

Etude de la structure de la population de *Sylviosorexgranti* Thomas 1907 (Soricomorpha, Mammalia), basée sur les caractéristiques cranio-dentaires dans la forêt secondaire de Yoko en Ubundu, R D Congo

MSc Prosper K KAKULE KAMBERE^{1*}, Joël KUBUYANE KAKUNDANE²

¹ Assistant, Université Officielle de SEMULIKI, UOS, R.D.C., prosperkambere@gmail.com

² Assistant, Université Officielle de SEMULIKI, UOS, R.D.C.

* Auteur correspondant

Résumé : Cette étude porte sur la structure de la population de *sylviosorexgranti* Thomas 1907, basé sur les données crânio-dentaires (usure des dents et la suture entre le basi-sphénoïde et le basi-occipital dans la forêt secondaire de YOKO (Ubundu, R. D. Congo)). Au cours de cette recherche, l'on a observé un échantillon de 50 crânes de *Sylviosorexgranti*. Ces spécimens ont été capturés moyennant les pièges en fosse (Pitfall), Sherman et Victor, dans une forêt secondaire à YOKO dans une période allant du 19 Mai au 08 Juin 2012, c'est-à-dire une durée de 21 jours. De ces observations au microscope, les résultats suivants ont été atteints : pour ce qui est des classes d'âge, les spécimens observés ont été groupés en jeunes (TW2), adultes (TW3) et en séniles (TW4). Parmi les 50 spécimens de *Sylviosorexgranti*, dans l'ordre décroissant des valeurs, les adultes occupent une proportion de 46 %, les jeunes 38 % et les séniles suivent avec 16 %. S'agissant de la Suture, elle est fonction de l'âge. Elle a été majoritairement invisible dans toutes les classes d'âges. La suture ouverte n'a été retrouvée que dans la classe des jeunes (5,3 %) tandis qu'elle est exclusivement invisible chez les Séniles (100 %) et, en ce qui concerne la sex-ratio, celui-ci représente 1,8 dans sa globalité ; 1,1 chez les jeunes (TW2), 1,8 pour les adultes et 7 chez les séniles (TW3).

Mots clés : Structure de la population, caractéristiques cranio-dentaires, et Forêt secondaire.

Abstract: This study treats on the population structure of *Sylviosorexgranti* Thomas, 1907 based on the cranial and dental data (tooth wear and the stitch between the basi-sphenoid and the basi-occipital) in the secondary forest at Yoko (Ubundu in DRC). During this work, we have observed a sample 50 cranials of *Sylviosorexgranti* Thomas. These specimens have been captured by means of hole traps (Pitfall), Sherman and the Victor in the secondary forest at Yoko (2012). From our observations by means of macroscopic, we have got the following results: According to the age classes, we've observed the group of young (TW2), the group of adult (TW3) and the group of old specimens (TW4). Among these 50 specimens of *Sylviosorexgranti*, the adult represent 46 %, the young 38 % and the old follow with 16 %. According to the stitch, this is in function of age. It has generally unseen all the classes of ages. The open stitch has only founded in the class the young (5,3 %), while it's exclusively unseen for the old (100 %). About the sex-ratio, this represents 1,8 in it's globally, 1,1 for the young (TW2), 1,8 for the adult (TW3) AT 7 for the old (TW4).

Key words: Structure of population, cranio-dentary characteristics and secondary forest

Classification JEL: Q 57

1. Introduction

Le regroupement des êtres vivants a conduit à l'existence de la classe de Mammifères, dont 80 % de sa biodiversité, surtout en Afrique, est représentée par les petits Mammifères. (Christiane, D et Ali 999, cité par Mukiruka, 2010). Les petits mammifères sont moins étudiés, presque négligés et oubliés dans la plupart des milieux. (Barnet & Dutton, 1995, cité par Ngambalemoke, 2009).

