

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie et
Gestion des Ressources
Animales et Végétales

**DIMORPHISME SEXUEL
SECONDAIRE
CHEZ *Passer griseus* VIEILLOT 1817
(Passeriformes, Ploceidae) PARTANT
DES MESURES CRANIOMETRIQUES
(KISANGANI, R.D.CONGO)**

Par

Papy MOLIMA BWITHA

TRAVAIL DE FIN D'ETUDE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme
de **licencié en Sciences**

Option : **Biologie**

Orientation : **Zoologie**

Directeur : **Prof. Dr.UOKLA.**

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

ANNEE ACADEMIQUE : 2006-2007

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----|
| DEDICACE | i |
| REMERCIEMENTS | ii |
| RESUME ET SUMMARY | iii |
| INTRODUCTION | 1 |
| 1. Généralités | 1 |
| 2. Problématique | 1 |
| 3. Etudes antérieures | 2 |
| 4. Hypothèse | 3 |
| 5. Position systématique et distribution géographique | 3 |
| 6. But du travail | 6 |
| 7. Intérêt du travail | 6 |
| PREMIER CHAPITRE : MILIEU D'ETUDE | 7 |
| 1.1. Coordonnées géographique | 7 |
| 1.2. Climat | 7 |
| 1.3. Réseau hydrographique | 8 |
| 1.4. Végétation | 9 |
| 1.5. les stations de captures..... | 9 |
| 1.5.1. Station de la Faculté des sciences | 9 |
| 1.5.2. Station de Simi simi | 9 |
| 1.5.3. Station de Rizerie Kilo moto | 10 |
| DEUXIEME CHAPITRE : MATERIEL ET METHODES | 11 |
| 2.1. Matériel..... | 11 |
| 2.2. Méthodes..... | 11 |
| 2.2.1. Capture des Oiseaux | 11 |
| 2.2.2. Identification des sexes des Oiseaux | 11 |
| 2.2.3. Préparation des crânes | 12 |
| 2.2.3.1. Ramollissement et nettoyage | 12 |
| 2.2.3.2. Séchage | 12 |
| 2.2.3.3. Conservations | 12 |
| 2.2.3.4. Mensurations | 13 |
| 2.2.4. Traitement statistiques des données | 13 |
| TROISIEME CHAPITRE : RESULTATS | 16 |
| QUATRIEME CHAPITRE : DISCUSSION | 19 |
| 4.1. Considération morphologie..... | 19 |
| 4.2. Considération craniométrique | 20 |
| CONCLUSION ET SUGESTION | 22 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES..... | 23 |
| ANNEXES | |

DEDICACE

A toi l'Eternel Dieu, le Tout Puissant le maître de ma vie.

A vous mes parents JB. MOLIMA MALOMBE et Léonie LISAMBO BASEA pour votre affection parentale.

A mes sœurs de la famille, qui m'ont toujours prêté une oreille attentive à mes doléances.

A toi Josée MABELE ANGWANDIMA, La mère de mes futurs enfants, pour ton soutien moral et ta patience.

Je dédie ce travail, fruit d'endurance et de persévérance.

=Papy MOLIMA BWITHA=

REMERCIEMENTS

« Il est vrai que tout châtement semble d'abord un sujet de tristesse, et non de joie, mais il produit plus tard pour qu'il a été ainsi exercé un fruit paisible de justice. Héb. 12,11 »

Au terme de ce travail qui sanctionne la fin des études universitaires en Sciences Biologiques orientation Zoologique, nous avons le plaisir de remercier toutes les personnes qui ont de près ou de loin contribué à notre formation.

Nous pensons aux autorités académiques, Professeurs, chefs de travaux et Assistants de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani.

C'est un agréable devoir pour nous d'exprimer particulièrement notre gratitude à notre directeur, le Prof. Dr. UPOKI AGENONG'A, qui par sa position, a rendu possible la réalisation de ce travail.

Nos sentiments de reconnaissance s'adressent au C.T Sylvestre GAMBALEMOKE pour avoir accepté de nous encadrer. Les remarques et suggestions qu'il nous avait faites au moment des travaux sur le terrain, au laboratoire et pendant la rédaction nous ont été bénéfiques.

Que la famille MOLIMA en général et en particulier Béatrice, Mélanie, Salomé, Bijou, Anny, John, Pablo, Esper, Solange et Dieu, trouvent ici nos sentiments de générosité.

A vous, Tonton BAITA, Clémentine MELONDO, Pysco M'VUE BOLATHO, John KAYUMBA, nous vous disons merci pour tout.

En fin, nos remerciements s'adressent à tous nos amis de lutte : Olivier NGOHE, Eric ASUMANI, Gédéon KAMBALE, Emmanuel MBUSA, André MALEKANI, Rosy EMELEME, Prisca BIWAGA, Eveline IKAZUKUSE et Casimir NEBESE pour avoir enduré avec nous les difficultés académiques.

=Papy MOLIMA BWITHA=

RESUME

La présente étude porte sur la comparaison de 11 mesures craniométriques de 96 crânes dont 51 des individus mâles et 45 les individus femelles adultes de *Passer griseus* VIEILLOT 1817, capturés au filet japonais dans la ville de kis angani.

Le test de comparaison de deux moyennes des mesures effectué, a montré que toutes les variables crâniennes ne déterminent pas le dimorphisme sexuel.

La distinction de l'oiseau mâle de femelle est réalisée seulement par l'examen des gonades chez les individus adultes.

SUMMARY

Our study concerns the comparison of 11 craniometrics measures of 96 cranes from 51 males and 45 females of *Passer griseus* VIEILLOT 1817, caught in Kisangani town.

The comparison test of two mean measures showed that all cranian parameters do not determine sexual dimorphism.

Distinction between male and female individuals is only made by gonades exam.

INTRODUCTION

1. Généralités

Partant des caractères morphologiques, une inspection effectuée sur 15 oiseaux dont 7 femelles, 5 mâles et 3 jeunes a montré que *Passer griseus* adulte possède un bec noir foncé, court et conique, des pattes brun clair tandis que le jeune a une ramphothèque blanche, un bec clair et des pattes gris clair.

Ces caractères sont constants chez les oiseaux adultes quel que soient leurs sexes. Ils varient néanmoins selon l'âge de l'oiseau. D'où ils ne donnent pas assez d'informations sur le dimorphisme sexuel secondaire chez *Passer griseus*. Il est pourtant très commun en milieux anthropophiles. (ELGOOD, 1960). Il vit près des agglomérations humaines, fréquente les villes et des grands villages. Il installe ses nids dans les toitures convenables. C'est un oiseau territorial, querelleur et bruyant, défend un territoire de quelques centaines de mètres carrés autour de la maison qui abrite son nid. (BROSSET et ERAD, 1986).

2. Problématique

On peut distinguer le mâle et la femelle de certaines espèces d'oiseaux à partir de la morphologie externe (coloration de la robe, taille,...) et à partir de cris. Il se pose cependant un problème dans le cas de moineau commun africain à tête grise, où la coloration de la robe ne donne pas d'emblée la différence entre mâle et femelle.

C'est ainsi que, nous allons faire appel aux données craniométriques prises sur les sujets adultes mâles et femelles pour chercher cette différence.

