

**Dimorphisme sexuel secondaire chez *Quelea cardinalis* (Hartlaub, 1880)
(Passériformes, Ploceidae) à Kisangani (RD Congo) : cas des données
morphométriques et craniométriques**

Par Emmanuela KATUNGU MBANGALE 2013

INTRODUCTION

1. Généralités

Les oiseaux constituent un des plus vastes groupes des Vertébrés à morphologie générale peu variée (Upoki, 1997). Cependant, malgré l'uniformité anatomique de leurs corps, certaines adaptations qu'a connues ce groupe ont conduit à un mode de vie diversifié, faisant des uns des aquatiques, des autres des terrestres non volants, des arboricoles en majorité et par conséquent, munis des ailes bien développées pour le vol et des pattes aux orteils bien adaptés pour le perchage (Upoki, 1997).

Les oiseaux nous apportent beaucoup d'agréments par leurs chants, couleurs et activités. Ils sont aussi indispensables à notre bien-être que les arbres, arbustes, gazons et fleurs. Ils constituent une partie intégrante de ce tout que nous appelons la Nature (Blaising, 2004)

IL est à noter que la Classification scientifique basée sur les données anatomiques et biologiques, regroupent les Oiseaux en 29 Ordres parmi lesquels 24 sont en Afrique tropicale et 22 en République Démocratique du Congo (Lippens & While, 1976). Tandis que dans la classification fondée sur les données génétiques, la classe des Oiseaux est constituée de 23 ordres (Peterson, 2013). De ces derniers, seul l'ordre de Passériformes est le plus diversifié car, lui seul, renferme plus de 6000 espèces réparties en 94 familles dont 55 en RD Congo

Ainsi, la famille sur laquelle est basée cette étude, est celle de Ploceidae qui regroupe 11 genres dont le genre *Quelea*. Le genre *Quelea* est limité à l'Afrique. Il s'agit des oiseaux grégaires, de petite taille, adaptés pour manger les graines et peuvent être nomades sur une vaste gamme de territoire (Birdlife, 2013). Ils couvrent la majorité de l'Afrique subsaharienne, absents dans les régions très boisées et les confins. On les trouve au Burundi, en Ethiopie, au Kenya, au Malawi, en Ouganda, en République Démocratique du Congo, en République Sud-Africaine, au Rwanda, au Soudan et en Zambie (IUCN, 2013).

Ce genre est constitué de trois espèces: *Quelea erythrops* (Hartlaub, 1848), *Q. quelea* (Smith, 1836) et *Q. cardinalis* (Hartlaub, 1880) (Fig. 1a-11; Kibuyu, 2006; L'hoir, 2010; Grimm, 2011; Maria, 2012). C'est sur cette dernière que nous avons envisagé de réaliser cette étude.

Description (voir photo de différent plumage).