Parmi les petits Mammifères dont regorge la classe de Mammifères, les Soricomorphes constituent un grand ordre qui a des caractéristiques spécifiques et marquantes. De toutes les familles que comprend l'ordre de Soricomorphes, la famille de *Soricidae* est la plus importante (L.Harrison, 1972). Cependant, il a été constaté que peu des scientifiques se sont penchés sur leur étude dans notre milieu, surtout leur « structure » à laquelle s'intéresse aujourd'hui cette recherche (Dudu, 2010, Mukinzi, 2014).

En fait, la vie des êtres vivants oscille dans un intervalle de temps plus au moins limité selon l'espèce, allant de la conception à la mort. Cette durée de vie est cloisonnée en classe d'âge. Ainsi nous pouvons distinguer les juvéniles, les subadultes, les jeunes, les adultes et les séniles (Dudu, 2010, Iyongo, 2014, Akpatou, 2018).

L'estimation de l'âge ainsi que la connaissance de la structure des populations sont importantes, voire nécessaire dans l'étude de Mammifères et surtout dans leur gestion, leur préservation, la compréhension historique de la phylogénie de ceux-ci. Certes, c'est à partir de l'âge qu'on est en mesure de déterminer la courbe de croissance, le potentiel biologique de l'espèce, sa croissance future, son état et la structure des populations de nos individus étudiés (Ibidem).

Il s'avère que la détermination de l'âge n'est pas facile. Sur ce, un examen détaillé du crâne et de la dentition doit être effectué pour déterminer les espèces (Davies et Hoffmann, 2004). Cette méthode est le niveau de l'usure dentaire et l'état de fusion de la suture entre le basi-sphénoïde et le basi-occipital qu'il sied d'exploiter dans ce travail.

Enfin, la structure de population sera ressortie de l'espèce de *Sylvisorexgranti* répondant aux questions suivantes :

- Quelle est la classe d'âge la plus dominante dans la population de l'Espèce *Sylvisorexgranti* ?
- Quel est la sex-ratio des individus récoltés de cette Espèce ?
- Quelle est la suture la plus représentative dans chaque classe d'âge de la population de *Sylvisorexgranti* ?

Compte tenu des enquêtes provisoirement menées, les hypothèses suivantes méritent une analyse approfondie :

- Il y aurait une structuration d'âge au sein des spécimens, confirmée à partir des caractéristiques crânio-dentaires.
- La classe d'âge la plus dominante de l'Espèce *Sylvisorexgranti* de la forêt secondaire de Yoko serait constituée des adultes ;
- Dans la population de l'Espèce *Sylvisorexgranti* vivant dans la forêt secondaire de Yoko, les mâles seraient plus nombreux que les femelles ; ainsi la sex-ratio leur serait favorable, quelle que soit la classe d'âge considérée ;
- La suture invisible serait la plus dominante dans toutes les classes pour la population de *Sylvisorexgranti*.

L'objectif poursuivi dans ce travail est de faire ressortir la structure de la population de *Sylvisorexgranti* de la forêt secondaire de Yoko. Il s'agit concrètement de :

- Déterminer la classe d'âge dominante du *Sylvisorexgranti* Thomas, 1907 ;
- Déterminer la sex-ratio de la population de cette même Espèce ;
- Déterminer la suture dominante dans chaque classe d'âge.

L'étude revêt un intérêt scientifique dans la mesure où elle contribue à la connaissance de la

structure des populations de la région d'étude, inconnue jusqu'à lors, et de permettre aux futurs chercheurs du milieu de focaliser leur attention sur ces résultats. En outre, son importance écologique du fait que l'on considère que chaque espèce est généralement typique d'un milieu et d'une zone géographique ou climatique. En effet, certaines pullulations ou disparitions peuvent être des signes des équilibres écologiques où certaines espèces peuvent être considérées comme de bons indicateurs des qualités ou de dégradation des milieux. En fin, ce travail est une contribution à la constitution d'une documentation scientifique de référence sur l'étude structurale de la population de *Sylvisorexgranti* Thomas 1907.

Ce travail traitant de la structure de population se penche sur l'Espèce *Sylvisorexgranti* capturée dans la forêt secondaire de Yoko. L'étude a été réalisée dans l'intervalle de temps allant du 18 Avril au 25 Octobre 2012.