3. Etudes antérieures

A Kisangani, les recherches sur *Passer griseus* ne sont pas nombreux. Nous pouvons citer les études de :

- KAPYA (1991) qui a mené l'étude sur la détermination de dimorphisme sexuel chez *Passer griseus* à partir des données morphobiométriques.
- MBANGI (1994) qui a effectué l'étude sur l'ostéologie comparée des têtes osseuses des oiseaux conservés au musée zoologique de la Faculté des Sciences.
- KAPYA (1996) quant à lui, a étudié l'approximation des limites de masses gonadiques afin de déterminer les périodes de repos et d'activités sexuelles chez *Passer griseus* au cours de l'année.
- PALUKU (2004) a étudié le régime alimentaire de *Passer griseus*.

Le présent travail s'ajoute à ceux que nous venons d'énumérer sur *Passer griseus*. Il traite du dimorphisme sexuel secondaire partant des mesures craniométriques.

4. Hypothèse

L'hypothèse de notre travail est formulée comme suit : «La comparaison de 11 mesures effectuées sur les crânes des sujets adultes, permettra d'établir le dimorphisme sexuel secondaire entre mâle et femelle chez *Passer griseus*».

Ainsi, pour vérifier notre hypothèse, nous avons effectué 11 mesures sur chaque crâne aussi bien des individus adultes mâles que des individus femelles. Ces mesures ont été alors comparées deux à deux pour chaque paramètre étudié.

5. Position systématique et distribution géographique

Le moineau commun africain appartient à : l'ordre des Passeriformes, la famille de *Ploceidae* et la sous famille de *Ploceinae* (SCHOUTEDEN 1957)

En Afrique l'espèce Passer griseus compte 10 sous-espèces (MACKWORTH et GRANT 1960, 1963, 1973) qui sont :

- *Passer griseus eritreae* (ZIDLITZ, 1930) se rencontre en Uganda, au Nigeria, au Kenya, en Angola, en Erythrée et au Soudan.
- *Passer griseus jubaensis* (BENSON, 1942) vit en Angola, en Tanzanie, au Malawi, au Mozambique et au Burundi.
- *Passer griseus mosambicus* (VAN SOMERON, 1930) se présente au Mozambique, en Angola et au Kenya
- *Passer griseus tertale* (BENSON, 1942) se trouve sur le Malawi, en Angola et au Tanzanie.
- *Passer griseus turkanae* (GRANVIK, 1934) rencontré au Ghana, au Somalie et en Uganda.

- *Passer griseus ugandae* (REICHENOW, 1904) vit dans la R DCongo, en Uganda, au Rwanda, au Somalie, au Soudan et au Kenya.
- *Passer griseus georgicus* (REICHENOW, 1904) se trouve dans la R.DCongo, au Zimbabwe, au Kenya et en Angola.
- *Passer griseus laeneni* (NEITHAMMER, 1955) se trouve en Erythrée et au Soudan.
- *Passer griseus griseus* (VIEILLOT, 1817) se présente dans la R.DCongo, en Uganda, au Tanzanie, au Nigeria, au Sénégal et au Soudan
- *Passer griseus neumani* (ZIDLITZ, 1930) se rencontre dans la R.DCongo, au Tanzanie, au Kenya et en Angola.

Trois sous-espèces vivent en République Démocratique du Congo. Il s'agit de : *Passer griseus griseus*, *Passer griseus ugandae* et *Passer griseus neumani*. La sous-espèce rencontrée à Kisangani est *Passer griseus griseus*.

Selon MACKWORTH et GRANT (op. cit.), *Passer griseus* est une espèce qui se rencontre en Afrique depuis le Ghana jusqu'en Somalie, le Mozambique, l'Erythrée, l'Uganda, le Burundi, le Rwanda, l'Angola, la Tanzanie, le Malawi, le Nigeria, le Kenya, le Soudan, le Zimbabwe et dans toute la République Démocratique du Congo (Fig. 1).

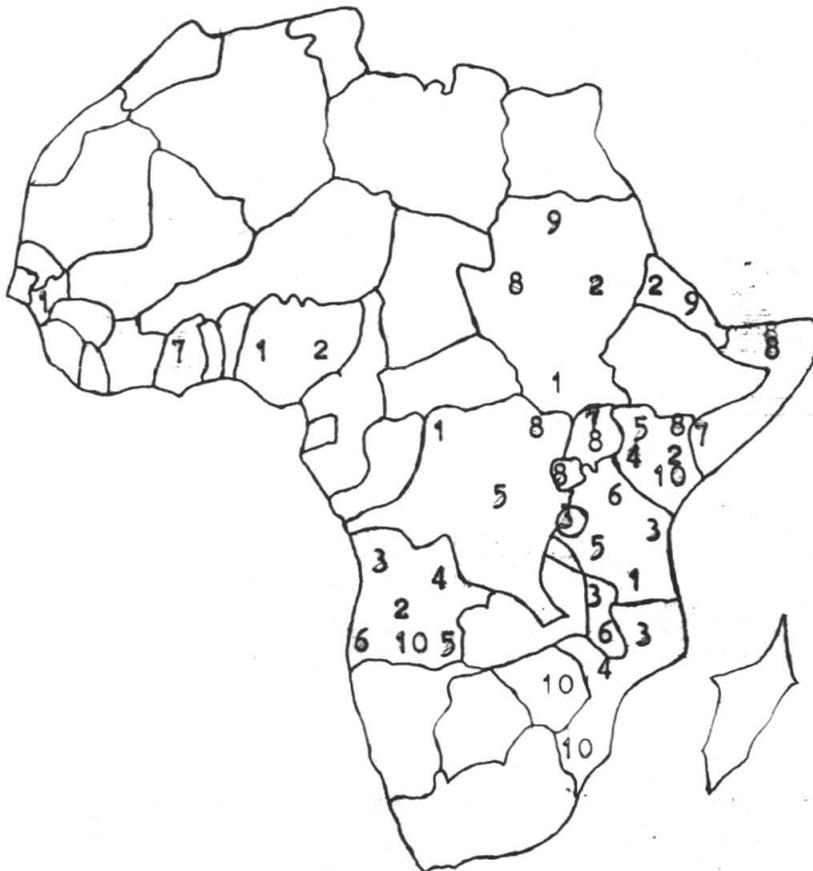


Fig1 : Carte de la distribution géographique de *Passer griseus* VIEILLOT 1817 en Afrique
Légende

1. *Passer griseus griseus* : RD.Congo, Uganda, Tanzanie, Nigeria, Sénégal et Soudan
2. *Passer griseus eritrae* : Erythrée, Uganda, Nigeria, Kenya, Angola et Soudan
3. *Passer griseus jubaensis* : Angola, Tanzanie, Malawi, Mozambique et Burundi
4. *Passer griseus mosambicus* : Mozambique, Angola et Kenya
5. *Passer griseus neumani* : R.D.Congo, Tanzanie, Kenya et Angola
6. *Passer griseus tertale* : Malawi, Angola, et Tanzanie
7. *Passer griseus turkanae* : Ghana, Somali et Uganda
8. *Passer griseus ugandae* : RD.Congo, Uganda, Rwanda, Soudan, Somali et Kenya
9. *Passer griseus laeneni* : Erythrée et Soudan
10. *Passer griseus georgicus* : Zimbabwe, Kenya et Angola

Source : MARCKWORTH et GRANT (1960,1963,1973)
Echelle 1/50000

6. But du travail

Chez *P. griseus*, étant donné que les caractéristiques morphologiques ne permettent pas de distinguer d'emblée un mâle adulte d'une femelle adulte, le présent travail a comme but d'identifier, parmi les 11 mesures craniométriques classiques effectuées, laquelle (lesquelles) est (sont) susceptible(s) de déterminer le dimorphisme sexuel secondaire. Les mesures effectuées sont considérées comme étant des paramètres du déterminisme du dimorphisme sexuel secondaire.

