

UNIVERSITE DE KISANGANI



FACULTE DES SCIENCES

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

ESTIMATION DE LA DENSITE DES MUSARAIGNES  
RESERVE FORESTIERE DE MASAKO DANS LA FORI  
CONGO)



Par

Gisèle NEKPESU NANZILI

**Travail de fin d'étude**

Présenté et défendu en vue de l'obtention du  
grade de licencié en  
Sciences

**Option : Biologie**

**Orientation : EGRA**

**Directeur : Prof. Dr. DUDU. A**

**Encadreur : C.T. GAMBALEMOKE. M**

**ANNEE ACADEM**

## INTROU

### 1. Généralités

Les Soricormophes représentent le groupe le plus primitif et le plus ancien parmi les Mammifères placentaires. Ils sont apparus au Crétacé, il y a quelques 100 millions d'années. Ils sont très proches des fossiles connus des premiers Mammifères placentaires (Encarta, 2009). Actuellement, ce qui était l'unique Ordre *Insectivora* est scindé en trois Ordres: *Afrosoricida*, *Erinaceomorpha* et *Soricormopha* (Hutterer, 2005). Les Musaraignes sont aujourd'hui classées dans l'Ordre des *Soricomorpha* qui comporte quatre familles: *Nesophotidae*, *Solenodontidae*, *Soricidae* et *Talpidae*

(Hutterer, 2005).

Les Musaraignes sont de petits Mammifères ayant l'aspect d'une souris, apparentées à la taupe, portant un museau long pointu, à douce fourrure, gris brun et veloutée. Elles ont un métabolisme très élevé, leurs cœurs battent 1200 fois par minute. Elles sont nocturnes, elles se nourrissent essentiellement d'insectes et de vers, mais aussi de petits vertébrés comme les grenouilles ou les petits rongeurs de la même taille qu'elles (Encarta, 2009).

Les Musaraignes occupent des habitats divers, mais avec une préférence particulière pour des zones relativement humides. Il faut ajouter toutefois que les Musaraignes montrent une moindre plasticité écologique et une réaction plus marquée aux modifications de leurs habitats naturels. Ils constituent donc à priori de bons indicateurs des modifications d'habitats (Barrière, 1997b; Gambalemoke, 2008b). La plupart d'espèces sont solitaires, mais *Scutisorex* montre une tendance d'être sociable. Pour se déplacer, elles utilisent des pistes des Rongeurs ou suivent leurs pistes habituelles marquées par des sécrétions de leurs glandes odorantes. Ces sécrétions permettent également à l'animal de marquer son territoire pour en éloigner d'autres intrus (Gambalemoke, 2008b). La détection de nourriture est facilitée dans une faible mesure par les vibrisses qui bordent leurs museaux.

De nos jours, à travers le monde, la famille *Soricidae* est la plus vaste dans l'Ordre *Soricomorpha*. Elle comprend 26 genres et 376 espèces (Hutterer, 2005), auxquelles s'ajoutent encore sept nouvelles espèces: *Crocidura lwiroensis* et *Myosorex kabogoensis* (Hunhndorf, 2007), *Myosorex bururiensis* et *Myosorex jejei* (Kerbis Peterhans & Hutterer, 2010), *Sylvisorex ruandae* et *S. akaibei* I. Mukinzi, R. Hutterer & P. Barriere, 2009, et *Congosorex phillipsorum* W.T Stanley, M.A Rogers & R. Hutterer, 2005. Au total, on compte 45 genres et 428 espèces de Musaraignes dans le monde (Hutterer, 2005). La famille *Soricidae* est subdivisée en trois sous-familles (*Crocidurinae*, *Myosoricinae* et *Soricinae*) parmi lesquelles, seules les *Crocidurinae* et *Myosoricinae* sont présentes en Afrique, avec 9 genres (*Congosorex*, *Crocidura*, *Myosorex*, *Paracrocidura*, *Surdisorex*, *Ruwenzorisorex*, *Suncus*, *Sylvisorex* et *Scutisorex*).

Parmi ces 9 genres, 8 genres sont représentés en République Démocratique du Congo sauf le genre *Surdisorex*. De tous ces genres, c'est le genre *Crocidura* qui est le plus diversifié en espèces qui, par ailleurs, sont très répandus et montrent des préférences particulières pour les milieux humides (Gambalemoke, 2008). C'est aussi le genre le mieux adapté aux diverses conditions écologiques en Afrique.

## **2. Travaux antérieurs**

La première documentation qui a réuni les informations de base sur la systématique des Soricidés africains a été élaborée par Heim de Balsac et Meester (1971). L'élaboration de cette documentation a été recommandée à l'issue du Colloque International sur les Rongeurs Africains, tenu à Bruxelles en octobre 1964, à l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Gambalemoke, 2008).

En République Démocratique du Congo, les travaux de base sur les musaraignes pourraient se référer à Hollister (1916), avec des informations additionnelles fournies par Schoutedeni (1948) (Gambalemoke, 2008a).

Les Soricomorphes font partie des micromammifères étudiés à Kisangani en vue d'une meilleure connaissance de leurs diversités spécifiques dans les différents milieux forestiers de Kisangani et ses environs. Nous pouvons citer les travaux de Dudu (1979), Dudu (1991), Kadange (1996), Kambale (1996), Ndjadi (1996), Mukinzi (1999), Amundala (2000), Bapeamoni (2000), Musono (2001), Sakananu (2001), Manteka (2002), Nene (2004), Kambale (2006), Alimasi (2007), Baruka (2008), Gambalemoke (2008a,b,c), Balekage (2009), Katuala (2009), Mukinzi (2009).

## **3. Problématique**

En ce début du 21<sup>e</sup> siècle, l'attention du monde quant à son avenir est focalisée sur la dégradation accélérée de l'environnement et de la biodiversité. Ce phénomène de

dégradation accélérée de l'environnement et de la biodiversité semble hâter le processus de modification du climat et des habitats et amplifierait la carence des ressources biologiques (Katuala, 2009).

Il s'avère nécessaire d'envisager d'autres techniques qui améliorent davantage l'échantillonnage des Musaraignes, afin d'asseoir nos connaissances de la biodiversité sur une base des données bien fournies.

La Réserve Forestière de Masako est choisie comme notre site de recherche, du fait que sa richesse spécifique en Soricomorphes serait mieux connue par rapport aux autres milieux forestiers de Kisangani.

Cependant, dans le souci d'estimer la densité des musaraignes, une expérience était menée dans la forêt secondaire vieille de la Réserve Forestière de Masako, où nous avons piégé sur une superficie de 1ha, en isolant une partie de forêt qu'on a appelé bloc fermé de 1ha. Cette densité est généralement sous-estimée lorsque la capture se fait sur des transects ouverts.