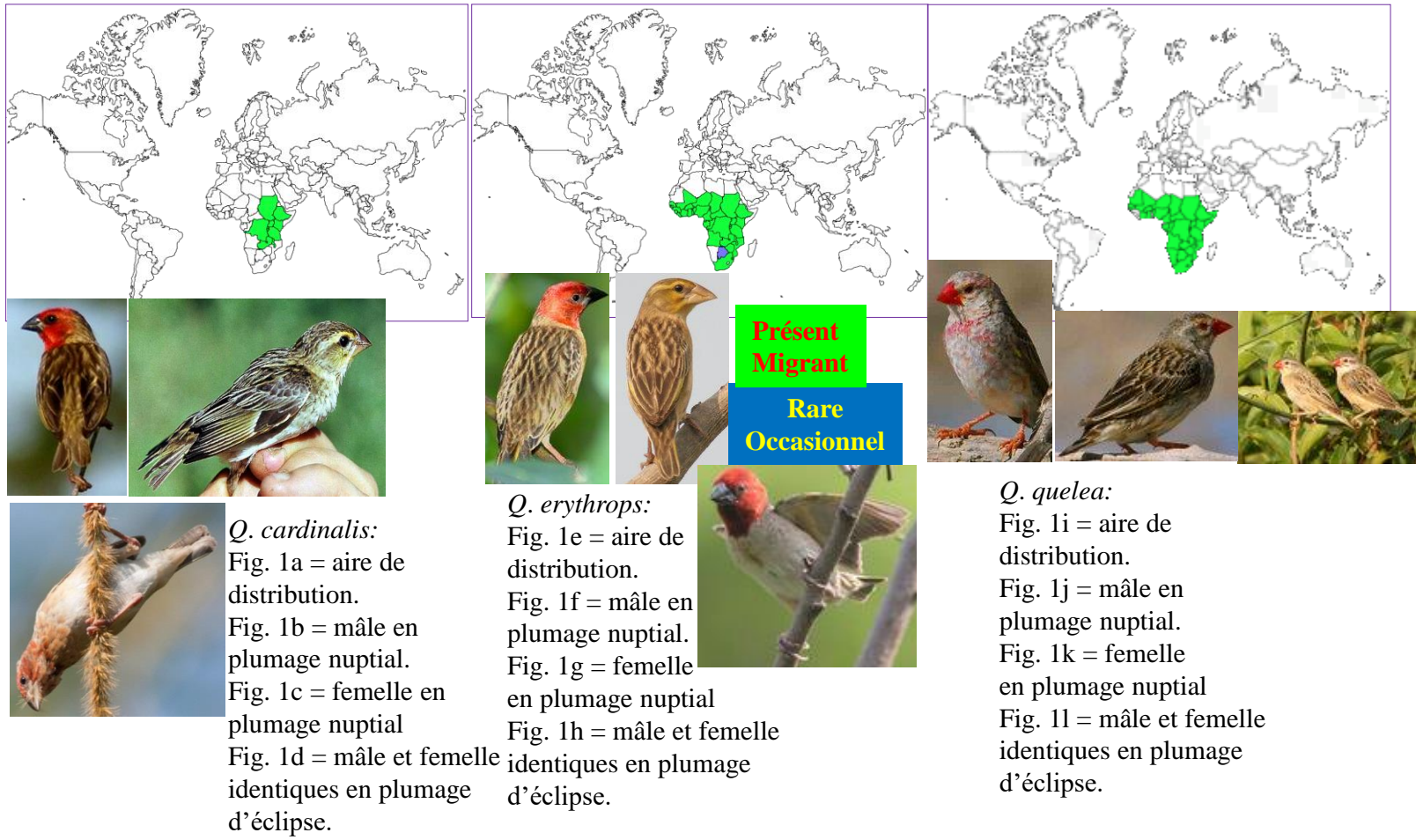


Fig. (1a-1l). Aires de distribution de trois espèces de *Quelea*. Les individus sont aussi présentés en plumage nuptial et en plumage d'éclipse. (Source Kibuyu, 2006; L'hoir, 2010; Grimm, 2011; Maria, 2012).

Diagnose de l'espèce *Quelea cardinalis* (Hartlaub, 1880)

Quelea cardinalis présente deux types de plumages respectivement chez les mâles et femelles adultes.

- Le mâle en plumage de noce a la tête, le menton et le jabot rouges; l'arrière-tête présente des stries fauves. Les rémiges sont brun noir, les premières avec le bord jaune verdâtre, dessous blanchâtre avec flancs striés de brun. Le bec est noir et les pattes sont brun jaunâtre.
- Chez la femelle, dessus de la tête brun jaunâtre avec large strie brun noir. Raies sourcilières blanchâtres; menton, gorge et poitrine blanc jaunâtre; bec brun, plus clair en dessous.
- En plumage d'éclipse, les deux sexes conservent une coloration jaunâtre ou olivâtre du dessous du corps, mais toujours avec des marques rouges peu visibles sur la tête et la gorge (Lippens et Wille, 1976), et de ce fait difficile à distinguer les individus de deux sexes.

Migrateurs, ils apparaissent à des époques irrégulières et peuvent former de grandes colonies subitement à des endroits où ils n'ont jamais niché précédemment. La ponte est de deux ou trois œufs, de couleur variable, très tachetée (Mackworth et al, 1960).



Fig (2): *Quelea cardinalis* dans le champ du riz (Robsall, 2012).

2. Problématique

Les caractéristiques visibles habituellement utilisées dans la détermination des Oiseaux (coloration de la robe, plumage, taille corporelle, cris, etc.) sont parfois sujettes à des variations dues à l'âge, à la période de reproduction et parfois au sexe.

C'est ainsi que chez *Quelea cardinalis*, l'observation de la morphologie externe ne donne d'emblée une différence entre les sujets mâles et femelles adultes lorsqu'ils sont tenus en main du fait de leur ressemblance dans la coloration et la taille lorsqu'ils ne sont pas en période de reproduction. Vu cette ressemblance entre les individus de *Q. cardinalis*, nous avons entrepris de faire une étude morphométrique et craniométrique afin de trouver les paramètres qui permettront de distinguer les individus selon leurs sexes.