7. Intérêt du travail

Les critères habituellement utilisés dans la détermination des oiseaux portent sur la morphologie externe (coloration du plumage, présence des plumes nuptiales), les cris, la taille corporelle, etc. Or, ces caractéristiques qui sont visibles sur l'oiseau peuvent être sujettes à des variations à cause de l'âge ou parfois du sexe. Dans d'autres cas, ces caractéristiques ne permettent pas de distinguer les mâles adultes des femelles adultes. D'où la nécessité de compléter les données morphologiques par des mesures craniométriques qui sont relativement plus stables chez les sujets adultes. Cet apport des données craniométriques constitue notre contribution dans la connaissance de *Passer griseus* et à l'ornithologie

PREMIER CHAPITRE :
MILIEU D'ETUDE

1.1. Coordonnées géographiques

La ville de Kisangani se trouve au Nord-Est de la cuvette centrale congolaise à 0°31'N et 25°11'E. Son altitude varie entre 375 et 425 m, soit une moyenne de 396 m (NYAKABWA, 1976).

1.2. Climat

La Ville de Kisangani est le Chef-lieu de la Province Orientale. Elle s'étend sur une superficie d'environ 1.910 km². Son relief est caractérisé par des plateaux unis par de faibles pentes et de terrasses. La situation de cette Ville près de l'Equateur lui confère un climat équatorial du type continental appartenant, selon la classification de Köppen, au groupe Afi (MATE, 2001).

Ce climat est caractérisé par :

- la température moyenne du mois le plus froid égale à 18°C ; la température varie de 23,6°C (août) à 25,7°C (mars) ;
- la hauteur moyenne des pluies du mois le plus sec est supérieure à 60 mm ;
- l'amplitude thermique moyenne est égale à 1,6°C ;
- l'humidité relative et la température restent élevées et varient peu. L'humidité absolue entre 79,5% (février) et 88,7% (novembre).

Les précipitations sont abondantes et inégalement réparties sur toute l'année ; l'on observe une baisse des précipitations de décembre à février et de juin à août, ce qui fait apparaître deux petites saisons relativement sèches (UPOKI, 1997).

1.3. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de la partie urbanisée de la ville de Kisangani est dominé par le fleuve Congo qui est alimenté par des rivières et des ruisseaux dont les plus importants sont :

- La rivière Lindi qui se jette dans la Tshopo est située sur la rive droite du fleuve Congo.
- Le ruisseau Kabondo qui s'écoule dans le sens Sud-Nord et se jette dans la rivière Tshopo, en passant par le plateau Boyoma, au niveau du bloc Mutumbe.
- Le ruisseau Konga Konga quant à lui, traverse les communes de Kabondo, de Makiso et de Kisangani. Il coule dans le sens Nord-Ouest et se jette dans le fleuve Congo légèrement en amont des Chutes Wagenia.
- Le ruisseau Djubu-Djubu coule à travers les communes de Makiso, de Tshopo et de Mangobo en direction Nord-Ouest et rejoint la rivière Tshopo aux environs de l'abattoir public de Kisangani.
- Sur la rive gauche du fleuve Congo, dans la commune Lubunga, trois ruisseaux principaux (Lubunga, Losoko et Osyo) coulent du Sud vers le Nord. Ils se jettent dans le fleuve Congo respectivement en face des Cliniques Universitaires de Kisangani, pour les ruisseaux Lubunga et Losoko, et un peu en aval de la Paroisse Saint Gabriel de Simi-Simi pour le ruisseau Osyo (KAKONDA, 2001).

1.4. Végétation

Nous avons travaillé dans la partie urbanisée de la ville de Kisangani, précisément dans la Commune Makiso. Etant entièrement incluse dans la zone bioclimatique de forêts denses ombrophiles sempervirentes, on devrait s'attendre à voir cette végétation caractéristique de la région équatoriale dans la ville de Kisangani. Cependant, suite à l'implantation, à l'expansion de la ville et aux activités humaines, les forêts ont cédé leur place aux cultures, aux jachères, aux recrûs forestiers, aux groupements rudéraux et aux lambeaux des forêts secondaires (MANDANGO, 1982).

1.5. Les stations des captures

Nous avons capturé les oiseaux dans trois stations dans la commune Makiso.

1.5.1. Station de la Faculté des Sciences

La capture des moineaux à tête grise a été réalisée derrière le laboratoire de Biologie Générale dont les coordonnées géographiques sont les suivantes : 00°30,754' de latitude Nord, 25°12,475' de longitude Est et une altitude de 405 m. Le filet était tendu dans le champ du système agroforestier où sont plantés les bananiers *Musa sp*, (*Musaceae*) dans le couloir de *Leucaena leucocephala* (~~*Fabaceae*~~). On observe également les herbes comme *Panicum maximum* (*Poaceae*), *P. repens* (*Poaceae*), etc.

1.5.2. Station de Simi-Simi

Les filets étaient installés dans la concession de la Paroisse Saint Gabriel de Simi-Simi située à 00°30,887' de latitude Nord et à 25°08,803' de longitude Est et à une altitude de 380 m. La Paroisse Saint Gabriel est située à

environ 6 Km du centre de la ville de Kisangani. Les végétations dominantes sont les arbres fruitiers comme *Persea americana* (Lauraceae), *Mangifera indica* (Anacardiaceae), les graminées comme *Panicum repens*, *Panicum maximum*, *Paspalum notatum* (Poaceae).

1.5.3. Station de la Rizerie Kilo-Moto

Cette station de capture est située dans la concession de la Rizerie Kilo-Moto à 00°31,162' de latitude Nord, 25°12,475' de longitude Est, à une altitude de 390 m.

Le biotope est caractérisé par les espèces telles que *Ananas comosus* (Bromeliaceae), *Manihot esculenta* (Euphorbiaceae), *Panicum repens*, *P. maximum* (Poaceae), *Spandias catereae* (Anacardiaceae). Les oiseaux viennent principalement se nourrir des grains de riz.

DEUXIEME CHAPITRE : MATERIEL ET METHODES

2.1. Matériel

Le matériel biologique de notre étude est composé de 119 crânes de *Passer griseus*. Ce lot comporte 64 crânes de mâles (13 crânes des juvéniles et 51 crânes pour les adultes) et 55 crânes de femelles (10 crânes de juvénile et 45 pour les adultes). Il faut cependant signaler que, notre étude est basée seulement sur les crânes des individus adultes (51 crânes pour les mâles et 45 pour les femelles).

2.2. Méthodes

2.2.1. Capture des oiseaux

Sur le terrain, les oiseaux étaient capturés à l'aide de deux filets japonais de dimensions différentes. L'un avait une longueur de 8m et une largeur de 2m ; l'autre 6m pour la longueur et 2m pour la largeur. Les filets étaient tendus le matin à partir de 6h30' jusqu'à 17h30', avec une fréquence de capture de 4 jours par mois. Les filets étaient placés dans un couloir où le passage d'oiseaux est assez élevé. Généralement, ces filets ont une couleur sombre, ce qui empêche les oiseaux de les apercevoir de loin. L'oiseau capturé était étranglé avant d'être retiré du filet en tenant compte de l'orientation de la poche par où il était entré. Il est étiqueté et ramené au laboratoire. Le relevé se faisait chaque fois après une heure.

2.2.2. Identification des sexes des oiseaux

Les oiseaux ont subi une dissection. Cette opération nous a permis de voir les gonades pour préciser le sexe de chaque oiseau. Les testicules et

les ovaires étaient caractérisés par un accroissement de volume chez les individus adultes pendant la reproduction. En dehors de cette période ces organes étaient atrophiés.