2. Milieu d'étude

2.1. Situation géographique

La Réserve Forestière de Yoko est située dans la localité Babongombe, groupement Bandu, collectivité de Bakumu-Mangongo, territoire d'Ubundu, District de la Tshopo, en province Orientale. Cette Réserve est subdivisée en 2 blocs le bloc Nord avec 3.370 ha et le bloc Sud avec 3.605 ha.

2.2. Végétation et faune

Le sol du milieu d'étude est du type argilo-sableux. Cette texture repose sur une roche mère latéritique. (NSHIMBA, 2009). D'une manière générale, Yoko connaît une végétation dominée par des jachères colonisées par une graminée géante, le *Pennisetumpurpleum*, parsemée de quelques arbres comme *Erythrinaabissinica*, *Myrianthusarbores*, *Maessalanceolata*. Ces formations secondarisées sont essentiellement colonisées par ces Espèces : *Cyateamaniana*, (une fougère arborescente), *Ficalhoalaurifolia* (Mumbulu en Nande), *Ocoteausambarensis* (musone : Nande), *Harunganamadagascariensis* (musombo en Nande), *Albizia gummifera*, *Musangacecropioïdes* (Kumbukumbu en Nande)

On y distingue aussi des champs de cultures vivrières envahis souvent par des mauvaises herbes dont les plus dominantes sont : *Bidens pilosa*, *Pennisetumpurpleum*, *Digitarialongifolia*, etc.

Quant à la faune, le milieu regorge d'innombrables oiseaux, quelques petits Mammifères comme les rats, les aulacodes, les civettes, les insectivores, les écureuils et peu de reptiles. Certains cercopithèques, chimpanzés et chauves-souris ; y sont visibles.

2.3. Milieu écologique

La végétation de Yoko est très diversifiée et caractérisée par :

1. Des îlots des forêts secondaires dégradées et constitués principalement d'arbres de sécondarisation tels que : *Polysciasfulva*, *Peptadeniaafricana*, *Fagarakivuensis*, *Ocoteausambarensis*, *Ficalhoalaurifolia*, *Sapiumellipticum*, *Brideliaferruginea*, *Syzygium gumense*, *Beilchmediasp.*
2. Des jeunes forêts secondaires : à *Musangacecropioïdes*, *Albizia gummifera*, *Trema orientalis*, *Maesalanceolata*, *Myrianthusp.*, *Harungana montana*, *Tabernaemontana*, *crassa*, ...
3. Des groupements post culturels : constitués essentiellement par des jeunes jachères à *Pennisetum*, *Triumfeta cordifolia* ;
4. Des fougères présentes dans tous ces habitats : *Cyateamaniana*, *Pteridiumaquilinum*, *Aspleniumsp.* *Grammitisholophebia*, *Pityrogrammecamellanos*, *Nephrolepsisundulata*, *Selaginellasp.* ... qui vivent une vie terrestre ou épiphytique.

3. Matériels et méthodes

3.1 Matériels

Ce travail a eu comme matériel biologique 50 crânes de *Sylvisorexgranti* Thomas 1907.

3.2 Méthodes

3.2.1. Collecte des données

A. Terrain choisi

La période de collecte s'est passée dans une forêt secondaire de Yoko. La végétation dominante est constituée de *Musangacecropioïdes* et *Pericopsiselata* (Fabaceae) *Petersianthusmacrocarpus* (Rubiaceae)

B. Coordonnées géographiques du site

Les pièges étaient installés dans la forêt secondaire vieille avec comme coordonnées (00° 17.383 N ; 25° 17.215E ; 413 m d'altitude)

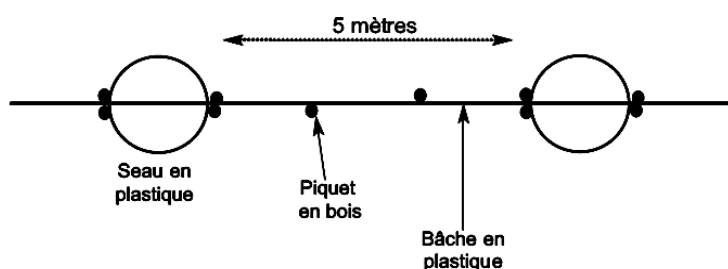
C. Capture

Pour la capture des spécimens, on a effectué 21 jours de terrain. Cette période est allée du 19 Mai jusqu'au 8 juin 2012. La session de capture a été caractérisée par une période pluvieuse.

