIKIS. 30p.
- KANGOLA, K., 1980. Contribution à l'étude de la reproduction des Rongeurs Myomorphes (*Muridae*, *Mammalia*) de la Ville de Kisangani et ses environs. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 38p.
- KADANGE, N., 1996. Distribution écologique et essai de capture – recapture de petits Mammifères (Rongeurs et Insectivores) de la concession du jardin Zoologique de Kisangani. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 41p.
- KAMB, T., 1996. Contribution à l'étude des Rongeurs et des Insectivores (*Muridae*, *Sciuridae* et *Soricidae*, *Mammalia*) de la réserve forestière de la YOKO (Kisangani, Haut – Zaïre) : Distribution écologique. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 30p.
- KATUMBAIE, K., 1994. Contribution à l'étude des Rongeurs terricoles (*Muridae* et *Cricetidae*, *Mammalia*) de la Ville de Kisangani et ses environs (Zaire) : Distribution écologique. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 30p.

- KATUALA, G., 2005 Contribution à l'écologie des Rongeurs et Soricomorphes de la Réserve de Faune à Okapi (RFO) (Ituri, R.D.Congo). Dissertation D.E.S inéd. Fac. Sc. UNIKIS 73 p.
- KANKONDA, B., 2001. Contribution à l'établissement d'une carte de pollution des eaux de ruisseaux de Kisangani par l'utilisation des macro-invertébrés benthiques comme bio – indicateurs. D.E.S. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS 64p
- KADANGE, N., GEMBU, T., KATUALA, G., & DUDU, A., (1998). Distribution des Rongeurs et des Insectivores dans les habitats naturels du jardin Zoologique de Kisangani (R.D. Congo) Ann. Fac. Sc. Kisangani, 11 :201 – 209.
- MEESTER, J & SETZER, H.W., (Eds) (1971). The Mammals of Africa: an identification Manuel. Smithsonian Press, city of Washington.
- MINNE, X., 1963. les Rongeurs du Ruwenzori et des régions voisines. Exploration du Parc National Albert (2eme serie) 1: 1 – 164.
- MUKINZI, I., 1994. nouvelle contribution à l'étude des Rongeur Myomorphe de l'île Tundulu (Kisangani, Zaïre) Monographie. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 25p.
- MUKINZI, I., 1999. Contribution à l'étude des peuplements des Rongeurs et du Insectivores de l'île Kungulu et de la rive gauche de la rive gauche de la rivière Lindi (Kisangani R.D. Congo). Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 48p.
- MUKINZI, I., KADANGE, N.,BAPEAMONI, A., AMUNDALA, D., GEMBU, T., KASWERA, K., DANADU, M., GAMBALEMOKE, M., KATUALA, P. G. B., DUDU, A., COLYN, M.& HUTTERER, RE (in press). Preliminary data collected rodents and shrews (Mammalia) in the periphery of Kisangani. (9<sup>th</sup> international African Small mammals Symposium, Sokoine University of agriculture, Morogoro, Tanzania), Belg.
- NKFUTELA, E.Y., 1988. Contribution à l'étude des peuplements des Rongeurs de Masako (Kisangani, Haut – Zaïre) : cas des jachères. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS. 92p.
- RAHM, U., 1966. Les Mammifères de la forêt équatoriale de l'Est du Congo. Ann. Mus. Ror. Afr. Centr. Zool 149 : 105 – 153.
- SCHOUTEDEN, H., 1949. Faune du Congo Belge et du Ruanda Urundi. I. Mammifères. Ann. Du Congo Belge, Tervuren, Série 8, Sciences Zoologiques, 331p.

- VERSCHUREN, J., VAN DER ESTRAETEN, E., & VERHEYEN, W., (1983). Rongeurs. Exploration du Parc National des Virunga Mission F. Bourlière et J. Verschuren (1957 – 1961) Fasc. 4. 121p.
- RAMADE, F., 1984. Elément d'écologie. Ecologie Fondamentale Marc Graw – Hill, Paris.
- ZABITI, K., 1996. Contribution à l'étude des Rongeurs terricoles (Mammalia) de l'île Mbiye (Kisangani, Zaïre) : Distribution écologique. Mém. Inéd. Fac. Sc. UNIKIS 33p.