2.2.3. Préparation des crânes

Le bistouri nous a aidé pour couper la tête de l'oiseau. La tête ainsi enlevée était trempée dans la boîte de tomate contenant de l'eau pour ramollir la chair.

2.2.3.1 Ramollissement et nettoyage

A l'aide d'un bistouri, nous avons coupé la tête de l'oiseau. Pour ramollir la chair, la tête ainsi enlevée était trempée dans de l'eau dans la boîte de tomate. Après 4 jours de putréfaction, nous avons changé l'eau et au huitième jour, les crânes étaient nettoyés. Pour ce faire, nous avons utilisé une seringue et une aiguille pour évacuer la masse du cerveau. Le nettoyage des crânes constitue la partie du travail qui demande plus de soin, afin de ne pas les endommager.

2.2.3.2. Séchage

Les crânes sont séchés au soleil durant deux jours. Ils étaient retournés de manière que les rayons solaires pénètrent dans toutes les parties.

2.2.3.3. Conservation des crânes

Les crânes préparés, sont étiquetés et gardés dans les flacons en plastique transparent où nous avons placé quelques fragments de naphthalène. Chaque crâne porte une étiquette qui reprend les informations d'identification du spécimen.

2.2.3.4. Mensurations

Afin d'examiner le dimorphisme sexuel secondaire chez *Passer griseus*, 11 mesures étaient prises sur chaque crâne à l'aide du pied à coulisse gradué en millimètres (annexe 1, fig. 2). Il s'agit de mesures ci-après :

| | |
|---|-------|
| - La longueur maximum du crâne | (LM) |
| - La hauteur totale du crâne | (HT) |
| - La longueur du bec | (LB) |
| - La hauteur du bec | (HB) |
| - La longueur du prémaxillaire | (LP) |
| - La largeur du rétrécissement inter-orbite | (LRI) |
| - La longueur de mandibule inférieure | (LMI) |
| - La distance basion-nasion | (DBN) |
| - La distance nasion-opisthocranion | (DNO) |
| - La distance parieto-opisthocranion | (DPO) |
| - La longueur bipariétale | (LBP) |

2.2.4 Traitement statistique des données

Pour traiter nos données, nous avons utilisé le test de comparaison de deux moyennes d'échantillon de grande taille. Ce test nous a permis de comparer 2 à 2 les mesures effectuées sur les 11 parties des crânes afin d'identifier laquelle (lesquelles) de ces mesures détermine (nt) le dimorphisme sexuel chez *Passer griseus*.

Les formules utilisées sont tirées de VESSEREAU (1988). Elles permettent de calculer :

- la variance estimée de la première moyenne (mâles)

$$S^2_{(m1)} = \frac{S^2_1}{N1}$$

- la variance estimée de la deuxième moyenne (femelles)

$$S^2_{(m2)} = \frac{S^2_2}{N2}$$

- la variance estimée de la différence des deux moyennes

$$S^2_{(m1-m2)} = \sum_i S^2_{(m1)} + \sum_j S^2_{(m2)}$$

- l'écart-type de la différence des deux moyennes (mâles et femelles)

$$S_{(m1-m2)} = \sqrt{S^2_{(m1-m2)}}$$

- l'écart réduit

$$Er = \frac{|m_1 - m_2|}{S(m_1 - m_2)}$$

Légende des formules :

m_1 = moyenne du paramètre étudié pour l'oiseau mâle

m_2 = moyenne du paramètre étudié pour l'oiseau femelle

N_1 = effectif du premier échantillon ($N_1 = 51$ mâles)

N_2 = effectif du deuxième échantillon ($N_2 = 45$ femelles)

S^2_1 = variance du paramètre étudié pour l'oiseau mâle

S^2_2 = variance du paramètre étudié pour l'oiseau femelle

$\sum_i S^2_{(m1)}$ = somme des variances de la première moyenne

$$\sum_j S^2_{(m_2)} = \text{somme des variances de la deuxième moyenne}$$

La probabilité $P_x = 1,96$ au seuil de signification $\alpha = 0,05$.

Si $E_r < P_x$ alors la différence observée entre m_1 et m_2 n'est pas statistiquement significative (DNS). Par contre, si $E_r > P_x$, alors la différence est statistiquement significative.

TROISIEME CHAPITRE : RESULTATS

La synthèse des données obtenues par comparaison des moyennes de 11 mesures craniométriques entre 51 sujets adultes mâles et 45 femelles adultes, est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1. Comparaison des moyennes des 11 mesures crâniennes entre les mâles adultes et les femelles adultes de *Passer griseus*.

| N° | MALES | | | FEMELLES | | | E_r | Décision |
|---------|-------|-----|--------|----------|-----|--------|-------|----------|
| | Max | Min | m | Max | Min | m | | |
| Mesures | | | | | | | | |
| LM | 32 | 29 | 30,647 | 32 | 29 | 30,622 | 0,162 | DNS |
| HT | 17 | 15 | 16,235 | 17 | 15 | 16,311 | 0,666 | DNS |
| LB | 14 | 12 | 13,196 | 14 | 12 | 13,200 | 0,030 | DNS |
| HB | 7 | 7 | 7,000 | 7 | 6 | 6,978 | 0,022 | DNS |
| LP | 8 | 8 | 8,000 | 8 | 7 | 7,978 | 0,500 | DNS |
| LMI | 24 | 20 | 21,803 | 23 | 20 | 21,733 | 0,195 | DNS |
| LRI | 5 | 4 | 4,843 | 5 | 4 | 4,711 | 1,714 | DNS |
| DBN | 16 | 14 | 15,431 | 16 | 13 | 15,289 | 0,986 | DNS |
| DNO | 23 | 19 | 20,431 | 22 | 19 | 20,444 | 0,036 | DNS |
| DPO | 18 | 15 | 16,882 | 18 | 15 | 16,867 | 0,930 | DNS |
| LBP | 16 | 13 | 15,137 | 16 | 13 | 15,067 | 0,393 | DNS |

Légende : Max = valeur maximale du paramètre étudié ; Min = valeur minimale du paramètre étudié ; m = valeur moyenne du paramètre étudié ; E_r = écart réduit ; DNS = différence non significative.

Le tableau de Comparaison entre les mâles adultes et les femelles adultes de *P. griseus* sur 11 mesures crâniennes montre que :

- la longueur maximum de crâne des mâles est de 32mm pour la maximale, 29mm pour la minimale et 30,647mm pour la moyenne

TROISIEME CHAPITRE : RESULTATS

La synthèse des données obtenues par comparaison des moyennes de 11 mesures craniométriques entre 51 sujets adultes mâles et 45 femelles adultes, est présentée dans le tableau 1.