#### **4. Hypothèses**

En général, les Musaraignes sont des micromammifères terrestres, fouisseurs, ne sautent pratiquement pas. Quelques rares espèces africaines (*Crocidura latona*) sont arboricoles. Sur base de ces informations, nous supposons que nous pouvons récolter la totalité de la biodiversité des Musaraignes dans une superficie fermée d'1ha, ce qui ne serait vraiment pas le cas en les piégeant sur des transects ouverts.

Suivant ces conditions préalables, notre étude vérifie alors les hypothèses suivantes:

- en piégeant dans une superficie fermée de 1ha, la densité des musaraignes peut être mieux estimée qu'en piégeant sur des transects ouverts comme ce fut le cas dans les études antérieures ;

- la diversité spécifique des musaraignes serait plus importante pour le piégeage sur des transects ouverts, du fait que ces transects sont continuellement alimentés par les mouvements d'autres bêtes ;

## **5. Buts et Intérêts**

### **5.1. Buts**

Le présent travail a pour but:

- d'étudier la biodiversité des Musaraignes dans une forêt secondaire vieille;
- d'estimer la densité des espèces capturées dans un bloc fermé de 1ha;
- de comparer les résultats des captures des musaraignes de ce bloc fermé avec ceux obtenus sur des transects ouverts.

### **5.2. Intérêts**

L'intérêt de cette étude réside dans l'application d'une méthode qui consiste à capturer les Musaraignes dans une portion d'habitat fermé de 1ha, et de générer une base des données importante dont l'analyse pourra s'étaler sur une longue période au profit de notre laboratoire.

## **6. Plan du travail**

Outre l'introduction, la conclusion et les suggestions, notre travail est subdivisé en quatre chapitres, à savoir :

Le chapitre 1 qui décrit le milieu où l'expérience était conduite ;

Le chapitre 2 qui présente le matériel et les méthodes ;

Le chapitre 3 qui donne les résultats avec les commentaires nécessaires ;

Le chapitre 4 qui fait la discussion des résultats obtenus.

## **Chapitre I - MILIEU D'ETUDE**

### **1. Présentation**

La Réserve Forestière de Masako (RF Masako) est située à 14 Km au N-E de la ville de Kisangani, dans la commune Tshopo, sur l'ancienne route Buta, dans la localité de Batiabongena, dans le district de la Tshopo. Elle a une superficie de 2150 ha et est entièrement comprise dans une grande boucle de la rivière Tshopo (Juakaly, 2007).

La RF Masako se trouve dans la collectivité de Lubuya-Bera. Ses coordonnées géographiques sont respectivement 0°36'N et 25°13'E. Son altitude moyenne est de 500 m (Dudu, 1991; Upoki, 2001). Le gîte de Masako a été réaménagé en 1985 par le Projet XIV Belgique, en 2001 par la CTB (Coopération Technique Belge) et dernièrement en 2009, par le projet REAFOR (Relance de la Recherche Agronomique et Forestière en RDC). La Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani y a installé le Centre d'Ecologie Forestière au Congo, CEFOC en sigle, dans le but d'étudier le fonctionnement global des écosystèmes dans cette réserve. (Juakaly, 2007).

## 2. Climat

La RF Masako et ses environs, jouissent globalement du climat de Kisangani. Quelques petites modifications microclimatiques sont liées au couvert végétal de la réserve et à son hydrographie qui est assez dense (rivière Tshopo et 13 ruisseaux). Kisangani est comprise dans la zone bioclimatique de la forêt dense ombrophile sempervirente équatoriale. Cette zone est caractérisée par un climat du type « *Afi* » selon la classification de Köppen (Juakaly, 2007). Dans cette classification:

- « *A* »: désigne un climat chaud avec les 12 moyennes mensuelles supérieures à 18°C; « *f* »: le climat humide dont la pluviosité est répartie sur toute l'année, c'est-à-dire sans saison sèche absolue et dont la hauteur mensuelle des pluies du mois le plus sec est supérieur à 60 mm;
- « *i* »: une très faible amplitude thermique de l'ordre de 1,6 C (Upoki, 2001; Juakaly, 2007).

## 3. Hydrographie

L'hydrographie de la RF Masako est dominée par la seule grande rivière la Tshopo et la présence de 13 ruisseaux. Parmi ces ruisseaux nous pouvons citer: *Amakasampoko*, *Masangamabe*, *Magina*, *Amandje* et *Masako* qui a donné son nom à la Réserve et qui est permanent dans l'ensemble de son lit pendant la saison de pluie.

## 4. La végétation

Les forêts de la région de Kisangani sont classées dans la catégorie des forêts ombrophiles sempervirentes équatoriales. Elles sont caractérisées par une densité une stratification marquées (Baelongandi, 1986; Juakaly, 2007). Du point de vue floristique, la RF Masako comprend trois types d'habitats: la forêt primaire, la forêt secondaire vieille et les jachères.

### 4.1. Forêt primaire

La forêt primaire de Masako est caractérisée par la dominance de l'espèce

*Gilbertiodendron dewevrei* (De wild.) J. Leonard (*Fabaceae*). Le couvert végétal est régulier, avec une importante stature, les lianes sont rares dans la strate supérieure. Le sous bois est clair, ce qui permet une progression aisée et une bonne visibilité.

On y distingue au moins quatre strates:

Dans la strate arborescente supérieure, les espèces suivantes qui sont observées: *Gilbertiodendron dewevrei*, *Polyathia suaveolens*, *Strombosia glaucescens*, *Cynometra hankei* Harms. La strate arborescente moyenne est caractérisée par *Annonidium mannii* (Oliv.) Engl et Diels, *Diospyros melacarpa* F.White, *Strombosia grandifolia* Hook.F.ex.Benth, et *Trichilia gillettii*.

Dans la strate arbustive, on note des espèces telles que *Scaphopetalum thonneri* De wild et Th.Dur., *Aidia micrantha* (K.Schum) F.White, *Alchornea floribunda* Mull.Arg., *Isolana thoneri* (De wild) Milne Redhead et des lianes telles que *Gnetum africanum* Welw., *Maniophyton fulvum* Mull.Arg.

La strate herbacée comprend: *Maranthochloa purpurea* (Ridc.) Milne Redhead, *Palisota barteri* Hook (Juakaly, 2007).

#### **4.2 Forêt secondaire vieille**

Elle est qualifiée de forêt transitoire climacique, suite à la forte densité de ses éléments caractéristiques (Kahindo, 1988). La litière y est abondante et plus au moins décomposée, avec une épaisseur de 10-20 cm. On y distingue trois strates:

- Dans la strate arborescente nous pouvons citer: *Petersianthus macrocarpus* (P.Beauv), Merrill, *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Excel, *Uapaca guineensis*,



Mull. Arg, qui constituent les principales espèces.

- La strate arbustive comprend: *Maniophyton fulvum* Mull. Agr, *Barteria nigritiana* Hook et *Trichilia rubescens* Oliv.
- -Dans la strate herbacée nous avons: *Palisota ambigua* (P. Beauv), *Costus lucanusianus* et des espèces lianescentes telles que *Dewevrea bilabiata* Micheli et *Milletia elskensii* Dewild. Cette forêt se diffère particulièrement de la forêt primaire, l'absence des grands arbres émergents tels que *Gilbertiodendron dewevrei* (Dewild) J. Léonard et *Cynometra hankei*.