3. Etudes Antérieures

À Kisangani, des recherches à mentionner sont celles faites à la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani, dans le cadre des travaux de fin de cycle et de mémoires abordant divers aspects de l'avifaune de la région de Kisangani:

Kadange (1990) a mené des investigations sur la question relative au dimorphisme sexuel métrique au sein de *Ploceus cucullatus*

Nyembo (1994) a étudié la morphométrie et la biométrie comparée de 4 espèces du genre *Andropardus*

Murhabale (2002) a réalisé l'étude craniométrique comparée de deux espèces de bulbuls sympatriques, *Andropardus virens* et *Andropardus latirostris*

Musubao (2007) étudie le dimorphisme sexuel secondaire chez *Lonchura cucullata cucullata*

Moliama (2007) a réalisé son étude sur dimorphisme sexuel secondaire chez *Passer griseus*

Labama (2012). A traité le dimorphisme sexuel chez *Nectarinia olivacea*. Ainsi, nous avons jugé utile d'entreprendre une étude morpho-craniométrique sur le *Quelea cardinalis*, qui n'a jamais été abordée.

4. Hypothèses

En vue de bien mener l'étude, les hypothèses suivantes sont à vérifier

- il existerait au moins quelques paramètres de la morphologie externe et de la craniométrie pouvant aider à distinguer les deux sexes de cette espèce.

5. But et Intérêt

5.1 But

Le but principal assigné dans ce travail est double, le premier consiste à démontrer l'existence éventuelle d'un dimorphisme sexuel secondaire au sein de *Quelea cardinalis*. Le deuxième consiste à dégager les différentes mesures morphométriques et craniométriques stables qui discriminent les mâles de femelles chez *Quelea cardinalis* à l'aide du test statistique (Test f de Snédécour).

5.2 Intérêt

Cette étude ne contribue non seulement à la connaissance des Oiseaux mais fournit également aux chercheurs les informations complémentaires qui permettront le sexage des sujets de ce groupe sans nécessairement recourir à la dissection.

CHAP I. MILIEU D'ETUDE

Cette étude a été réalisée dans la ville de Kisangani, située dans le Nord- Est de la Cuvette Centrale Congolaise, Kisangani se trouve à cheval sur l'équateur à 0°31' de latitude Nord, 25°11' de longitude Est par rapport au méridien de Greenwich, et 428 m d'altitude. Son altitude moyenne est de 396m. Sa superficie totale varie de 1910 à 2109 km², avec une densité humaine de 229 habitants/km² (Monusco, 2013).

Chef-lieu de la province Orientale, Kisangani est subdivisée en six communes: Makiso, Tshopo, Mangobo, Kabondo, Kisangani (sur la rive droite du fleuve Congo) et Lubunga (sur la rive gauche). Les six communes de la ville sont divisées en 67 quartiers (Amundala, 2013; Monusco, 2013).



Figure 7: Carte de la ville Kisangani (image carte topographique géo-référence).

1.1. Climat

Dans la partie Nord de la République Démocratique du Congo, précisément Kisangani et ses environs bénéficient du climat équatorial du type Af selon la classification de Koppen ayant pour caractéristiques générales suivantes:

- 1 le mois le plus froid a une température supérieure à 18°C
2. la moyenne mensuelle des précipitations est supérieure à 2 fois la moyenne de température en degré Celsius; et la hauteur des précipitations du mois le plus sec est en général supérieur à 60 mm.
3. l'amplitude thermique est inférieure à 5. Ainsi cette région est chaude et humide ; il pleut toute l'année.

Les petites saisons sèches durent de décembre à fin mars et de juin à fin juillet. Les saisons de pluie quant à elles, s'étalent du mois d'avril à fin mai et ensuite s'intercalent d'août à fin novembre (Danadu, 2007; Amundala, 2013). Cette étude a été menée pendant une période allant de décembre 2012 à août 2013.

1.2. Végétation

La ville de Kisangani étant entièrement comprise dans une zone bioclimatique de forêt dense ombrophile sempervirente équatoriale, on devrait s'attendre à y voir une végétation caractéristique de cette dernière. Cependant, suite à l'implantation de la ville, aux activités anthropiques très accrues, la forêt a cédé la place aux cultures, jachères, recrus forestières, groupement rudéraux et aux lambeaux de forêt secondaire (Nyakabwa, 1982).