Trois types des pièges ont été utilisés pour la capture : les pièges à fosse, le Sherman et les tapettes (Victor). La capture a abouti à une collection de 258 individus des petits Mammifères dont 162 Rongeurs et 96 Insectivores, parmi lesquelles figures l'échantillon de *Sylvisorexgranti*.

La figure ci-dessous illustre schématiquement le dispositif Pitfall selon Davies et Hoffmann 2004 ; Mukinzi 2009 et Stoetzel *et al.*, 2010 ; 2012)

Figure 1 : Structure schématique du dispositif Pitfall



- *Dispositif Sherman* : contrairement au Pitfall, les pièges Sherman étaient appâtés par des cossettes de manioc, de la patate douce ou du maïs frais. C'est en fait une boîte rectangulaire se refermant sur elle-même une fois que la détente est déclenchée. Ces pièges étaient disposés le long du transect Pitfall comme accompagnement à ce dernier.

Au total, 25 Shermans ont été utilisés.

Figure (2) Model de Sherman illustré par DAVIES et HOFFMANN (2004)

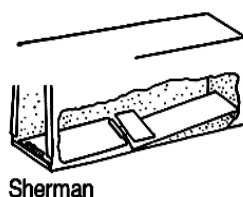


Figure 3 : Image de l'identification des Rongeurs et des Musaraignes après la capture des individus sur terrain



Figure 4 : Crâne de l'espèce *Sylvisorex granti* pour des analyses cranio-dentaires au laboratoire LEGERA de KISANGANI

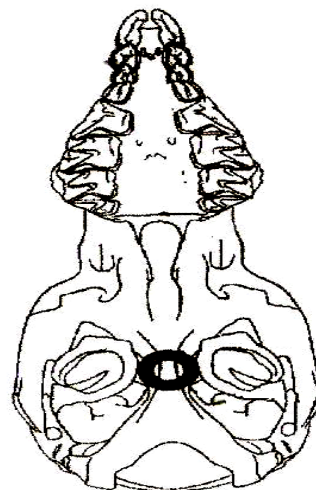


Figure 5 : Image des Musaraignes après prélèvement des crânes pour les analyses cranio-dentaires au laboratoire LEGERA de la Faculté des Sciences à Kisangani



Figure 6 : image des Rongeurs fixés par le formol à 4% après déformolisation au laboratoire pour prélever les crânes.



4. Présentation, analyse et interprétation des résultats

Comme signalé dans le titre, il est question d'analyser et d'interpréter les résultats tirés sur un effectif de 50 crânes de *Sylvisorex granti*, dont l'usure dentaire et l'état de fusion de la suture entre le basi-occipital et le basi-sphénoïde ont été observés à la loupe binoculaire. Mais aussi, les résultats de la sex-ratio sont présentés en se basant aux données morphologiques externes observés sur les spécimens.

4.1 Classes d'âge

Les données relatives aux classes d'âge sont reprises dans le tableau1 ci-dessous. A titre de rappel, les sigles Tw2 représentent les individus jeunes, Tw3 les adultes et puis Tw4 les individus séniles. TW constitue les initiales de « Tooth wear ».