### **4.3. Jachères vieilles**

Les jachères vieilles sont essentiellement couvertes par des espèces herbacées dont les plus communes sont: *Panicum maximum* Jacq, *Pennisetum purpureum* Schum, *Bambusa vulgaris* Schard, *Aframomum laurentii* (*Poaceae*), *Ageratum conyzoides* L. (*Asteraceae*), *Triumfetta cordifolia*, Guill et Perr, *Triumfetta rhomboidea* Jacq, *sp* (*Tiliaceae*), *Latana camara* L. (*Verbenaceae*), *Harungana madagascariensis* et des jeunes pieds de *Musanga Cecropiodes*(*Musaceae*)etc.

## **Chapitre II. MATERIEL ET METHODES**

### **1. Matériel**

Le matériel biologique étudié est constitué de 181 Musaraignes récoltées en associant trois types de pièges: «*Pitfall*», «*Sherman*» et «*Victor*».

### **2. Méthodes**

#### **2.1. Piégeage**

Nos pièges ont été installés dans la forêt secondaire vieille. La capture s'est faite par la technique de piégeage en ligne au moyen de piège «*Pitfall*». Cette technique consiste à placer les pièges *Sherman* et *Victor* au sol ou enterrer les seaux dans le sol à la même surface du sol. Trois types de pièges ont été installés, mais seulement les *Pitfall* ont capturé.

### 2.1.1. Dispositif [Pitfall-Sherman et Victor].



Figure(1). Le dispositif utilisé.

Schéma du dispositif de capture (fermé et ouvert) par rapport à l'orientation de la piste.

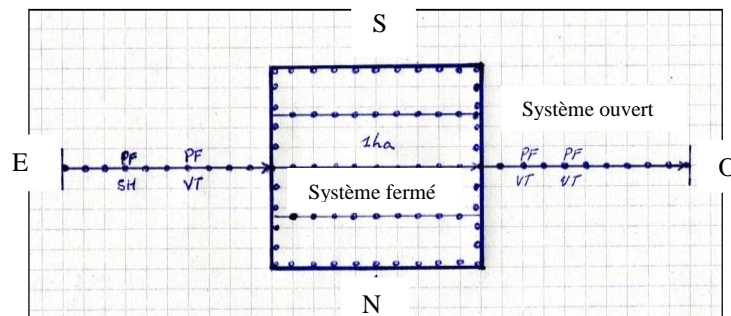


Figure (2) Les deux systèmes utilisés pour la capture des Musaraignes

.Légende: PF: Pitfall, SH: Sherman, VT: Victor; E: Est, W: ouest, N: Nord, S: Sud.

Pour la capture de Soricidés, nous avons piégé sur un nombre total de 5 lignes *Pitfall* de 700 m. Sur chaque ligne, nous avons placé 20 seaux *Pitfall* décalé entre eux de 5m. A côté d'un seau *Pitfall* (de capacité 10 L), nous avons placé soit un *Victor*, soit un *Sherman* alternativement. Les pièges *Sherman* et *Victor* classiquement utilisés pour capturer les Rongeurs, étaient placés comme pièges d'accompagnement pour améliorer la capture des musaraignes. Après 100 m, de point de départ de l'axe principal orienté Est-Ouest, nous avons isolé une étendue fermée de 1 ha (bloc fermé) où tous les pièges étaient placés à l'intérieur. De part et d'autre de cette ligne, nous avons une ligne où seuls les pièges *Victor* et *Sherman* étaient alternativement tendus.

Au total nous avons utilisé 142 seaux *Pitfall*, 78 *Sherman* et 81 *Victor* pour les deux blocs.

Le fond de chaque seau *Pitfall* était percé pour laisser passer l'eau de pluie. Le seau était enterré, son bord supérieur ramené au ras du sol. Au niveau de l'axe médian des seaux, nous avons tendu un fragment de bâche de 45 cm de hauteur pour barrer le passage aux Musaraignes et à d'autres espèces de faune terrestres (Invertébrés, Amphibiens, Reptiles, etc). La bâche doit être enfoncée dans une profondeur environ 5 cm et soutenue

verticalement au moyen des sticks.

### 2.1.2. Dispositif [*Sherman-Victor*]

En plus de *Pitfall* qui est le dispositif classique pour la capture de Musaraignes (Gambalemoke 2008), d'autres prises ont été fournies par des pièges habituellement utilisés dans la capture des Rongeurs. Le dispositif comportait l'association de deux pièges: *Sherman* et *Victor*. Ces deux pièges ont été installés sur deux lignes supplémentaires, soit respectivement 10 *Victor* et 10 *Sherman* sur la 6<sup>e</sup> ligne et sur la 7<sup>e</sup> pour augmenter l'effort de capture des transects *Pitfall*, suivant des opportunités offertes. Nous avons utilisé comme appât pour ces pièges, la pulpe mûre de noix de palme (*Elaeis guineensis*).

### 2.1.3. Relevé des pièges

Le relevé des pièges était effectué une fois par jour le matin à partir de 7h30 et cela pendant 23 jours. Nous avons aussi procédé au ramassage des Invertébrés terrestres, des Amphibiens, etc.

Chaque bête capturée était tuée et gardée dans un sachet muni d'étiquette qui indiquait les coordonnées des pièges (type de piège, type d'habitat, numéro de la ligne et de la station). En cas de capture des Musaraignes dans le *Sherman*, le piège était remplacé et lavé le même jour afin d'éviter toute odeur pouvant entraîner la crainte d'autres bêtes. D'autre fois les photos ont été prises avec l'appareil numérique de marque Travel 1012 de 12.0 MegaPixel.



Fig. (3). Le relevé des spécimens dans les pièges.

### 3. Travaux au laboratoire

Après avoir étiqueté et gardé séparément les bêtes dans des sachets, elles ont été amenées au laboratoire pour l'identification provisoire, mensuration, biopsie, fixation au formol, dé formolisation, fixation à l'alcool, préparation des crânes et enfin l'identification finale.

#### 3.1. Identification de spécimens



Fig. (4). Identification de spécimens au laboratoire général.

Elle est faite à partir des caractéristiques morphologiques externes. Cette identification fait intervenir principalement 4 paramètres pour les musaraignes. Elles sont groupées d'après l'ordre de grandeur de leurs tailles et selon les caractéristiques morphologiques saillantes. Les principaux paramètres à comparer sont les suivants (Gambalemoke, 2008b):

- poids corporel des spécimens;
- rapport LQ/TC (longueur queue sur longueur standard tête, corps);
- la pilosité caudale des spécimens, il s'agit notamment de comparer la taille, l'abondance et la distribution des vibrisses implantées sur la queue; pour mieux le faire, il faut dresser les vibrisses en glissant doucement la queue entre le pouce et l'index du sommet vers la base de la queue. Le spécimen est tenu tête dirigée vers le bas; enfin, il faut regarder la répartition de vibrisses en contre lumière;
- la longueur du pied postérieur gauche (LP) des spécimens de taille assez proche.