Par ailleurs, Mate (2001) ajoute que les activités humaines ont contribué à une transformation profonde de ce milieu et par conséquent entraîne l'existence de certains groupements herbacés savanicoles tout autour de la ville (*Panicum maximum*, *Paspalum spp.*,...). Cette étude a été menée dans les champs de cultures céréalières choisis par stade de culture (floraison, fructification et récolte).

1.3. Description du site

Les étangs rizipiscicols de Djubu-djubu II

Ces étangs sont situés au Nord-Ouest du centre-ville dans la commune Makiso de part et d'autre de la route allant vers le campus de l'Université de Kisangani, plus précisément au quartier Plateau médical, dans le bas fond séparant : les Homes des étudiants et le terrain de football du complexe sportif de la Makiso d'un côté et les cimetières et l'avenue Mr Mosengo (vers I.A.T) de l'autre côté. La station de capture se trouve à 0° 30.757' N et 025° 10.693' E avec une altitude de 385m.

Cette station rizipiscicole de Djubu-djubu est la concession de l'UNIKIS exploitée par la Faculté des Sciences de cette Université. Sa végétation est formée de plantes de deux sortes:

- Les espèces introduites par l'homme dans les étangs telles : *Oryza sativa* (Poaceae), *Zea mays* (Poaceae), *Colocasia esculenta* (Araceae), *Saccarum officinarum* (Poaceae), *Ipomoea batatas* (convolvulaceae).
- Les espèces spontanées généralement rencontrées en milieux humides telles que : *Nymphaea lotus* (Nymphaeaceae), *Ipomoea aquatica* (Convolvulaceae), *Impatiens nyiamnyamensis* (Balsaminaceae), *Azolla pinnata* (Azollaceae), *Ludwigia abyssinica* (Onagraceae), *Alcornea cordifolia* (Euphorbiaceae), *commelina diffusa* (Commelinaceae), *Panicum repens* (Poaceae), *P. maximum* (Poaceae).

CHAP II. MATERIEL ET METHODES

2.1 Matériel

Le matériel biologique est constitué de 36 individus *Quelea cardinalis* dont 24 mâles et 12 femelles, capturés de décembre 2012 à Août 2013 dans la ville de Kisangani (Etangs risipiscicols de Djubu-djubu II).

2.2. Méthodes

2.2.1. Capture et Mensuration

Les captures ont été faites dans le site décrit ci-haut, à l'aide de filets japonais de 6m, 8m, 9m, 12 m de long et 3 m de hauteur. Ils étaient tendus à partir de 06h⁰⁰ dans les couloirs les plus fréquentés, qui sont la cible de menace d'Oiseaux et enlevés à 18h⁰⁰. L'oiseau capturé était retiré en tenant compte de la direction de son entrée dans le filet; asphyxié, nous avons pris directement les mesures morphométriques suivant la méthode proposée par Svenson (1975) cité par Upoki, 1997. Il s'agit de:

- Deux mesures prises sur le bec :La longueur (LB) et la hauteur (HB). La longueur du bec est prise à partir de la base jusqu'au bout pointu de la mandibule supérieure et la hauteur, à partir de la base de mandibule inférieure jusqu'au-dessous de la narine.
- La longueur de l'aile (LA), à partir de l'articulation carpienne jusqu'au bout de la plus longue rémige.
- La longueur de la queue (LQ) est considérée à partir du niveau d'insertion des rectrices au croupion jusqu'au bout de la plus longue rectrice.
- La longueur du tarse (LT), prise depuis le pli du genou jusqu'à la dernière écaille sur la face inférieure du tarse au niveau où s'insèrent les orteils. Ces 5 mesures sont faites à l'aide d'un pied à coulisse de marque Mitutoyo (made in Japan; 0,01 mm près).
- La longueur totale du corps bec-queue (BQ), va du bout du bec jusqu'à la plus longue rectrice à l'aide d'une latte graduée au mm.
- La biomasse corporelle (BMC) prise à l'aide d'un peson de marque Pesola® (Swiss made, 1 g près) de 30g.

Après la prise et l'enregistrement de ces différentes mesures dans le cahier de terrain, les spécimens étaient disséqués afin de déterminer leurs sexes et ensuite conservés au formol à 4%.

2.2.2. Préparation des crânes

Après déformolisation, nous avons utilisé une paire de ciseaux pour ôter les têtes d'oiseaux. Une fois amputées, elles sont trempées dans de boîtes de tomate contenant l'eau de la Regideso afin de les rendre moue et malléable. Cette eau est changée après quatre jours de putréfaction et entre le quatorzième et le dix-septième jour, les crânes étaient nettoyés. Pour y parvenir, nous avons utilisé une pince entomologique pour dépouiller le reste de la chair ainsi qu'expulser la cervelle. Ainsi, ayant 36 crânes au départ, nous sommes restés avec 34 crânes après différentes manipulations, que nous avons séchés au soleil pendant une mi-journée.