Tableau 1. Comparaison des moyennes des 11 mesures crâniennes entre les mâles adultes et les femelles adultes de *Passer griseus*.

| N° | MALES | | | FEMELLES | | | E_r | Décision |
|---------|-------|-----|--------|----------|-----|--------|-------|----------|
| | Max | Min | m | Max | Min | m | | |
| Mesures | | | | | | | | |
| LM | 32 | 29 | 30,647 | 32 | 29 | 30,622 | 0,162 | DNS |
| HT | 17 | 15 | 16,235 | 17 | 15 | 16,311 | 0,666 | DNS |
| LB | 14 | 12 | 13,196 | 14 | 12 | 13,200 | 0,030 | DNS |
| HB | 7 | 7 | 7,000 | 7 | 6 | 6,978 | 0,022 | DNS |
| LP | 8 | 8 | 8,000 | 8 | 7 | 7,978 | 0,500 | DNS |
| LMI | 24 | 20 | 21,803 | 23 | 20 | 21,733 | 0,195 | DNS |
| LRI | 5 | 4 | 4,843 | 5 | 4 | 4,711 | 1,714 | DNS |
| DBN | 16 | 14 | 15,431 | 16 | 13 | 15,289 | 0,986 | DNS |
| DNO | 23 | 19 | 20,431 | 22 | 19 | 20,444 | 0,036 | DNS |
| DPO | 18 | 15 | 16,882 | 18 | 15 | 16,867 | 0,930 | DNS |
| LBP | 16 | 13 | 15,137 | 16 | 13 | 15,067 | 0,393 | DNS |

Légende : Max = valeur maximale du paramètre étudié ; Min = valeur minimale du paramètre étudié ; m = valeur moyenne du paramètre étudié ; E_r = écart réduit ; DNS = différence non significative.

Le tableau de Comparaison entre les mâles adultes et les femelles adultes de *P. griseus* sur 11 mesures crâniennes montre que :

- la longueur maximum de crâne des mâles est de 32mm pour la maximale, 29mm pour la minimale et 30,647mm pour la moyenne

tandis que chez les femelles elle est de 32mm pour la maximale, 29mm pour la minimale contre 30,622mm. La moyenne de la longueur maximum de crâne des mâles ne diffère donc pas significativement de celle des femelles.

- la hauteur totale de crâne des mâles est de 17mm pour la maximale, 15mm pour la minimale et 16,235 mm pour la moyenne tandis que chez femelles elle est de 17mm pour la maximale 15mm pour la minimale et 16,311 pour la moyenne. La moyenne de la hauteur totale de crâne des mâles ne diffère donc pas significativement de la hauteur totale de crâne des femelles.
- la longueur du bec des mâles est de 14mm pour la maximale ; 12mm pour la minimale et 13,196mm pour la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 14mm pour la maximale ; 12mm pour la minimale et 13,2mm pour la moyenne. La moyenne de la longueur du bec des mâles ne diffère donc pas significativement de la longueur du bec des femelles.
- la hauteur du bec des mâles est de 7mm pour la maximale ; 7mm pour la minimale et 7mm pour la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 7mm pour la maximale, 6mm pour la minimale contre 6,978mm de la moyenne. La moyenne de la hauteur du bec des mâles ne diffère donc pas significativement de la hauteur du bec des femelles.
- la longueur du prémaxillaire des mâles est de 8mm pour la maximale, 8mm pour la minimale et 8mm pour la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 7mm pour la maximale, 7mm pour la minimale contre 7,970mm pour la moyenne. La moyenne de la longueur du prémaxillaire des mâles ne diffère donc pas statistiquement que celle des femelles.
- la longueur de la mandibule inférieure des mâles est de 24mm pour la maximale, 20mm pour la minimale et 21,803mm de la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 23mm pour la maximale, 20mm pour la minimale contre 21,733mm de la moyenne. La longueur prémaxillaire des mâles ne diffère donc pas statistiquement que celle des femelles.
- la largeur du rétrécissement inter-orbitale des mâles est de 5mm pour la maximale, 4mm pour la minimale et 4,843mm de la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 5mm pour la maximale, 4mm pour la minimale contre

4,711 mm de la moyenne. La moyenne de la largeur du rétrécissement inter orbitale des mâles ne diffère donc pas statistiquement que celle des femelles.

- la distance basion-nasion des mâles est de 16mm pour la maximale, 14mm pour la minimale contre 15,431mm de la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 16mm pour la maximale, 13mm pour la minimale contre 15,289mm de la moyenne. La moyenne de la distance basion-nasion des mâles ne diffère donc pas statistiquement que celle des femelles.
- la distance basion-opisthocranion des mâles est de 23mm pour la maximale, 19mm pour la minimale et 20,431mm pour la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 22mm pour la maximale, 19mm pour la minimale contre 20,44mm de la moyenne. La moyenne de la distance basion-opisthocranion des mâles ne diffère donc pas statistiquement que celle des femelles.
- la distance pariéto-opisthocranion des mâles est de 18mm pour la maximale, 15mm pour la minimale contre 16,882mm de la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 18mm pour la maximale, 15mm pour la minimale contre 16,867mm de la moyenne. La moyenne de la distance pariéto-opisthocranion des mâles ne diffère donc pas significativement de celle des femelles.
- la longueur bipariétale des mâles est de 16mm pour la maximale, 13mm pour la minimale contre 15,137mm de la moyenne tandis que chez les femelles elle est de 16mm pour la maximale, 13mm pour la minimale contre 15,067mm de la moyenne. La moyenne de la longueur bipariétale des mâles ne diffère donc pas significativement de celle des femelles.

En résumé, il ressort du tableau 1 que les moyennes de toutes les 11 mesures comparées deux à deux pour chaque paramètre étudié pour 51 crânes des mâles adultes et 45 crânes des femelles adultes n'accusent pas une différence statistique significative. Tous les écarts réduits calculés sont inférieurs à la probabilité $P_x = 1,96$ au seuil de signification $\alpha = 0,05$. Autrement dit, toutes les mesures crâniennes ne permettent donc pas d'établir un dimorphisme sexuel entre un mâle adulte et une femelle adulte chez *Passer griseus*.

QUATRIEME CHAPITRE : DISCUSSION

4.1. Considérations morphologiques

Chez certaines espèces d'oiseaux, les caractéristiques de la morphologie externe (la coloration de la robe, la taille, la livrée nuptiale, les cris, etc) permettent d'établir un dimorphisme sexuel secondaire entre le mâle et la femelle. Ces caractères sont plus faciles et aisés à observer même pour un profane, (SCHOUTEDEN, 1960). C'est le cas notamment de *Ploceus cucullatus* ; les mâles ont des becs robustes, des tarses longues, des lignes noires dessinées en V sur la tête et de grande taille par rapport aux femelles (KADANGE, 1990). Les mâles d'*Andropadus latirostris* sont généralement de grande taille par rapport aux femelles (KIRIBATA, 1990).

Quelques variables ont permis d'établir également le dimorphisme sexuel entre le mâle et la femelle. Il s'agit des mesures suivantes :

- Chez *Andropadus curvirostris*, l'aile du mâle étant plus grande que de la femelle ;
- Chez *Andropadus gracilis*, la longueur du tarse de mâle est plus longue que celle de femelle ;
- Chez *Andropadus virens*, le dimorphisme sexuel est observable dans la longueur du tarse, de l'aile et au niveau du poids corporel. Ces trois mesures sont plus importantes chez le mâle que chez la femelle (NYEMBO, 1994).

Nous avons fait un examen sérieux sur la morphologie externe de *P. griseus*. Ces observations ont révélé que les juvéniles ont le bout de leurs becs blancs, le reste du bec est clair; leurs pattes sont gris clair tandis que les adultes mâles ou femelles possèdent un bec noir foncé, court et conique, des pattes brun clair. Ils ont tout le plumage coloré de la même façon.

Les caractéristiques de la morphologie externe chez le moineau africain à tête grise adulte ne varient pas selon le sexe chez des sujets adultes. Par contre, de petites différences sont observables chez des individus jeunes. C'est pourquoi l'étude craniométrique a été envisagée pour renforcer les critères d'identification des individus mâles par rapport aux individus femelles.