### 3.2. Mesuration des spécimens



Figure (5) Les différentes mesures prises sur les betes.

Les différentes mesures prises sont entre autres: le poids (à l'aide de peson de marque Pesola, de 10g, 30g, 60g ou 100g selon le cas, la longueur du pied postérieur gauche sans mesurer le griffe sur l'orteil le plus long et celle de l'oreille gauche (à l'aide d'un pied à coulisse digital, de marque Wezu Electronic Digital Caliper. La longueur de la queue et la longueur totale (tête-corps-queue) étaient prises à l'aide d'une latte métallique graduée de 50 cm, marque chinoise).

Les conditions sexuelles de l'animal étaient déterminées par l'examen morphologique des organes génitaux sur des carcasses. Nous vérifions pour la femelle, l'emplacement des tétines, l'état du vagin (fermé, perforé ou ouvert) et pour le mâle, la position de testicules (abdominaux, scrotaux).



### 3.3. Prélèvement des tissus

Fig. (5). La biopsie des spécimens capturés.

Nous avons utilisé la trousse à dissection stérile composée de gants, de paires de ciseaux, de bistouris, d'ouate et de l'alcool 96% pour le nettoyage des instruments. Les tissus prélevés (le muscle du cœur pour notre cas) étaient conservés dans des tubes Eppendorf contenant 1.5 ml d'alcool 96% avec de l'eau distillée.

### **3.4. Prélèvement du sang**

Le prélèvement du sang était fait en utilisant de serobuvar. A la longue, l'objectif est d'étudier si le sang prélevé est porteur des germes dangereux ou pas. Ainsi donc, l'espèce qui est la source de cet échantillon de sang pourra être identifiée comme agent vecteur potentiel de telle ou telle autre maladie.

### **3.5. Préparation des crânes**

Les crânes des individus capturés étaient extraits du reste du corps à l'aide d'un bistouri, et tremper dans des flacons plastiques contenant l'eau de robinet pour faciliter le ramollissement. Chaque flacon contenant le crâne était étiqueté conformément au spécimen de départ pour éviter de confusion.

Après quatre jours, la chaire ramollie était alors enlevée sur le crâne progressivement à l'aide d'une pince entomologique, la masse du cerveau était vidée en utilisant une seringue pour l'aspirer, puis une brosse à dent pour le nettoyage. Après cette opération les crânes étaient séchés au soleil pendant trois heures.

### **3.6. Identification pré-définitive**

L'identification des Musaraignes était réalisée, en utilisant les clés élaborées par P. Barrière et Gambalemoke en 2006, ainsi que les matériels de référence reçus de R.H (Musée Alexander Koenig de Bonn) et de P.B (Université de Rennes 1, Station Biologique de Paimpont).

#### 4. Indices écologiques utilisées

Pour étudier le peuplement des Musaraignes, nous avons d'abord procédé à la détermination de sa composition, c'est-à-dire dégager sa richesse spécifique "S" ainsi que la répartition de son abondance relative "pi" selon la formule ci-après:

$$p_i = \frac{n_i}{N} \times 100,$$

Cette formule exprime la probabilité de rencontrer l'espèce qui occupe le premier rang, où  $N$  est l'effectif total d'individus capturés et  $n_i$  désigne le nombre de spécimens d'une espèce dans l'échantillon étudié.

La densité relative ou le succès de piégeage de la population globale, au moyen de l'effort de capture selon la formule:

L'effort de capture ( $EC$ ) est le produit de nombre de nuits ( $N_n$ ) avec le nombre de pièges ( $N_p$ ) utilisés au cours d'une session de piégeage. Il se calcule selon la formule suivante:

$$EC = N_n \times N_p$$

$$TS = \frac{N}{E} \times 100$$

$TS$  = succès de piégeage;

$EC$  = effort de capture;

$N$  = nombre total de bêtes capturées.

Nous avons calculé aussi l'indice alpha de Shannon-Wiener ( $H$ ) pour comparer la richesse spécifique totale des musaraignes capturées dans 1 ha et sur des transects ouverts. Cet indice varie directement en fonction de nombre d'espèces et des effectifs observés.

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

$$H' = \log_2 S$$

S est la richesse spécifique totale

L'indice d'Equirépartition ou Equitabilité maximale (E) calculé selon la formule ci-dessous, varie entre 0 et 1. Elle tend vers zéro quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce.

Elle tend vers 1 au cas où toutes les espèces sont représentées par le même nombre d'individus.

$$E = \frac{H}{H'}$$

### **Chapitre III - RESULTATS**

#### 1. Diversité biologique

Les résultats obtenus portent sur un total de 181 Musaraignes capturées dans la forêt secondaire vieille de la RF Masako, regroupées en 5 genres et au moins 22 espèces, (tableau 1) pendant une seule session de capture du 12 mars au 04 avril 2009.

Tableau. (1) Effectif et l'abondance d'espèces capturées.



N°	Genre/espèce	effectif	%
1	Scutisorex congicus Thomas, 1924	3	1.7
2	Suncus Infinitesimus (Heller, 1912)	5	2.8
3	Sylvisorex.jonhstoni(Dobson,1827)	4	2.2
4	Sylvisorex cf.jonhstoni	1	0.6
5	Paracrocidura schoutedeni Heim de Balsac, 1959	31	17.1
6	P. cf. schoutedeni 1	1	0.6
7	P. cf. schoutedeni 2	1	0.7
8	Crocidura.cf sp 1	2	1.1
9	C. cf sp 2	1	0.6
10	C. cf sp 3	9	5
11	C. cf sp 4	6	3.3
12	C. olivieri (Lesson, 1827)	4	2.2
13	C. olivieri (Lesson, 1827)	5	3.3
14	C. cf olivieri 2	1	0.6
15	C. denti Dollman, 1915	30	16.6
16	C. cf denti 1	3	1.7
17	C. cf denti 2	1	0.6
18	C. dolichura Peters, 1876	4	2.2
19	C. ludia Hollister 1916	38	21
20	C. latona Hollister, 1921	6	3.3
21	C. caliginea Hollister, 1916	7	3.9
22	C. littoralis Heller, 1910	17	9.4
TOTAL		181	100

Ce tableau présente l'effectif de 181 Musaraignes capturées, regroupées dans 5 genres et au moins 22 espèces. L'espèce *C. ludia* est la plus représentée avec 38 individus (21%), suivie successivement de *P. schoutedeni* (17,1%) et *C. denti* (16,6%) tandis que *P. cf. schoutedeni 1* et *P. cf. schoutedeni 2*, *S. cf. johnstoni*, *Crocidura cf. sp2*, *Crocidura cf. olivieri 2* et *Crocidura cf. denti 2* sont les moins représentées, soit respectivement 0,6%.