Après séchage, 11 mesures ont été prises sur chaque crâne à l'aide d'un pied à coulisse de marque Mitutoyo absolute digimatic (made in Japan; 0,01 près). Il s'agit notamment de:

- DBN: la distance basio-nasion
- DNO: la distance nasion-ospithocranion
- DPO: la distance pariéto-ospithocranion
- HB: la hauteur du bec
- HT: hauteur totale du crane
- LB: la longueur du bec
- LBP: la longueur bipariétale
- LM: la longueur maximum du crane
- LMI: la longueur de mandibule inférieure
- LRI: la largeur du rétrécissement inter-orbite.

2.2.3. Analyse statistique

Pour traiter toutes les données morphométriques et craniométriques, nous avons utilisé le Test F de Snédécour. Ce test nous a permis de comparer deux à deux les variances de mêmes paramètres étudiés pour les sujets mâles et femelles afin d'établir le dimorphisme sexuel secondaire au sein de *Quelea cardinalis*.

Nous avons pris les décisions basées sur le test statistique, en utilisant le seuil de signification $\alpha = 0,05$ et calculé directement les moyennes, variances, écart-types de deux échantillons à comparer au programme statistique établi par Excel. Ces calculs ont permis de trouver F de Snédécour à partir de la formule suivante:

$$F = \frac{S^2_{max}}{S^2_{min}} ; \quad \begin{array}{l} \text{nu}_1 = n_1 - 1 \\ \text{nu}_2 = n_2 - 2 \end{array}$$

Cette valeur F observée (F_{obs}) est comparée à la valeur F critique (F_{crit}), et dont le degré de liberté (ddl) nu est déterminé en fonction de la taille des échantillons comparés, en tenant compte de S^2_{max} et S^2_{min} dans le table F de Snédécour.

Les décisions statistiques finales sont prises en comparant F_{obs} et F_{crit} Si :

- $F_{obs} < F_{crit}$, la différence statistique observée n'est pas significative (DNS).
- $F_{obs} > F_{crit}$, la différence statistique observée est significative (DS).

CHAP III. RESULTATS

Les résultats de différents paramètres morpho-craniométriques prélevés sur les sujets mâles et femelles de *Quelea cardinalis* sont repris dans les tableaux ci-dessous, ainsi que leur analyse.

3.1. Paramètres morphométriques

Tableau 1. Analyse par le test F de Snédécour sur les individus mâles et femelles de *Q. cardinalis*

Par	Mâle					Femelle					Fisher		
	Eff	Min	Max	Moy	Var	Eff	Min	Max	Moy	var	F _{crit}	F _{obs}	Déc.
(BMC)	24	12	20	15,79	3,56	12	14	20	15,75	4,2	2,24	1,18	DNS
(LB)	24	11,3	16,9	14,55	1,15	12	13,8	14,9	14,84	1,14	2,24	1,01	DNS
(LA)	24	50,3	63,4	58,19	13,1	12	51	62,9	57,77	9,95	2,24	1,32	DNS
(LT)	24	15,8	24,6	20,44	3,45	12	13,9	22,5	20,35	1,88	2,24	1,84	DNS
(BQ)	24	95	135	120,1	75	12	105	130	117,5	61,36	2,24	1,22	DNS
(LQ)	24	25,1	44,4	31,67	14,8	12	30,9	34,4	32,04	2,07	2,63	7,13	DS
(HB)	24	6,1	11,1	8,95	1,48	12	8,13	9,65	8,87	0,23	2,63	6,43	DS

Légende: Par= paramètre; Eff = effectif d'individus; Max = valeur maximale du paramètre étudié; Min = valeur minimale du paramètre étudié; Moy = valeur moyenne du paramètre étudié; F_{crit} = valeur tabulaire F de Snédécour au seuil de signification $\alpha = 0,05$; F_{obs} = valeur statistique F de Snédécour calculée; DNS = différence statistique non significative et DS = différence statistique significative.