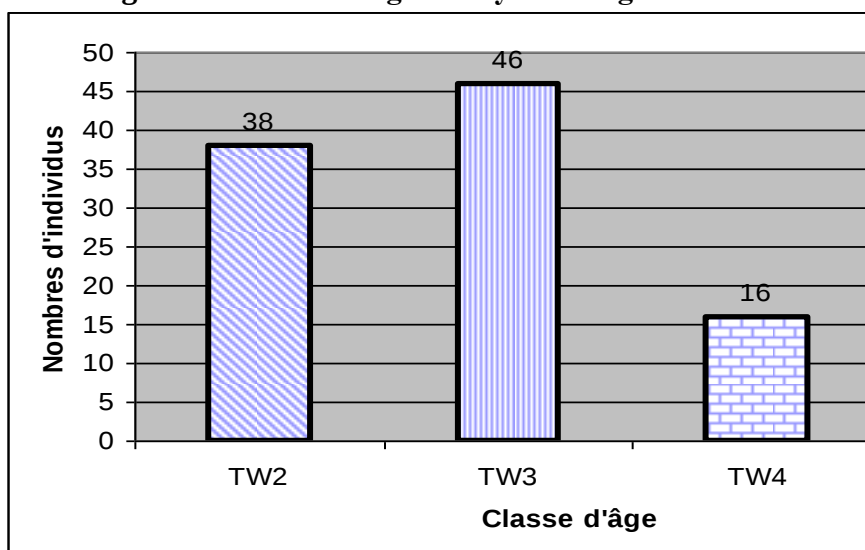
Tableau 1. Regroupement de *Sylvisorexgranti* en classes d'âge

Espèces	Classes d'âge			Total
	TW2	TW3	TW4	
<i>Sylvisorexgranti</i>	19	23	8	50
Pourcentage (%)	8	6	6	00

Ce tableau 1 révèle que parmi les 50 spécimens de *Sylvisorexgranti* observés, c'est la classe d'âge des adultes (TW3) qui présente plus d'individus que d'autres avec 46%, suivie des jeunes (TW2) avec 38% et enfin les séniles (TW4) avec 16%.

Les mêmes données sont représentées par l'histogramme suivant :

Figure 7 : Classes d'âges de *Sylvisorexgranti*



4.2 Etat de la suture

La suture évolue avec l'âge. Au commencement, elle est ouverte puis fermée, ensuite cicatrisée et enfin invisible. Le tableau 2 ci-dessous en explicite les résultats. Il convient de savoir que SO est la suture ouverte, SF la suture fermée, SC la suture cicatrisée et S- veut dire que le crâne était démoli au niveau de la suture qu'il n'était pas possible de la déterminer.

Tableau 2 : Etat de la suture dans les classes d'âge

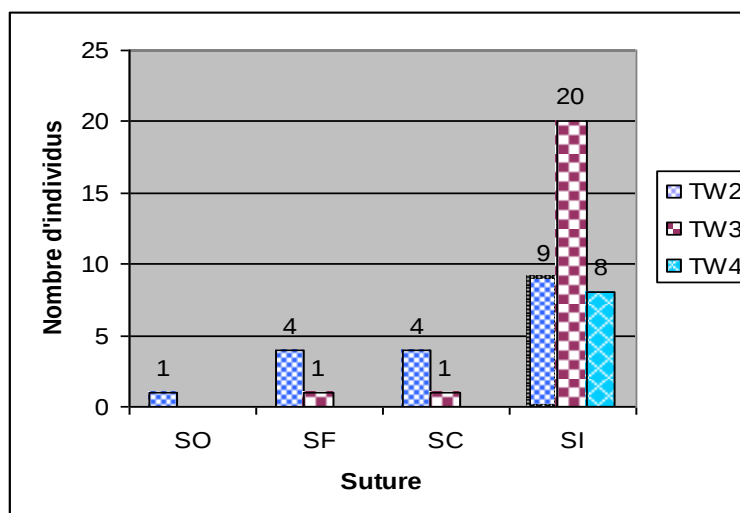
Espèce	Classes d'âge	Etat de la suture					Total	%
		SO	SF	SC	SI	S-		
<i>Sylvisorexgranti</i>	TW2	1	4	4	9	1	19	38
	TW3	0	1	1	20	1	23	46
	TW4	0	0	0	8	0	8	16
Total		1	5	5	37	2	50	100
Pourcentage (%)		2	10	10	74	4	100	

De ce tableau 2, il en résulte que chez les jeunes (TW2), la suture invisible a été plus représentative avec 9 cas, soit 47,36 %, suivie de la suture cicatrisée et fermée, représentée par 4 cas, soit 21,05 % pour chacune et la suture ouverte 1 cas, soit 5,26 %.