Tableau (2). Indices de diversité biologique de peuplement des musaraignes dans la Forêt secondaire vieille de la localité de Masako.

H	H'	E
3,57	4,46	0,8

H = indice alpha de diversité biologique

H' = indice d'Equirépartition ou Equitabilité maximale

E = indice d'Equitabilité qui varie de 0 à 1

Les valeurs des indices H et H' montrent que les communautés des Musaraignes capturées dans la Réserve Forestière de Masako sont diversifiées. Tandis que l'Equitabilité qui varie de 0,5 à 1 signifie que les individus capturés sont presque équitablement reparti dans les différentes espèces.

## 2. Le rendement de capture des différents pièges utilisés

Tableau(3) :L'abondance des Musaraignes capturées en tenant compte des différents types des pièges utilisés.

N°	Genre / Espèce	PF	SH	VT	N	%
1	<i>Scutisorex congicus</i>	3			3	1,7
2	<i>Suncus Infinitesimus</i>	5			5	2,8
3	<i>Sylvisorex jonhstoni</i>	4			4	2,2
4	<i>Sylvisorex cfr jonhstoni</i>	1			1	0,6

5	<i>Paracrocidura schoutedeni</i>	30	1		31	17,1
6	<i>Paracrocidura cfr schoutedeni 1</i>	1			1	0,6
7	<i>Paracrocidura cfr schoutedeni 2</i>	1			1	0,6
8	<i>C. cfr sp 1</i>	2			2	1,1
9	<i>C. cfr sp 2</i>	1			1	0,6
10	<i>C. cfr sp 3</i>	7		2	9	5,0
11	<i>C. cfr sp 4</i>	5		1	6	3,3
12	<i>C. olivieri</i>	4			4	2,2
13	<i>C. cfr olivieri 1</i>	4	2		6	3,3
14	<i>C. cfr olivieri 2</i>	1			1	0,6
15	<i>C. denti</i>	30			30	16,6
16	<i>C. cfr denti 1</i>	3			3	1,7
17	<i>C. cfr denti 2</i>	1			1	0,6
18	<i>C. dolichura</i>	4			4	2,2
19	<i>C. ludia</i>	38			38	21,0
20	<i>C. latona</i>	6			6	3,3
21	<i>C. caliginea</i>	7			7	3,9
22	<i>C. littoralis</i>	17			17	9,4
<b>TT 22</b>		<b>175</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>181</b>	<b>100,0</b>
	Effort de capture (EC)	3124	1782	1716	-	-
	Rendement de capture (TS)	5,6	0,16	0,17	-	-
	Richesse spécifique (RS)	22	2	2	-	-

Ce tableau(3) nous montre l'efficacité des différents pièges utilisés, où le piège Pitfall est plus efficace avec un rendement de capture de 5,6 individus sur un total de 181 individus capturés, suivi respectivement de Sherman 0,16 individus et Victor 0,17 individus.

### 3. Captures des musaraignes selon les lignes

Tableau (4) Effectifs des Musaraignes capturées selon les différentes lignes utilisées.

N°	Genre / Espèce	L 1	L 2	L 3	L 4	L 5	F	N	%
1	<i>Scutisorex congicus</i>	2	1				2	3	1,7
2	<i>Suncus Infinitesimus</i>	2	2		1		3	5	2,8
3	<i>Sylvisorex jonhstoni</i>	3		1			2	4	2,2

4	<i>Sylvisorex cfr jonhstoni</i>	1					1	1	0,6
5	<i>Paracrocidura schoutedeni</i>	15	4	5	3	4	5	31	17,1
6	<i>Paracrocidura cfr schoutedeni 1</i>						1	1	0,6
7	<i>Paracrocidura cfr schoutedeni 2</i>				1		1	1	0,6
8	<i>C. cfr sp 1</i>	1				1	2	2	1,1
9	<i>C. cfr sp 2</i>	1					1	1	0,6
10	<i>C. cfr sp 3</i>	5	1	1	2		4	9	5,0
11	<i>C. cfr sp 4</i>	2			2	2	3	6	3,3
12	<i>C. olivieri</i>	2	1			1	3	4	2,2
13	<i>C. cfr olivieri 1</i>	5	1				2	6	3,3
14	<i>C. cfr olivieri 2</i>				1		1	1	0,6
15	<i>C. denti</i>	12	3	9	3	3	5	30	16,6
16	<i>C. cfr denti 1</i>	2				1	2	3	1,7
17	<i>C. cfr denti 2</i>	1					1	1	0,6
18	<i>C. dolichura</i>	1		1		2	3	4	2,2
19	<i>C. ludia</i>	22	3	4	4	5	5	38	21,0
20	<i>C. latona</i>	6					1	6	3,3
21	<i>C. caliginea</i>	3		3		1	3	7	3,9
22	<i>C. littoralis</i>	11		3	1	2	4	17	9,4
<b>TT 22</b>		<b>97</b>	<b>16</b>	<b>27</b>	<b>18</b>	<b>23</b>		<b>181</b>	<b>100,0</b>
	Effort de capture (EC)	1806	920	713	920	897			
	Rendement de capture (TS)	5,37	1,73	3,78	1,95	2,56			
	Richesse spécifique (RS)	19	8	8	9	11			

Le tableau (4) présente les effectifs des musaraignes capturées sur les différentes lignes et le rendement de capture des pièges utilisés. La première ligne présente (EC: 1806, TS: 5,37), suivi de la troisième ligne (EC: 713, TS: 3,78), la cinquième ligne (EC : 897, TS : 2,56), la quatrième ligne (EC :920, TS : 1,95) et la dernière ligne L2 avec ( EC :920, TS :1,73)

#### 4. Répartition des Musaraignes capturées selon leurs sexes

Tableau (5).Le rendement de capture d'individus en tenant compte de leur sexe.

N°	Genre / Espèce	M	F	N	%
1	<i>Scutisorex congicus</i>	2	1	3	1,7
2	<i>Suncus Infinitesimus</i>	5		5	2,8

3	<i>Sylvisorex jonhstoni</i>	3	1	4	2,2
4	<i>Sylvisorex cfr jonhstoni</i>	1		1	0,6
5	<i>Paracrocidura schoutedeni</i>	19	12	31	17,1
6	<i>Paracrocidura cfr schoutedeni 1</i>	1		1	0,6
7	<i>Paracrocidura cfr schoutedeni 2</i>		1	1	0,6
8	<i>C. cfr sp 1</i>		2	2	1,1
9	<i>C. cfr sp 2</i>		1	1	0,6
10	<i>C. cfr sp 3</i>	5	4	9	5,0
11	<i>C. cfr sp 4</i>		6	6	3,3
12	<i>C. olivieri</i>	4		4	2,2
13	<i>C. cfr olivieri 1</i>	4	2	6	3,3
14	<i>C. cfr olivieri 2</i>		1	1	0,6
15	<i>C. denti</i>	27	3	30	16,6
16	<i>C. cfr denti 1</i>	1	2	3	1,7
17	<i>C. cfr denti 2</i>	1		1	0,6
18	<i>C. dolichura</i>	4		4	2,2
19	<i>C. ludia</i>	23	15	38	21,0
20	<i>C. latona</i>	5	1	6	3,3
21	<i>C. caliginea</i>	3	4	7	3,9
22	<i>C. littoralis</i>	16	1	17	9,4
<b>TT 22</b>		<b>124</b>	<b>57</b>	<b>181</b>	<b>100,0</b>

Ce tableau donne un total de 181 Musaraignes dont 124 mâles et 57 femelles où l'abondance est remarquable chez les mâles. Les espèces *Paracrocidura schoutedeni* (1:1, 58), *C. ludia* (1 :1, 53), *C. denti* (1:9) et *C. littoralis* (1: 16) sont abondantes.