Sur le plan morphologique, nous avons étudié sept paramètres, à savoir la biomasse corporelle (BC), la longueur du bec (BC), la longueur de l'aile (LA), la longueur du tarse (LT), la longueur totale du corps bec-queue (BQ), la longueur de la queue (LQ) et la hauteur du bec (HB). Parmi ces paramètres, deux seulement permettent d'établir le dimorphisme sexuel secondaire entre les mâles et les femelles de *Q. cardinalis*. Il s'agit de la longueur de la queue et de la hauteur du bec.

En effet, chez les mâles, la longueur de la queue a comme valeur minimale, valeur maximale et valeur moyenne respectivement 25,1 mm; 44,4 mm et 31,7mm, tandis que chez les femelles, ces valeurs sont 30,9 mm, 34,4 mm et 32,0 mm. Ces deux valeurs comparées accusent entre elles une différence statistique significative. ($\alpha = 0,05$; $F_{obs} = 7,13 > F_{crit} = 2,63$). En d'autres termes, les mâles ont une queue plus longue que les femelles chez *Q. cardinalis*.

Concernant la hauteur du bec chez les mâles, nous avons respectivement enregistré pour la valeur minimale, la valeur maximale et la valeur moyenne: 6,1 mm, 11,2 et 9,0 mm. Chez les femelles les mensurations donnent respectivement 8,1 mm, 10,0 et 8,9 mm. La comparaison des variances montre la différence statistique observée est significative ($\alpha = 0,05$; $F_{obs} = 6,43 > F_{crit} = 2,63$). Ces données montrent que la hauteur du bec est plus grande chez les mâles que chez les femelles.

3.2. Paramètres craniométriques

Tableau 2. Analyse des données craniométriques par le test F de Snédécour sur les sujets mâles et femelles *Q. cardinalis*

Par	Mâle					Femelle					Fisher		
	Eff	Min	Max	Moy	Var	Eff	Min	Max	Moy	Var	Fobs	Fcal	Déc.
DBN	22	5,6	6,5	5,94	0,05	12	5,3	6,4	5,78	0,15	3	2,32	DS
DNO	22	9,8	12,8	11,66	0,35	12	9,2	12,4	11,33	1,17	3,057	2,65	DS
HB	22	8,4	10,4	9,54	0,39	12	8,9	9,9	9,38	0,11	3,545	2,65	DS
LMI	22	19,7	24	20,88	1,42	12	19	21,3	20	0,32	4,438	2,65	DS
HTC	22	13	14,6	14,05	0,21	12	13	14,4	14	0,11	1,91	2,65	DNS
LB	22	12,4	14,4	13,57	0,29	12	13	14,5	13	8,83	30,6	2,32	DNS
LBP	22	11,2	12,4	11,79	0,14	12	11	12	12	0,1	1,41	2,65	DNS
LM	22	26,9	28,8	28,05	0,38	12	26	29,1	28	0,75	1,94	2,32	DNS
DPO	22	7,03	11,6	8,92	1,14	12	6,3	8,94	7,6	0,52	2,19	2,65	DNS
LP	22	8,47	10,4	9,829	0,2	12	9	10,3	9,8	0,14	1,43	2,65	DNS
LRI	22	4,05	5,31	4,766	0,07	12	4,1	5,1	4,7	0,07	1,04	2,65	DNS

Légende: Par = paramètre étudié; DBN = distance basio-nasale; DNO = distance nasio-ospithocranienne; DPO = distance pariéto-ospithocranienne; HBC = hauteur du bec; HTC = hauteur totale du crâne; LBC = longueur du bec; LBP = longueur bipariétale; LM = longueur maximale du crâne; LMI: longueur de la maxillaire inférieur; LPM = longueur du prémaxillaire; LRI = longueur du rétrécissement inter orbitale; E = effectif; Min = valeur minimale du paramètre étudié; Max = valeur maximale du paramètre étudié; Var = variance, F_{obs} = valeur observée; F_{crit} = valeur critique; Déc = décision statistique; DS = différence significative.

Sur le plan craniométrique, quatre mesures prises sur les crânes (DBN, DNO, HB, et LMI), permettent d'établir le dimorphisme sexuel secondaire entre le mâle et la femelle de *Q. cardinalis*. Tandis que les 7 autres mesures craniométriques (LB, LBP, DPO, HTC, LM, LP, LRI) ne permettent pas d'établir le dimorphisme sexuel secondaire au sein de *Q. cardinalis*.