Le but de l'étude de KAPYA (1991) était de vérifier à l'aide des tests statistiques (test de rang de White et test bilatéral d'égalité de deux moyennes), s'il existe une différence métrique entre les individus mâles et femelles à partir de sept mesures biométriques. Il a montré que, la longueur de l'aile, la longueur de la queue, la longueur total du corps et le poids corporel, permettent d'établir le dimorphisme sexuel chez *P. griseus*. Ces quatre paramètres accusent une différence statistique hautement significative entre les moyennes comparées deux à deux, ce qui n'est pas le cas pour les autres variables. La taille de son échantillon était de 104 spécimens d'oiseaux dont 51 mâles et 53 femelles adultes.

4.2. Considérations craniométriques

Les résultats d'étude sur 51 mâles et 45 femelles adultes révèlent que les 11 mesures craniométriques effectuées n'ont pas permis d'établir le dimorphisme sexuel chez *P. griseus*.

En effet, le test de comparaison de deux moyennes a montré qu'il n'existe pas de différence statistique significative entre les moyennes observées pour toutes les variables étudiées. Cela signifie que le dimorphisme sexuel secondaire ne peut être établi qu'après dissection et par l'examen des gonades.

Les résultats obtenus ne confirment donc pas notre hypothèse selon laquelle, la comparaison des mesures effectuées sur les crânes des sujets

adultes permettrait d'établir un dimorphisme sexuel secondaire entre mâle et femelle chez *P. griseus*

En ce qui nous concerne, nous avons étudié 51 crânes des mâles et 45 crânes des femelles adultes, soit 96 crânes. Considérant la longueur du bec et la hauteur du bec, les résultats de KAPYA⁽¹⁹⁹⁴⁾ concordent avec les nôtres.

Chez *Lonchura cucullata*, la longueur du prémaxillaire, la longueur de la mandibule inférieure, la distance basion-nasion, la distance opisthocranion, la distance pariéto-opisthocranion et la longueur bipariétale sont des variables qui montrent un dimorphisme sexuel. Ces variables sont significatives chez les mâles par rapport aux femelles (ISANGI, Com.pers)

Les données craniométrique peuvent amener une résolution dans la systématique au problème de la ressemblance des deux espèces ; MURHABALE (2002), avait fixé comme but de son étude, celui de dégager les paramètres craniométriques qui peuvent permettre de faire une approche dans l'identification d'*Andropadus.virens* et d'*A. latirostris* et d'examiner l'importance de la variabilité à l'intérieur d'une même espèce. Il a tranché que trois variables c'est-à-dire la longueur du bec, la distance basio-nasion et la distance pariéto-opistho-crânion présentent une différence très significative chez les deux espèces étudiées. Les valeurs de ces paramètres sont supérieures chez *A.latirostris* par rapport à *A.virens*. Ces résultats révèlent 27% de la différence dans les variables et 73% d'homogénéité.

Contrairement à cette constatation, chez *P. griseus*, toutes les mesures portant sur les 11 paramètres crâniens étudiés n'accusent pas des différences statistiques significatives ; soit 100% des variables sont uniformes.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

Notre étude a porté sur 51 crânes de *P. griseus* dans le but de rechercher à partir de 11 mesures craniométriques laquelle (lesquels) est (sont) susceptibles(s) de déterminer le dimorphisme sexuel.

A l'issue de notre étude, les résultats permettent de retenir ce qui suit :

- 1°. Les mesures portant sur les 11 paramètres étudiés ne permettent pas de déterminer le dimorphisme sexuel secondaire. Ces mesures sont statistiquement égales pour les mâles adultes et les femelles adultes.

- 2°. Pour établir le dimorphisme sexuel secondaire, entre les individus mâles et femelles adultes, il faut procéder par la dissection pour examiner les gonades en vue de différencier les individus de deux sexes.

En considérant l'étude morpho-biométrique (KAPYA op. cit.) révèle 42,857% d'homogénéité et 57,143% de différences entre les paramètres. La présente étude montre 100% d'homogénéités entre les paramètres.

Nous suggérons que les études similaires soient poursuivies car le problème pour identifier les mâles des femelles de *Passer griseus* à vue persiste.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BROSSET, N. et ERAD, L.; 1986. les oiseaux des régions forestières du Nord-Est du Gabon. Vol I. écologie et comportements des espèces, C.N.R.S/ Paris, 297p
- ELGOOD, H.J.; 1960. Birds of the West town and garden, longmon, Green and coltd, 66p
- KADANGE, N.; 1990. y a-t-il un dimorphisme sexuel métrique au sein de l'espèce *Ploceus cucullatus* REICHENOW 1932 (Passeriformes, Ploceidae) dans la ville de Kisangani. Monogr inédite Fac Sc/Unikis, 34p
- ^NKAKONDA, B.; 2001. Contribution à l'établissement d'une carte de pollution des eaux des ruisseaux de Kisangani par l'utilisation des macro invertébré Benthiques comme Bio indicateurs. D.E.S inédite, Fac Sc/Unikis, 51p
- KAPYA, L.; 1991. Détermination de dimorphisme sexuel chez *Passer griseus* VEILLOT 1817 (Ploceidae, Passeriformes) par le test de rang de White à partir des données biométriques : cas de la ville de Kisangani (H.Z). Monogr. Inédite, Fac sc/Unikis, 29p
- KAPYA, L.; 1996. Approximation de limites de masses gonadiques chez *Passer griseus* VEILLOT 1817 (Ploceidae,

Passeriformes) à fin de déterminer les périodes de repos et d'activités sexuelles au cours de l'année dans la ville de Kisangani. Mém. Inédit Fac. Sc/Unikis, p5

- KIRIBATA, M.,; 1990. Détermination de dimorphisme sexuel dans l'espèce *Andropadus latirostris* STRICKLAND (Passériformes, Pycnonotidae) à partir des données biométriques. Monogr. Inédite, Fac. Sc/Unikis, p 11
- MACKWORTH-PREAD, C.W et GRANT, C.H.,; 1960. Birds of eastern and North eastern africa. Vol II. Longman, 1090p
- MACKWORTH-PREAD, C.W et GRANT, C.H.,; 1963. Birds of the southern third of africa Vol II. Longman, 747p
- MACKWORTH-PREAD, C.W et GRANT, C.H.,; 1973. Bird of west central and western africa. Vol II. Longman, 818p
- MANDANGO, A.,; 1982. Flore et végétation des îles du fleuve zaïre dans la sous région de la tshopo. Thèse Doc. Fac Sc/Unikis, 109p
- MATE, M.,; 2001. Croissance, phytomasses et mineralomasses des haies des légumineuses améliorantes en cultures en allées à Kisangani, thèse Doc.fac. Sc/Unikis, p9
- MBANGI,N.,; 1994. Ostéologie comparée des têtes osseuses des oiseaux de musée de la Faculté de sciences de Kis (H-Z). Mém inédit Fac. Sc/unikis, 38p
- MURHABALE, C.,; 2002. Etude craniométrique comparée de deux espèces de *Bulbuls* sympatriques : *Andropadus virens* CASSIN 1857 et *Andropadus latirostris* STRICKLAND 1844 (Pycnonotidae, Passeriformes) de la Réserve Forestière de