## 5. Synthèse des résultats obtenus

Tableau (6). Synthèse des résultats de captures des musaraignes dans la RF Masako (Mars 2011), effectuées dans deux systèmes en forêt secondaire vieille.

Order	Closed System						Open System						Sx			Selected specimens
	Genus / Species	PF	VT	SH	Total	d/ha	PF	VT	SH	Total	d/ha	M	F	Total		
<i>Scricomorpha</i>	<i>Scutisorex congicus</i>	1	0	0	1		2	0	0	2		2	1	3		
	<i>Suncus infinitesimus</i>	4	0	0	4		1	0	0	1		5	0	5		
	<i>Sylvisorex johnstoni</i>	3	0	0	3		1	0	0	1		3	1	4		
	<i>S. cf. johnstoni</i>	0	0	0	0		1	0	0	1		1	0	1	3456	
	<i>Paracrocidura schoutedeni</i>	20	0	0	20		10	0	1	11		21	10	31	3209, 3263, 3311, 3477	
	<i>P. cf. schoutedeni</i> 1	1	0	0	1		0	0	0	0		0	1	1	3386	
	<i>P. cf. schoutedeni</i> 2	1	0	0	1		0	0	0	0		1	0	1	3437	
	<i>Crocidura</i> sp 1	2	0	0	2		0	0	0	0		0	2	2	3318, 3332	
	<i>Crocidura</i> sp 2	0	0	0	0		1	0	0	1		0	1	1	3422	
	<i>Crocidura</i> sp 3	5	1	0	6		2	1	0	3		5	4	9	3351	
	<i>Crocidura</i> sp 4	5	1	0	6		0	0	0	0		0	6	6		
	<i>C. olivieri</i>	3	0	0	3		1	0	0	1		4	0	4	3158, 3199, 3278, 3362	
	<i>C. cf. olivieri</i> 1	2	0	0	2		3	0	1	4		3	3	6	3245, 3279, 3402, 3483, 3507, 3518	
	<i>C. cf. olivieri</i> 2	1	0	0	1		0	0	0	0		0	1	1	3359	
	<i>C. denti</i>	20	0	0	20		9	0	0	9		27	2	29		
	<i>C. cf. denti</i> 1	1	0	0	1		2	0	0	2		1	2	3	3295, 3363, 3403	
	<i>C. cf. denti</i> 2	0	0	0	0		1	0	0	1		1	0	1	3353	
	<i>C. dolichura</i>	4	0	0	4		0	0	0	0		4	0	4		
	<i>C. ludia</i>	24	0	0	24		14	0	0	14		26	12	38	3350	
	<i>C. lato na</i>	1	0	0	1		5	0	0	5		5	1	6		
	<i>C. caliginea</i>	5	0	0	5		2	0	0	2		3	4	7	3406	
	<i>C. littoralis</i>	9	0	0	9		9	0	0	9		16	2	18	3264	
	Total of captured specimens	112	2	0	114		64	1	2	67		128	53	181		
	Number of traps used	100	67	70	237		42	11	11	64						
	Trapping effort in trap-nights (TN )	###	1541	1610	5451		882	231	231	1344						
	Trapping success (TS )	4.87	4.35	0.00	2.09		7.26	0.43	0.87	4.99						
	Species richness	19	2	0	19		16	1	2	16						

Légende: PF = Pitfall, SH: Sherman, VT: Victor, Sx = sexe, M = mâle, F = femelle.

Ce tableau (5) présente le résultat global des captures des musaraignes dans 1 ha et sur les transects ouverts, en donnant l'abondance, l'effort de captures, le rendement de captures et la richesse spécifique.

Du point de vue abondance, dans 1 ha, le rendement de captures est de 2,09% (114 individus, contre 67 dans le système ouvert ; sur le point effort de capture, nous avons 5451 NP dans le système fermé contre 1344 NP dans le système ouvert ; le rendement est de 2,09% dans le système fermé et 4,99% dans le système ouvert ; et avec une richesse spécifique de 19 espèces dans le système fermé et 16 dans le système ouvert.

## Chapitre IV. DISCUSSIONS

Un total de 181 Musaraignes regroupées en 5 genres et au moins 22 espèces a été capturé au moyen des pièges "Pitfall", "Sherman" et "Victor" pendant une seule session

du 12 mars au 04 avril 2011, dans la Réserve Forestière de Masako en forêt secondaire vieille.

Nous avons observé une biodiversité élevée dans le bloc fermé de 1 ha (au moins 19 espèces) par rapport à la capture sur des transects ouverts sur 200 m (au moins 16 espèces). Cela s'expliquerait du fait lorsque nous avons bloqué une superficie de 1ha, nous supposons avoir ainsi capturé tous les individus présents dans ce bloc. C'est ainsi que nous avons eu la chance de les ramasser. Ce record est obtenu en fonction de l'effort de capture, soit 5451 *NP* sur 1 ha contre 1344 *NP* pour les 200 m des transects ouverts. Gambalemoke (2008) a confirmé que le rendement de captures des Musaraignes tient à plusieurs facteurs (nourriture, orientation, milieu...).

Le rendement de capture (TS) est de 4,9% dans le système ouvert contre 2,09% pour le bloc fermé de 1 ha. Ces résultats s'expliquent du fait que nous avons ramené le rendement sur la même base de (100).

Du point de vue abondances relatives, *C. ludia* (20,99%) domine; elle est suivie successivement de *Paracrocidura schoutedeni* (17,12%), de *C. denti* (16,02%), de *C. littoralis* (9,94%); les autres espèces accusent des faibles proportions.

Contrairement à (Mukinzi, 2008), qui avait travaillé dans différents habitats où les abondances relatives montrent une structuration dominée par *C.latona* (22,3%) et *Cr.sp* (24%), suivie de *C. ludia* (12,46%) et *Sylvisorex ollula* (9,5%), ainsi que de *C. olivieri*, *C. littoralis* sp3, *C. dolichura*, *S. somereni* (avec des proportions entre 3% et 7%). Cette différence peut s'expliquer en tenant compte de la période de collecte des données, de l'habitat et milieu. Pour lui, il a mené sa recherche à la rive gauche du fleuve Congo, dans la Réserve Forestière de la Yoko, en fouillant quatre habitats (Forêt primaire, Forêt secondaire, Jachères jeunes, Jachères vieilles) où il a trouvé des espèces nouvellement signalées à Kisangani.