Tableau (3). Paramètres craniométriques établissant le dimorphisme sexuel au sein de *Q. cardinalis*

Par	Mâle					Femelle					Fisher		
	Eff	Min	Max	Moy	Var	Eff	Min	Max	Moy	Var	Fobs	Fcrit	Déc
DBN	22	5,6	6,5	5,94	0,05	12	5,3	6,4	5,78	0,15	3	2,32	DS
DNO	22	9,8	12,8	11,66	0,35	12	9,2	12,4	11,33	1,17	3,057	2,32	DS
HB	22	8,4	10,4	9,54	0,39	12	8,9	9,9	9,38	0,11	3,545	2,63	DS
LMI	22	19,7	24	20,88	1,42	12	19,4	21,3	20,43	0,32	4,438	2,63	DS

(1) La DBN a pour valeur minimale 5,6 mm, maximale 6,5 mm et une moyenne égale à 5,94 mm chez les mâles. Chez les femelles ces valeurs valent respectivement 5,3 mm, 6,4 mm et 5,78 mm. La différence statistique observée est significative ($\alpha = 0,05$, car $F_{obs} = 3,000 > F_{crit} = 2,32$). En moyenne, cette mesure est plus grande chez les mâles que chez les femelles.

(2) La valeur maximale de la DNO est de 12,8 mm, elle mesure 9,8 mm au minimum et 11,66 mm en moyenne chez les mâles. Par contre, chez les femelles, les valeurs maximales et minimales ainsi que la moyenne mesurent respectivement 12,4 mm, 9,2 mm et 11,33 mm. Les deux moyennes accusent entre elles une différence statistique significative ($\alpha = 0,05$, car $F_{\text{obs}} = 3,06 > F_{\text{crit}} = 2,32$). En moyenne, cette mesure est plus grande chez les mâles que chez les femelles.

(3) La HB chez les mâles mesure au minimum 8,4 mm, au maximum 10,4 mm et en moyenne 9,54 mm. Chez les femelles, elle mesure respectivement 8,9 mm, 9,9 mm et 9,38 mm. Les deux moyennes accusent entre elles une différence statistique significative ($\alpha = 0,05$, car $F_{\text{obs}} = 3,55 > F_{\text{crit}} = 2,63$). En moyenne, cette mesure est plus grande chez les mâles que chez les femelles.

(4) Pour la LMI, les valeurs minimales, maximale et moyenne valent respectivement 19,7 mm, 24,0 mm et 20,88 mm chez les mâles, alors que chez les femelles, elles mesurent respectivement 19,4 mm, 21,3 mm et 20,43. La différence statistique observée pour les deux moyennes est significative ($\alpha = 0,05$, car $F_{\text{obs}} = 4,44 > F_{\text{crit}} = 2,63$). En moyenne, cette mesure est plus grande chez les mâles que chez les femelles.

CHAP IV. DISCUSSION

4.1. Paramètres morphologiques

Nous avons prélevé les paramètres sur 36 individus *Q. cardinalis* dont 24 mâles et 12 femelles, afin d'établir le dimorphisme sexuel secondaire.

Ces paramètres analysés, n'ont pas tous accusé une différence significative entre les mâles et les femelles de *Q. cardinalis*. Sur sept mesures effectuées sur les mâles et les femelles deux seulement peuvent être utilisées pour établir le dimorphisme, il s'agit de la longueur de la queue et la hauteur du bec. Ces mesures sont grandes chez les mâles que chez les femelles.

Comparativement à d'autres espèces qui présentent une morphologie externe similaire, *Lonchura cucullata cucullata*, Musubao (2007), a démontré qu'aucun de paramètres morphométriques prélevés sur les adultes mâles et femelles, n'a permis d'établir le dimorphisme sexuel secondaire entre mâles et femelles.

Par ailleurs, Kadange (1990) avait trouvé une différence hautement significative entre les mâles et les femelles de *Ploceus cucullatus* pour sept paramètres étudiés (PD, LB, LA, Lt, LTC, LQ, HB) et concluant que le mâle est de grande taille par rapport à la femelle.

Ainsi, notre hypothèse est confirmée, car deux de paramètres morphométriques prélevés sur le corps permettent d'établir le dimorphisme sexuel secondaire entre les mâles et les femelles de *Quelea cardinalis*.

4.2. Paramètres craniométriques

Les 11 paramètres craniométriques analysés sur 34 crânes, n'ont pas tous accusé une différence significative entre les mâles et les femelles de *Quelea cardinalis*. Seuls 4 d'entre eux confirment une différence statistique significative, il s'agit de la distance basio-nasale, la distance nasion-ospithocranienne, la hauteur du bec et la longueur de la mandibule inférieure.