## TABLE DES MATIERES

	Page
DEDICACE	
REMERCIEMENT	
RESUME	
SUMMARY	
CHAPITRE PREMIER : INTRODUCTION.....	1
1.1. Généralités.....	1
1.2. But du travail.....	1
1.3. Intérêt du travail.....	2
1.4. Travaux antérieurs.....	2
1.5. Milieu d'étude.....	3
1.5.1. Situation géographique.....	3
1.5.2. Caractéristiques climatiques.....	3
1.5.3. Végétation.....	4
 CHAPITRE DEUXIEME : MATERIEL ET METHODES.....	 8
2.1. Matériel.....	8
2.2. Méthodes.....	8
2.2.1. Récolte de matériel biologique.....	8
2.2.2. Traitement du matériel.....	9
2.2.3. Traitements statistiques des données.....	10
 CHAPITRE TROISIEME : RESULTATS.....	 12
3.1. Inventaire systématique.....	12
3.2. Importance numérique des espèces.....	13
3.3. Distribution des espèces dans les habitats.....	15
3.4. Indice de diversité.....	17
3.5. Observations sur l'écologie des espèces.....	19
3.5.1. Habitats.....	19
3.5.1.1. Forêt primaire.....	19
3.5.1.2. Forêt secondaire à terre ferme.....	19
3.5.1.3. Forêt secondaire à sol hydromorphe.....	20
3.5.1.4. Jachères.....	20

3.6. Données comparatives des résultats.....	20
CHAPITRE QUATRIEME : DISCUSSION.....	22
CHAPITRE CINQUIEME : CONCLUSION.....	26
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	27
TABLE DES MATIERES.....	30
ANNEXES	

## ANNEXES

### (Indices de diversité)

#### ANDIFOLI (Forêt secondaire). 1<sup>ère</sup> SORTIE

	ESPECES	ni	Pi	$\log_2 P_i$	(pi) ( $\log_2 P_i$ )	(pi) <sup>2</sup>
1	<i>Crocidura olivieri</i>	5	0,0458	- 4,4489	- 0,2037	0,000209
2	<i>Crocidura sp</i>	1	0,0091	- 6,7805	- 0,0617	0,00082
3	<i>Deomys ferrugineus</i>	22	0,2018	- 2,3092	- 0,4659	0,040723
4	<i>Hymys lunaris</i>	16	0,1467	- 2,7693	- 0,4062	0,021520
5	<i>Hylomyscus sp</i>	19	0,1743	- 2,5206	- 0,4393	0,030380
6	<i>Craphirius sp</i>	1	0,0091	- 6,7805	- 0,0617	0,000082
7	<i>Lophuromys Liteogaster</i>	18	0,1651	- 2,5988	- 0,4290	0,027258
8	<i>Lophuromys dudui</i>	1	0,0091	- 6,7805	- 0,0617	0,000082
9	<i>Malacomys longipe</i>	8	0,0733	- 3,7704	- 0,2763	0,005373
10	<i>Praomys jackson</i>	16	0,1467	- 2,7693	- 0,4062	0,021520
11	<i>Praomys sp</i>	1	0,0091	- 6,7805	- 0,0617	0,000082
12	<i>Stochomys longiea</i>	1	0,0091	- 6,7805	- 0,0617	0,000082
	<b>TOTAL</b>	<b>109</b>			<b>- 2,9351</b>	<b>0,147393</b>

$$H\alpha = 2,9351$$

$$H_{\max} = \log_2 S = \quad / 12 = 3,5853$$

$$\text{Equitabilité} = H\alpha / H_{\max} = 0,8186$$

$$D = 1 - \sum (P_i)^2 = 0,85607$$

**ANDIFOLI (jachères). 1<sup>ère</sup> SORTIE**

	<b>ESPECES</b>	<b>ni</b>	<b>Pi</b>	<b>log<sub>2</sub> pi</b>	<b>(pi) (log<sub>2</sub> pi)</b>	<b>(pi)<sup>2</sup></b>
1	<i>Crocidura olivieri</i>	5	0,125	- 3,000	- 0,375	0,015625
2	<i>Crocidura sp</i>	1	0,025	- 5,322	- 0,133	0,000625
3	<i>Deomys ferrugineus</i>	3	0,075	- 3,737	- 0,280	0,005625
4	<i>Hymys lunaris</i>	2	0,05	- 4,322	- 0,216	0,0025
5	<i>Hylomyscus sp</i>	3	0,075	- 3,737	- 0,280	0,005625
6	<i>Grammomys kuru</i>	1	0,025	- 5,322	- 0,133	0,000625
7	<i>Lophuromys Liteogaster</i>	12	0,3	- 1,737	- 0,521	0,09000
8	<i>Lophuromys dudui</i>	4	0,1	- 3,322	- 0,332	0,010000
9	<i>Mus minutoides</i>	4	0,1	- 3,322	- 0,332	0,010000
10	<i>Oenomys lupoxanthus</i>	1	0,025	- 5,322	- 0,133	0,000625
11	<i>Praomys jacksoni</i>	4	0,1	- 3,322	- 0,332	0,010000
	<b>TOTAL</b>	<b>40</b>			<b>- 3,067</b>	<b>0,15125</b>