Le résultat obtenu par Nene (2004), stipule que la densité serait plus dominante pour *C. Olivieri* en deux sessions des captures, dans trois habitats, où elle avait capturé 220 spécimens répartis en deux genres et quatre espèces, contrairement à (Gambalemoke, 2008a). Pendant plusieurs sessions où il avait inventorié 5 genres et 13 espèces. Ces dernière se retrouvaient toutes dans la localité de Masako, avec à la tête l'espèce *C. cf.*

*littoralis*, suivie de *C. olivieri*, ainsi que *C. denti*, *P.schoutedeni*, *C. caliginea*, *Scutisorex Somereni*.

Nous avons piégé sur 7 lignes au moyen des pièges *Pitfall*, *Sherman* et *Victor*. Les 5 lignes dotées des seaux *Pitfall* combinés avec des pièges *Sherman* et *Victor* avaient effectivement capturé des Musaraignes, L1 avait plus capturée (EC: 18, 06; TS: 5, 37), L3 (EC: 713, TS: 3, 37) et L5 (EC: 897, TS: 2, 56); suivies respectivement de L4 (EC: 920, TS: 1, 95) et L2 (EC: 920, TS: 1, 73); tandis les lignes 6 et 7 dotées du dispositif [SH, VT] n'avaient pas capturé des Musaraignes.

Les mâles sont plus capturés (124 individus) par rapport aux femelles (57 individus). Ce qui pourrait confirmer que les mâles seraient plus actifs que les les femelles. Nos résultats corroborent avec les études antérieures (Dudu, 1991; Nene, 2004; Gambalemoke, 2008a, b; Mukinzi 2008, Mumbere 2010) qui avaient indiqué que les mâles étaient plus nombreux dans leurs collections que les femelles. Du fait qu'il y a une capacité de mobilité plus marquée chez les mâles que chez les femelles, ces dernières sont supposées passer plus de temps proche de leur nid à l'approche de la parturition et pendant l'allaitement (Mukinzi, 2009).

Avec le dispositif [Pitfall-Sherman-Victor], nous avons capturé 181 Musaraignes, 5 genres et au moins 22 espèces. La richesse spécifique ainsi que le nombre des individus capturés ont été significativement élevé pour le *Pitfall* (EC =3124, 175 individus, TS = 5, 6), suivi respectivement de *Sherman* (EC: 1782, 3 individus, TS: 0, 16) et *Victor* (EC: 1716, 3 individus, TS: 0, 17).

Ces résultats renvoient à rejoindre Musono (2001), Baruka (2008), Gambalemoke (2008a,b), Mukinzi (2009), qui démontrent que les *Pitfall* sont particulièrement plus efficaces et mieux adaptés pour la capture des Musaraignes que les pièges *Sherman* et *Victor* qui sont des pièges des pièges conventionnels pour la capture des Rongeurs.

Les *Pitfall* sont mieux indiqués pour la capture des Musaraignes, car ils attrapent aussi bien les Musaraignes de faible poids et /ou de petite taille, de poids moyens et /ou de moyenne taille, tout comme de grande taille comme *C. olivieri* et *S. somereni*), alors



que les pièges *Sherman* ont tendance à capturer principalement les Musaraignes de grande taille et de poids élevé (Gambalemoke 2008a).

Selon O'Brien (2006), la capture des Musaraignes dans le Pitfall peut s'expliquer dans le sens qu'avec le sens olfactif élevé des Musaraignes et leurs habitudes alimentaires, elles sont attirées par les insectes tombés dans les seaux. Pour Gambalemoke (2008a) les Musaraignes tombent dans les seaux du fait qu'elles ne reculent pas une fois qu'elles se heurtent contre la bâche et elles allongent le parcours jusqu'à tomber dans les seaux.

Nous pouvons aussi souligner que les Musaraignes ne sont pas comme d'autres bêtes, par exemple les Rongeurs qui, lors qu'ils se retrouvent devant un obstacle ont l'habitude de changer la direction, mais quant aux Musaraignes cherchent à foncer l'obstacle.

La plus forte densité des Musaraignes était observée dans la forêt secondaire vieille, du fait qu'avec l'évolution du milieu, cet habitat semble renfermer des niches écologiques variées favorables à l'installation de ces Micromammifères (Gambalemoke 2008a).

## **CONCLUSION ET SUGGESTIONS**

Une expérience sur l'estimation de la densité des Musaraignes de la Réserve Forestière de Masako, dans la forêt secondaire vieille a été menée du 12 mars au 04 avril 2011.

Le piégeage en ligne était basé sur l'utilisation de trois types des pièges: Pitfall, Sherman et Victor.

Les Musaraignes capturées appartiennent à 5 genres et au moins 22 espèces, où le genre *Crocidura* serait plus dominant avec l'espèce *C. ludia* (20,99%), suivie de *Paracrocidura schoutedeni* (17,12%).

La biodiversité serait élevée dans le système fermé au moins 19 espèces sur le nombre total d'espèce capturée ( au moins 22 espèces).

La densité dans le système ouvert serait plus supérieure (4,99%) que celle du système fermé (2,09%). Sur cinq lignes Pitfall utilisées la ligne 1 (L<sub>1</sub>) paraît la plus fréquentée par les Musaraignes (48,8%). En fonction de leur abondance.

La richesse spécifique ainsi que le nombre des individus capturés ont été significativement élevé pour les seaux Pitfall avec (175 spécimens, 22 espèces, EC = 3124 NP, TS = 5,6%) contre Victor (3 spécimens, 2 espèces, EC = 1716 NP, TS = 0,17%) et Sherman (3 spécimens, 2 espèces, EC = 1782 NP, TS = 0,16%).

Les pièges Pitfall sont les plus efficaces et les mieux adaptés pour la capture des Musaraignes que les pièges Sherman et Victor qui sont des pièges conventionnels pour la capture des Rongeurs.

Nous suggérons qu'avec cette technique de piégeage en deux systèmes, que l'échantillonnage puisse continuer enfin de trouver une base des données importantes dont l'analyse pourra s'étaler sur une longue période au profit de notre laboratoire

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

1. Alimasi, T., 2007. Nouvelle contribution à l'étude des Soricidae (Soricomorpha, Mammalia) de la Réserve Forestière de la Yoko et ses environs (Ubundu, RDC). TFE inédit, Fac. Sci. UNIKIS, 30.