Chez les adultes (TW3), la suture invisible représente 20 cas soit 86,95 %, suivie de la suture cicatrisée et fermée avec 1 seul cas par suture soit 4,34 %. Aucun cas de suture ouverte n'a été observé.

Enfin, chez les séniles (TW4), seule la suture invisible y a été observée en 100%.

Figure 7 : Etat de la suture entre le basi-sphénoïde et le basi-occipital



Au vu de la figure ci-dessus, la suture invisible présente un record dans toutes les classes d'âge. En prenant population d'étude dans l'ensemble, les individus à SI représentent 74 %, ceux à SC et ceux à 10 % chaque groupe et enfin SO, 2 %.

4.3 Sex-ratio

A Sex-ratio global

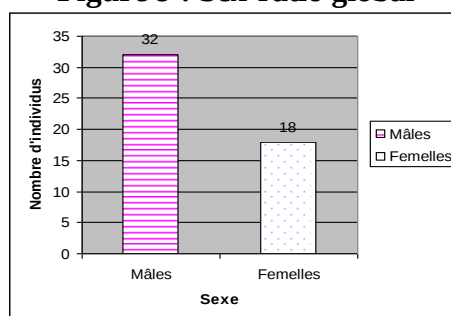
C'est le rapport entre les individus mâles et femelles des individus qui ont été capturés. Il est représenté dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3 : Sex-ratio de *sylvisorexgranti*

Espèce	Sexe		Total
	Mâles	Femelles	
<i>Sylvisorexgranti</i>	32	18	50
Pourcentage (%)	64	36	100

Il ressort de ce tableau 3 qu'il y a plus de mâles que des femelles, le sex-ratio étant de 1,8. Les mâles représentent 32 individus soit 64 %, tandis que les femelles sont au nombre de 18 individus, soit 36 %. La figure 9 en est explicite.

Figure 9 : Sex-ratio global



B. Sex-ratio selon les classes d'âge

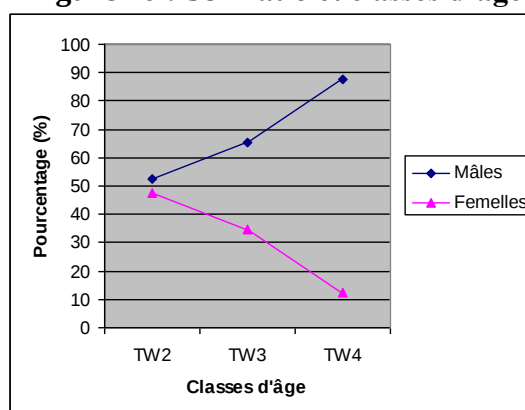
L'âge et le sexe sont parmi les facteurs qui influencent la capture dans un milieu donné. Cette situation est présentée dans le tableau 4 suivant :

Tableau 4 : Sex-ratio et classe d'âge

Espèce	Sexe	Classes d'âge			Total	%
		TW2	TW3	TW4		
<i>Sylvisorexgranti</i>	Mâles	10	15	7	32	64
	Femelles	9	8	1	18	36
Total		19	23	8	50	100
Pourcentage (%)		38	46	16	100	

Partant du tableau 4, les résultats obtenus révèlent que comme dans la globalité, la sex-ratio est aussi en faveur des mâles dans les classes d'âge. Il est de 1,1 chez les jeunes (TW2) ; 1,8 chez TW3 et 7 chez les séniles (TW4). En voici le condensé dans la figure suivante :

Figure 10 : Sex-ratio et classes d'âge



Vu qu'en TW2, les effectifs se rapprochent, on suppose que la génération qui suivra les jeunes aura un coût de production identique.

5. Discussion des résultats

Ce travail n'ayant pas été le seul dans l'étude de la structure d'une population des petits Mammifères, les résultats obtenus sont confrontés à d'autres issus des travaux effectués ailleurs que ce milieu d'étude.