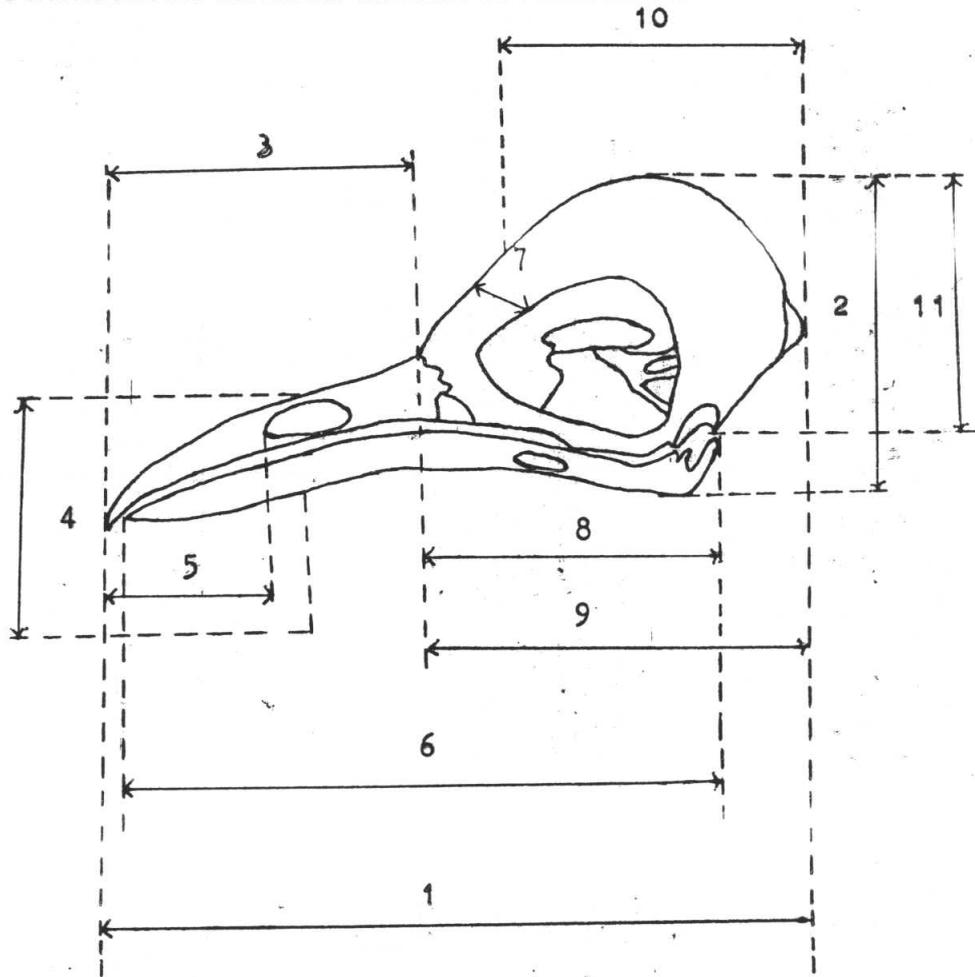
- Masako (R.D.Congo). Mém inédit Fac. Sc/Unikis.
24p
- NYAKABWA, M.; 1976. Flore urbaine de Kisangani, Mém. Inédit UNAZA, Campus de Kisangani, 159p
 - NYEMBO, M.; 1994. Etude morphologique et biométrique et biométrie comparée de 4 espèces du genre *Andropodus* (Aves, Pycnonotidae) de la Réserve Forestière de Masako, Mém. Inédit Fac sc/Unikis pp 32-35
 - PALUKU, T.; 2004 contribution à la connaissance de régime alimentaire de *Passer griseus* (VIEILLOT 1817) à Kisangani (Passériformes, Ploceidae) Monogr inédite Fac.sc/Unikis, p5
 - SCHOUTEDEN, H.; 1957. Faune du Congo Belge et du Rwanda-Urundi IV, oiseaux Passereaux (1). Ann.Mus.Roy. Congo Belge série in 8^e ; Tervuren, 314p
 - SCHOUTEDEN, H.; 1960. Faune du Congo Belge et du Rwanda-Urundi V, oiseaux Passereaux (2). Ann.Mus.Roy. Congo Belge série in 8^e ; Tervuren, 328p
 - UPOKI, A.; 1997. Aperçu systématique et écologique des espèces aviennes de la Réserve Forestière de Masako et ses environs (Kisangani, Haut-Zaire) D.E.S inédite Fac.Sc/Unikis, 77p
 - VESSEREAU, A.; 1988. Méthode statistique en Biologie et Agronomie. Technique et documentation (LAVOISIER) 11^e rue Paris, pp 135-160

ANNEXES

11

Annexe 1, Fig 2

Schéma d'un crâne montrant les différents niveaux de mensuration



Légende

1. LM : Longueur maximum
2. HT : Hauteur totale de crâne
3. LB : Longueur du bec
4. HB : Hauteur du bec
5. LP : Longueur du prémaxillaire
6. LMI : Longueur de la mandibule inférieure
7. LRI : Larguer du rétrécissement inter orbitale
8. DBN : Distance basion-nasion
9. DNO : Distance nasion-opisthocranion
10. DPO : Distance pariéto-opisthocranien
11. LBP : Longueur biapariétale.

ANNEXE 2 : Biométrie craniométrique des individus mâles adultes

| N° | N°Et | LM | HT | LB | HB | LP | LMI | LRI | DBN | DNO | DPO | LBP |
|----|------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 01 | FS03 | 32 | 16 | 14 | 7 | 8 | 23 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 02 | FS06 | 30 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 14 | 20 | 18 | 16 |
| 03 | FS07 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 4 | 15 | 20 | 18 | 16 |
| 04 | FS11 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 23 | 5 | 16 | 21 | 18 | 16 |
| 05 | FS12 | 31 | 17 | 12 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 15 | 15 |
| 06 | FS15 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 23 | 5 | 15 | 20 | 16 | 13 |
| 07 | FS16 | 32 | 15 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 19 | 15 | 13 |
| 08 | FS18 | 29 | 15 | 12 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 17 | 14 |
| 09 | FS19 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 14 |
| 10 | FS20 | 30 | 15 | 13 | 7 | 8 | 23 | 4 | 15 | 20 | 17 | 15 |
| 11 | FS23 | 32 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 17 | 16 |
| 12 | FS24 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 16 | 16 |
| 13 | FS26 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 18 | 18 |
| 14 | FS27 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 17 | 15 |
| 15 | FS28 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 17 | 15 |
| 16 | FS29 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 23 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 17 | FS32 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 21 | 18 | 13 |
| 18 | FS35 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 15 | 14 |
| 19 | FS36 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 21 | 16 | 16 |
| 20 | FS37 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 21 | FS41 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 21 | 17 | 15 |
| 22 | FS42 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 21 | 17 | 15 |
| 23 | FS43 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 22 | 16 | 16 |
| 24 | FS44 | 30 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 17 | 16 |
| 25 | FS46 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 20 | 4 | 16 | 20 | 16 | 15 |
| 26 | FS48 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 18 | 16 |
| 27 | FS50 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 20 | 18 | 15 |
| 28 | KM54 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 16 |
| 29 | KM55 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 22 | 4 | 16 | 20 | 17 | 16 |
| 30 | KM56 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 31 | KM57 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 14 | 20 | 17 | 15 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----|----|----|---|---|----|---|----|----|----|----|
| 32 | KM60 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 21 | 16 | 15 |
| 33 | KM61 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 22 | 18 | 15 |
| 34 | KM63 | 32 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 23 | 17 | 15 |
| 35 | KM66 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 24 | 5 | 14 | 20 | 18 | 15 |
| 36 | KM68 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 20 | 16 | 14 |
| 37 | KM69 | 32 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 38 | KM73 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 17 | 16 |
| 39 | KM74 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 21 | 18 | 16 |
| 40 | KM76 | 30 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 41 | KM83 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 20 | 5 | 14 | 21 | 17 | 15 |
| 42 | KM85 | 29 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 20 | 16 | 15 |
| 43 | KM87 | 30 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 16 | 15 |
| 44 | KM88 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 21 | 18 | 16 |
| 45 | KM97 | 30 | 15 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 21 | 16 | 14 |
| 46 | KM100 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 4 | 15 | 20 | 17 | 14 |
| 47 | KM101 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 16 | 15 |
| 48 | KM110 | 31 | 15 | 14 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 21 | 17 | 16 |
| 49 | KM111 | 30 | 17 | 13 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 20 | 17 | 16 |
| 50 | KM116 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 23 | 4 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 51 | KM118 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |

Légende

N° : Numéro d'ordre
N°Et : Numéro d'étiquette
FS : Faculté des Sciences
KM : Kilo moto

ANNEXE 3 : Biométrie craniométrique des individus femelles adultes

| N° | N°Et | LM | HT | LB | HB | LP | LMI | LRI | DBN | DNO | DPO | LBP |
|----|------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 01 | FS01 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 14 |
| 02 | FS02 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 23 | 4 | 15 | 20 | 17 | 15 |
| 03 | FS04 | 32 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 4 | 15 | 21 | 17 | 16 |
| 04 | FS05 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 16 | 16 |
| 05 | FS08 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 23 | 5 | 15 | 21 | 18 | 17 |
| 06 | FS09 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 17 | 15 |
| 07 | FS10 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 17 | 15 |
| 08 | FS13 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 23 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 09 | FS14 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 21 | 18 | 13 |
| 10 | FS17 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 15 | 14 |
| 11 | FS21 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 4 | 15 | 21 | 16 | 16 |
| 12 | FS22 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 13 | FS25 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 21 | 17 | 15 |
| 14 | FS33 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 21 | 4 | 15 | 21 | 17 | 15 |
| 15 | FS34 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 22 | 16 | 16 |
| 16 | FS39 | 30 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 4 | 15 | 21 | 17 | 16 |
| 17 | FS45 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 20 | 5 | 16 | 21 | 18 | 16 |
| 18 | FS47 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 20 | 16 | 15 |
| 19 | FS49 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 4 | 15 | 20 | 18 | 15 |
| 20 | SM51 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 17 | 16 |
| 21 | KM52 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 20 | 17 | 16 |
| 22 | KM53 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 4 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 23 | KM62 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 24 | KM67 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 14 | 21 | 16 | 15 |
| 25 | KM71 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 22 | 18 | 15 |
| 26 | KM72 | 32 | 16 | 14 | 7 | 9 | 24 | 5 | 16 | 23 | 17 | 15 |
| 27 | KM75 | 31 | 17 | 13 | 7 | 9 | 21 | 5 | 16 | 20 | 18 | 15 |
| 28 | KM77 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 23 | 5 | 14 | 20 | 16 | 14 |
| 29 | KM79 | 32 | 17 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 15 |
| 30 | KM80 | 31 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 17 | 16 |
| 31 | KM81 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 16 | 21 | 18 | 16 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|----|----|----|---|---|----|---|----|----|----|----|
| 32 | KM82 | 30 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 13 | 20 | 17 | 15 |
| 33 | KM91 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 20 | 5 | 16 | 21 | 17 | 15 |
| 34 | KM94 | 29 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 14 | 20 | 16 | 15 |
| 35 | KM96 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 17 | 15 |
| 36 | KM98 | 32 | 16 | 14 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 20 | 17 | 16 |
| 37 | KM99 | 32 | 17 | 14 | 7 | 7 | 22 | 4 | 16 | 20 | 15 | 13 |
| 38 | KM103 | 30 | 16 | 14 | 7 | 7 | 21 | 4 | 14 | 20 | 17 | 14 |
| 39 | KM105 | 32 | 17 | 14 | 7 | 8 | 23 | 5 | 15 | 20 | 17 | 15 |
| 40 | KM108 | 29 | 16 | 12 | 7 | 8 | 20 | 4 | 16 | 20 | 17 | 13 |
| 41 | KM112 | 30 | 16 | 13 | 6 | 7 | 21 | 4 | 14 | 19 | 15 | 14 |
| 42 | KM113 | 31 | 15 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 21 | 18 | 15 |
| 43 | KM114 | 30 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 20 | 16 | 15 |
| 44 | KM115 | 30 | 16 | 12 | 7 | 8 | 22 | 4 | 14 | 20 | 17 | 15 |
| 45 | KM119 | 29 | 15 | 12 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 17 | 16 |

Légende :

N° : Numéro d'ordre

N° Et : Numéro d'étiquette

FS : Faculté des Sciences

SM : Simi Simi

KM : Kilo moto

Annexe 4 : Biométrie craniométrique des individus femelles juvéniles

| N° | N°et | LM | HT | LB | HB | LP | LMI | LRI | DBN | DNO | DPO | LBP |
|----|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 01 | FS30 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 14 | 21 | 15 | 15 |
| 02 | FS31 | 30 | 14 | 12 | 7 | 8 | 21 | 4 | 15 | 20 | 16 | 14 |
| 03 | FS40 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 4 | 15 | 20 | 16 | 16 |
| 04 | KM58 | 29 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 5 | 13 | 20 | 17 | 15 |
| 05 | KM64 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 21 | 17 | 15 |
| 06 | KM70 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 20 | 16 | 15 |
| 07 | KM86 | 32 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 17 | 13 |
| 08 | KM102 | 30 | 15 | 14 | 7 | 7 | 21 | 4 | 14 | 20 | 15 | 15 |
| 09 | KM106 | 31 | 17 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 21 | 18 | 15 |
| 10 | KM109 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 20 | 17 | 15 |

Annexe 5 : Biométrie craniométrique des individus mâles juvéniles

| N° | N°et | LM | HT | LB | HB | LP | LMI | LRI | DBN | DNO | DPO | LBP |
|----|-------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 01 | FS38 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 22 | 5 | 15 | 21 | 17 | 14 |
| 02 | KM59 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 20 | 5 | 16 | 20 | 17 | 16 |
| 03 | KM65 | 32 | 26 | 24 | 7 | 8 | 21 | 5 | 14 | 21 | 17 | 15 |
| 04 | KM78 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 4 | 14 | 20 | 16 | 14 |
| 05 | KM84 | 31 | 16 | 14 | 7 | 8 | 22 | 5 | 16 | 21 | 16 | 15 |
| 06 | KM89 | 30 | 17 | 14 | 7 | 8 | 21 | 5 | 15 | 20 | 17 | 16 |
| 07 | KM90 | 30 | 17 | 14 | 7 | 8 | 20 | 5 | 15 | 20 | 17 | 16 |
| 08 | KM92 | 30 | 18 | 14 | 7 | 8 | 21 | 4 | 15 | 20 | 18 | 16 |
| 09 | KM93 | 30 | 16 | 13 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 21 | 17 | 16 |
| 10 | KM95 | 30 | 17 | 14 | 7 | 8 | 21 | 4 | 15 | 20 | 16 | 15 |
| 11 | KM104 | 31 | 14 | 13 | 7 | 8 | 22 | 4 | 14 | 21 | 16 | 15 |
| 12 | KM107 | 31 | 17 | 14 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 21 | 18 | 15 |
| 13 | KM117 | 30 | 15 | 13 | 7 | 8 | 21 | 4 | 16 | 20 | 17 | 16 |

Légende

- N° : Numéro d'ordre
- N° Et : Numéro d'étiquette
- FS : Faculté des Sciences
- KM : Kilo moto