2. Amundala, D.; 1997. Nouvelles données sur les peuplements en rongeurs et en Insectivores des milieux insulaires des environs de Kisangani (Mbiye et Mafi, RDC). Reproduction et structure des populations. Mém inéd, Fac.Sci, UNIKIS, 32p.
3. Balekage, B., 2009. Contribution à la connaissance de la biodiversité des Musaraignes (Soricomorpha, Mammalia) de l'habitat forestier du jardin Zoologique de Kisangani. (R.D.Congo). TFC Inédit, Fac.Sci, UNIKIS, 29 p.
4. Bapeamoni, A., 1997. Nouvelles données sur les peuplements en rongeurs et en Insectivores des milieux insulaires des environs de Kisangani (Mbiye et Mafi, RDC). Distribution écologique. Mém.inéd.Fac.Sci.UNIKIS.26p.
5. Baruka, G., 2008. Contribution à l'étude du peuplement de Soricidae (Soricomorpha, Mammalia) du foret primaire dans la réserve forestière de Yoko (Kisangani, RDC).TFC inédit, Fac.Sci.UNIKIS, 21p.
6. Birenzi ; N., 2004. Nouvelle contribution à l'étude des petits Mammifères (Insectivora, Mammalia) de l'Ile Mbiye (Kisangani ; R.D.Congo) TFC, inédit Fac.Sci, UNIKIS. 34 p.
7. Carrie O'brien, William McShea, Sylvain Guimondou, Patrick Barriere et Michael Carleton., 2002. Petits mammifères terrestres (Soricidés et Muridés) du complexe d'Aires Protégés de Gamba, Gabon: Composition taxinomique et comparaison de méthode d'échantillonnage.
8. Dudu, A., 1991. Etude du peuplement d'Insectivores et de Rongeurs de la forêt Ombrophile de basse altitude du Zaïre, (Kisangani, Zaïre), Thèse, doctorat, inédit, Université d'Anvers, 171p.
9. Gambalemoke, M., 2008a. Contribution à l'étude de la biodiversité des Musaraignes (Soricomorpha, Mammalia) dans les blocs forestiers Inter-Rivières du Bassin du Congo dans la région de Kisangani (RD Congo) tome 1, DES inédit, Fac.Sci,UNIKIS, 121 p.
10. Gambalemoke, M., 2008b. Travaux pratiques de " Systématique Approfondie" et de "Zoogéographie". Guide technique pour l'identification et la distribution Zoo géographique des Musaraignes en RD. Congo et en Afrique Centrale. Séminaire inédit, Fac.Sci, UNIKIS, 38 p.
11. Hutterer, R., 2005. Order *Soricomorpha*. In Wilson, D.E. and D.A. Reeder (Eds). Mammal Species of the World: a Taxonomic and Geographic Reference, Third Edition, Vol. 1: 220-311. Baltimore, Johns Hopkins University Press.1, 220-311p. 2005.
12. Itoka Mukinzi, Rainer Hutterer, and Patrick Barriere., 2009. A new species of *Sylvisorex* (Mammalia: soricidae) from lowland forests north of Kisangani, Democratic Republic of Congo. *Mammalia (Articles)* 73(2009): 130-134.
13. Juakaly, M., 2007. Résilience et Ecologie des Araignes du sol d'une forêt Equatoriale de basse altitude (Réserve Forestière de Masako, Kisangani, RD Congo), thèse inédit, Fac Sci, UNIKIS, 149p.
14. J.C.Kerbis Peterhans, R.Hutterer, M.H Huhndort, P.Kaleme, N.Ruziga andA.JPlumtre., 2007. Soricidae (soricomorpha,Mammalia)from the Misotschi-Kabogo highlands of eastern Democratic Republic of Congo, with the description of two new species.Articls, 9p.

15. J.C.Kerbis Peterhans, R.Hutterer, J.Mwanga, B.Ndara, L.Davenport, I.Karhagomba, J.Udelhoven., 2010. African Shrews Endemic to the Albertine rift: Two new species of *Myosorex* (Mammalia: Soricidae) from Burundi and the Democratic Republic of Congo. *Journal of East African Natural History* 99(2) 103-128(2010), 25p.
16. Kahindo, M., 1988. Contribution à l'étude Floristique et Phytosociologique des forêts secondaires de Masako (Kisangani) Mémoire inédit, Fac Sci, UNIKIS, 64 p.
17. Kambale, K.; 2001. Nouvelle contribution à l'étude de petits mammifères (Insectivore, Mammalia) de l'Ile Kungulu (Kisangani, RDC), Mémoire inédit, Fac Sci, UNIKIS, 28 p.
18. Katuala, G.B., 2005. Contribution à l'écologie des Rongeurs et Soricomorphes de la Réserve de Faune à Okapi(R.F.O) (Ituri RD Congo) dissertation de D.E.S inédit, Fac.Sci, UNIKIS, 121p.
19. Manteka, K., 2001. Nouvelle contribution à l'étude de petits mammifères (Insectivore, Mammalia) de l'Ile Kungulu (Kisangani, RDC), Mémoire inédit, Fac Sci, UNIKIS, 30p.
20. Mukinzi, I., 1994. Nouvelle contribution à l'étude des Rongeurs Myomorphes de l'île Tundulu (Kisangani, Zaïre). TFC inédit, Fac Sci. Unikis, 25p.
21. Mukinzi, I. ; 2009. Contribution et structure du peuplement de Soricidae (Soricomorpha, Mammalia) de la réserve forestière de Yoko et de ses environs. (Kisangani, RD Congo) DES inédit, Fac Sci, UNIKIS, 68 p.
22. Mukirania, K., 2009. Biodiversité des Rongeurs et Musaraignes échantillonnés le long du fleuve Congo sur le tronçon Lisala-Kisangani par l'expédition scientifique Congo-2009-Belgique. Mém inédit, Fac.Sci, UNIKIS, 51p.
23. Mumbere, K., 2010. *Contribution à l'étude du peuplement des Musaraignes (Soricidae) de la forêt de Malimba : diversité Spécifique (Kisangani, RD Congo) TFC inédit Fac Sci, UNIKIS, 23p.*
24. Musuno ; M., 2001. Contribution à l'étude de petits Mammifères (Rongeurs et Insectivores) de la Réserve Forestière de Masako (Kisangani, RD Congo), Diversité spécifique et évolution de capture par petite famille. Mémoire inédit, Fac. Sci, UNIKIS, 26 p.
25. Sandi Willows-Munro, Conrad A, Mathee., 2009. The evolution of southern African members of the shrew genus *Myosorex*: understanding the origin and diversification of a morphologically cryptic group (Article info).
26. Upoki, A., 2001. Etude du peuplement de Bulbuls (Pychnonotidae, Passeriformes) dans la Réserve Forestière de Masako à Kisangani (RD. Congo). Thèse, inédite, Fac Sc, UNIKIS, 160 p.
27. W.T. Stanley, M.A.Rogers and R.Hutterer., 2005. A new species of *congosorex* from the Eastern Arc Mountains, Tanzania, with significant biogeographical implications. *J .Zool. Lond.* (2005) 265, 269-280.