Dans cette structure, l'on a pris en considération l'âge et le sex-ratio. L'observation des crânes (spécimens) faite à la loupe binoculaire a conduit à la distinction des individus jeunes (TW2), les

adultes (TW3) et les séniles (TW4). En effet, les proportions trouvées dans la population de *Sylvisorexgranti* sont entre autres 46 % d'adultes, 38 % de jeunes et 16 % de séniles sur un total de 50 crânes observés.

Dans la jachère à *Pennisetumpurpureum*, Mukinzi (2010) a trouvé que le nombre d'individus dans les classes d'âge décroissait au fur et à mesure que les individus prennent de l'âge. De par le pourcentage des femelles environnant celui des mâles pour les jeunes, ces résultats se justifieraient par une baisse du coût de production (principe de Fisher, 1930) pour cette génération d'autant plus qu'il n'y en a eu pour les générations précédentes. Dans cette classe d'âge, le coût de production serait identique pour produire un mâle ou une femelle. Ce qui justifierait la stratégie évolutivement stable.

Selon Audesirk T. et Audesirk G., cité par Mukwarambya (2010), si le nombre des jeunes excède le nombre des individus reproductifs, la population est alors en expansion et son diagramme prend la forme d'une pyramide.

Pour ce qui concerne notre milieu d'étude (la forêt secondaire), les adultes ont été plus nombreux que les jeunes, ce qui nous écarte de la conclusion des Auteurs cités ci-haut. Mais, cela ne veut pas dire que cette population n'est pas en expansion, mais plutôt qu'elle suivrait la stratégie évolutivement stable telle qu'expliquée par William Donald Hamilton cité par Kakule (2010).

Se référant aux résultats représentés dans le tableau 2, la suture invisible présente un record dans toutes les classes d'âge. En prenant la population d'étude dans l'ensemble, les individus SI représentent 74 %, ceux à SC 14 % et ceux à SF 10 % pour chaque groupe et SO tire la queue avec 2 %. En effet, la suture est visiblement influencée par l'âge dans les différentes classes puisque la suture ouverte n'a pas été représentée chez les individus adultes et séniles ; mais un seul cas a été représenté chez les jeunes. Partant de ce même tableau, les résultats obtenus chez les jeunes (TW2) ont été de 9 cas soit 47,36 % pour la suture invisible, suivie de 4 cas, soit 21,05 %, de suture cicatrisée ; la suture fermée représente la même proportion, 21,05 %. Chez les adultes (TW3), la suture invisible représente 20 cas soit 86,95 %, suivie de la suture cicatrisée et fermée avec 1 seul cas soit 4,34 % pour chacune de ces deux sutures (cicatrisée et fermée) et la suture ouverte n'a été observée. En fin, chez les séniles (TW4), la seule suture invisible a été observée de 8 cas, soit 100 %.

Au vu de ce qui précède, les individus à suture invisible ont été les plus représentatifs dans toutes les classes d'âge.

Conclusion

L'estimation de l'âge ainsi que la connaissance de la structure de *Sylvisorexgranti* ont motivé cette recherche. L'objectif poursuivi était de faire ressortir la structure de la population de *Sylvisorexgranti* de la forêt secondaire de Yoko en déterminant la classe d'âge dominante du *Sylvisorexgranti*, le sex-ratio de la population de cette même espèce et la suture dominante dans chaque classe d'âge.

A l'issue des analyses menées au laboratoire, basées sur les caractéristiques crânio-dentaires, l'on a abouti aux résultats suivants :

- La structure d'âge est réellement vérifiable à partir des caractéristiques crânio-dentaires. Cela dépend de la distinction entre les jeunes (TW2), les adultes (TW3), et les séniles (TW4) ;
- La classe d'âge des adultes s'est avérée la plus dominante dans cette population de *Sylvisorexgranti* ;
- Il y a eu un record de la suture invisible dans toutes les classes d'âge ; mais aussi cette suture est caractéristique pour les individus séniles, car elle a été l'unique avec 100 % ;
- Le sex-ratio a joué en faveur des mâles, quelle que soit les classes d'âge considérées.