$$H\alpha = 3,067$$

$$H_{\max} = \log_2 S = \quad / 11 = 3,459$$

$$\text{Equitabilité} = H\alpha / H_{\max} = 0,886$$

$$D = 1 - \sum(Pi)^2 = 0,848$$



**ANDIFOLI (Ensemble). 1<sup>ère</sup> SORTIE**

	<b>ESPECES</b>	<b>ni</b>	<b>Pi</b>	<b>log<sub>2</sub> pi</b>	<b>(pi) (log<sub>2</sub> pi)</b>	<b>(pi)<sup>2</sup></b>
1	<i>Deomys ferrugineus</i>	25	0,1677	- 2,5763	0,4320	0,0281
2	<i>Hylomyscus sp</i>	22	0,1476	- 2,7605	0,4074	0,0217
3	<i>Hybomys lunaris</i>	18	0,1208	- 3,0496	0,3683	0,0145
4	<i>Lophuromys luteogaster</i>	5	0,0335	- 4,9001	0,1641	0,0011
5	<i>Lophuromys logipes</i>	30	0,2013	- 2,3128	0,4655	0,0405
6	<i>Malacomys longipes</i>	8	0,0536	- 4,2220	0,2263	0,0028
7	<i>Mus minutoides</i>	4	0,0268	- 5,2221	0,1399	0,0007
8	<i>Graphirius sp.</i>	1	0,0067	- 7,2223	0,0483	0,000044
9	<i>Grammomys kuru</i>	1	0,0067	- 7,2223	0,0483	0,000044
10	<i>Oenomys jacksoni</i>	1	0,0067	- 7,2223	0,0483	0,000044
11	<i>Praomys</i>	20	0,1342	- 2,8978	0,3888	0,0180096
12	<i>Praomys sp.</i>	1	0,0067	- 7,2223	0,0483	0,000044
13	<i>Stochomys longican</i>	1	0,0067	- 7,2223	0,0483	0,000044
14	<i>Crocidura olivieri</i>	10	0,0671	- 3,8979	0,2615	0,00045
15	<i>Crocidura sp</i>	2	0,0134	- 6,2222	0,0833	0,0001795
	<b>TOTAL</b>	<b>149</b>			<b>- 3,1786</b>	<b>0,1282618</b>

$$H\alpha = 3,1786$$

$$H_{\max} = \log_2 S = \quad / 15 = 3,907$$

$$\text{Equitabilité} = H\alpha / H_{\max} = 0,8135$$

$$D = 1 - \sum(Pi)^2 = 0,87173$$

### YELENGE en général

	ESPECES	ni	Pi	$\log_2 p_i$	$(p_i) (\log_2 p_i)$	$(p_i)^2$
1	<i>Deomys ferrugeneus</i>	43	0,1713	-2,54565	-0,436070	0,029343
2	<i>Colomys goslingi</i>	1	0,0039	-8,00310	-0,031212	0,000015
3	<i>Hybomys lunaris</i>	26	0,1035	-3,27262	-0,338716	0,025376
4	<i>Hylomys sp</i>	40	0,1593	-2,65044	-0,422216	0,025376
5	<i>Grammomys kuru</i>	1	0,0039	-8,00310	-0,031212	0,000015
6	<i>Lemniscomys striatus</i>	1	0,0039	-8,00310	-0,031212	0,000015
7	<i>Lophuromys dudui</i>	6	0,0239	-5,38738	-0,128758	0,000571
8	<i>Lophuromys liteogaster</i>	45	0,1952	-2,35720	-0,460127	0,038103
9	<i>Lophuromys sikkapusi</i>	1	0,0039	-8,00310	-0,031212	0,000015
10	<i>Malacomys longipes</i>	11	0,0438	-4,51337	-0,197685	0,001918
11	<i>Mus minutoides</i>	5	0,0199	-5,65165	-0,112467	0,000396
12	<i>Oenomys hydpaxanthus</i>	1	0,0039	-8,00310	-0,031212	0,000015
13	<i>Praomys jacksoni</i>	26	0,1035	-3,27262	-0,338716	0,025376
14	<i>Praomys sp</i>	20	0,0796	-3,65145	-0,290655	0,006336
15	<i>Rattus rattus</i>	2	0,0079	-6,98462	-0,055178	0,000062
16	<i>Stochomys longicaudatus</i>	2	0,0079	-6,98462	-0,055178	0,000062
17	<i>Graphirius sp</i>	1	0,0039	-8,00310	-0,031212	0,000015
18	<i>Crocidura olivieri</i>	14	0,0557	-4,16659	-0,23207	0,003102
19	<i>Crocidura sp</i>	5	0,0199	-5,65165	-0,112467	0,000396
	<b>TOTAL</b>	<b>251</b>			<b>-3,3134607</b>	<b>0,142401</b>

$$H\alpha = 3,3146$$

$$H_{\max} = \log_2 S = \log_2 19 = 4,248$$

$$\text{Equitabilité} = H\alpha / H_{\max} = 0,7802$$

$$D = 1 - \sum (P_i)^2 = 0,8575$$