Comme nous le constatons, toutes nos hypothèses ont été vérifiées et confirmées

Bibliographie

1. AKPATOU K. B., YAO K. A. & BOHOUSOU K. H., 2018, Diversité et Abondance Relative des Mammifères des Forêts Classées de Mabi & de Yaya au Sud-Est de la Côte d'Ivoire : Un État des Lieux. *European Journal of Scientific Research*, 213-228
2. DAVIES g. et HOFFMANN M., 2004, *La biodiversité des forêts d'Afrique : Manuel pratique de recensement des vertébrés* Earth Watch Institute (Europe), Royaume Unis, VII-180p.
3. DUDU, 2010 Contribution à l'étude de musaraignes de forêt de basse altitude DUDU, 2010 Contribution à l'étude de musaraignes de forêt de basse altitude de la Reserve Forestière de Masako (Kisangani, R.D.Congo) Ann .Fac.Sc . UNIKIS, pp 47.
4. GAMBALEMOKE, M. 2008, *Contribution à l'étude de la biodiversité des Musaraignes (Soricomorpha, Mammalia) des blocs forestiers inter-rivières du bassin du Congo dans la région de Kisangani (R.D.Congo)*. Tome 1 - texte. Dissertation de DES inédite, Fac.Sci. Unikis, 121p.
5. HARRISON L, 1972, *La vie des mammifères*, Tome I, éd. Rencontre Lausanne, Italie. 383p.
6. IYONGO W.M., 2013, *Effets de lisière sur la diversité des Rongeurs dans la réserve de Masako, un écosystème fragmenté (Kisangani, R.D. Congo)*. Thèse, Doctorat, Faculté des Sciences., Université libre de Bruxelles (Bruxelles), 256p.
7. KAKULE K, *Contribution à l'étude des peuplements des Insectivores du Bloc Nord de la Réserve Forestière de Yoko (Ubundu, R.D.Congo)*, mémoire .inédit, Fc.Sc.UNIKIS, 35p.
8. KINGDON J., 2006, *Guide des mammifères d'Afrique*, éd. Déchaux, London, MADERS, 476p.
9. MUKINZI, 1999, *Contribution à l'étude des peuplements des Rongeurs et des Insectivores de l'île Kungulu et la rive gauche de la rivière Lindi (Kisangani R.D.Congo)*, mémoire inédit, Fac .Sc. UNIKIS, 48p.
10. MUKINZI I., 2014, *Biodiversitéécologique des Musaraignes (Soricomorpha, Mammalia) de la réserveforestière de la Yoko & des milieuxperturbesenvironnants (Kisangani, RD Congo)*. Thèse. Doc., Unikis,
11. MUKIRUKA, 2010, *Contribution à l'étude des peuplements des Insectivores de la forêt primaire de Malimba (Province Orientale R.D.Congo)*, TFC inédit, Fac .Sc . UNIKIS 25 p.
12. MUKWARAMYA J., 2010, *Structure des populations de Suncus megalura (Jentik 1988) et Sylvioex granti Thomas, 1907 (SORICOMORPHA, MAMMALIA) de Kasugho (Nord Kivu) basée sur des caractéristiques crânio-dentaires*. 37p
13. NGAMBALEMOKE, 2009 *Contribution à l'étude de la biodiversité des Musaraignes (Soricomorpha, Mammalia) des blocs forestiers inter-rivières du bassin du Congo dans la région de Kisangani (R.D.Congo)*. Tome 1 - texte. Dissertation de DES inédite, Fac. Sci. Unikis, 121p.
14. NSHIMBA, 1998, *Utilisation de la méthode du transept en vue de l'étude de la phytodiversité dans la Reserve de Yoko* Ann. Fc. SC, UNIKIS, pp.35.
15. STOETZEL E., OHLER A-M., DELAPRE A., NICOLAS V., JACQUET F., RIHANE A., MATAAME A., FEKHAOU M., Benazzou T.& Denys C. 2012. Inventaire des petits vertébrés terrestres du centre du Maroc. *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, 1 : 45-56.
16. VLADMIR H. et VRATISLAV M., 1979, *Encyclopédie des animaux, mammifères du Monde*, éd. Paris, Gründ, 352p.