Quant à Murhabale(2002) qui a analysé les variables craniométriques sur deux espèces d'*Andropardus* (*Andropardus virens* et *Andropardus latirostis*), il a trouvé que trois de ces variables (LB, DBN, DPO), permettent d'établir une différence statistique significative.

Chez *Lonchura cucullata cucullata*, d'après les analyses d'Isangi (2007), six paramètres craniométriques (DBN, DNO, DPO, LBP, LMI, LP) accusent une différence statistique significative

Molima (2007), qui a analysé les 11 mesures craniométriques chez le *Passer griseus*, a prouvé qu'aucune d'elles n'affirme le dimorphisme sexuel secondaire au sein des individus de cette espèce.

Par contre, Visando en 2009 trouve que 4 paramètres morpho-craniométriques (LA, LTC, DNO, DBN) prélevés sur les sujets mâles et femelles adultes de *Brachycope anomala*, confirment une différence statistique significative au sein de l'espèce.

Comparativement à nos résultats, de 11 paramètres craniométriques analysés sur 34 sujets *Quelea cardinalis* dont 22 mâles et 12 femelles, seuls 4 affirment l'existence du dimorphisme sexuel secondaire ce qui confirme notre hypothèse.

Conclusion et recommandations

Ayant l'objectif de chercher les paramètres morpho-craniométriques pouvant permettre d'établir le dimorphisme sexuel au sein de *Quelea cardinalis*, nous avons analysé ces mesures sur 36 spécimens parmi lesquels 24 sont mâles et 12 femelles.

Grâce au test F de Snédécour, nous avons comparé deux à deux les variances de moyennes de chacun de ces paramètres et nous avons trouvé que le dimorphisme sexuel entre le mâle et femelle de *Quelea cardinalis* est confirmé pour deux mesures prises sur le corps (LQ et HB) et 4 prises sur les crânes (DBN, DNO, HB, LMI). Cela étant, avant que l'oiseau acquière son plumage caractéristique de reproduction chez le mâle comme la femelle, la tendance de la croissance de la queue, de la hauteur du bec peut aider les ornithologues à identifier le mâle de la femelle sans disséquer l'animal car ces paramètres sont plus grands chez le mâle que chez la femelle

Nous suggérons que des études soient faites sur l'espèce *Quelea cardinalis* afin d'approfondir les connaissances sur cet Oiseau, car plusieurs paramètres ne sont encore connus notamment : les matériaux de construction de nids, le cycle de reproduction, le régime alimentaire et aussi sur les autres espèces du même genre.

Références bibliographiques

- Amundala, D., 2013. Ecologie des populations des Rongeurs (Rodentia, Mammalia) dans une perspective de gestion des espèces nuisibles aux cultures dans la région de Kisangani. Thèse inédite, Fac. Sci. Unikis, 266p
- Danadu, M., 2007. Identification et inventaire taxonomique préliminaire des poissons du genre *Synodontis* (Mochokidae) des eaux de Kisangani et ses environs (R.D. Congo).Mémoire DEA inédit, Fac. Sci. Unikis, 44p.
- Isangi, Y., 2007. Dimorphisme sexuel secondaire chez *Lonchura cucullata cucullata* SWEINSON, 1837(Passériformes, Estrilidae) à partir des données craniométriques.TFC inédit, Faculté Sci. Unikis, 25p
- Kadange, N., 1990. Ya-t-il un dimorphisme sexuel métrique au sein de *Ploceus cucullatus* Reichenow, 1932. (Passériformes, ploceidae) dans la ville de kisangani. Monographie inédite, Fac. Sci.Unikis, 40p.
- Labama, O., 2012. Dimorphisme sexuel secondaire de Souimanga olivâtre *Nectarinia olivacea* Smith, 1840 (Passériformes, Nectariniidae) de la Réserve Forestière de Masako, TFC inédit, Unikis, Fac. Sci. 17p.
- Lippens, L. et Wille, H., 1976.Les Oiseaux du Zaïre, Lannoo à Tielt, Belgique, 509p.
- Mackworth-pread, C.W. and Grant, CH.B. 1960. Birds of Eastern and North Eastern Africa, II.Ed. Longman, London.
- Mate, M., 2001. Croissance, phytomasse et minéralomasse des haies des légumineuses améliorantes en culture en allées à Kisangani. Thèse inedite.ULB, 235p
- Molima, B., 2005. Dimorphisme sexuel chez la Grive *Turdus pelios* Bonaparte, 1851 (Passériformes, Turdidae) à partir des données biométriques. TFC inédit, Fac. Sci. Unikis, 18p.
- Molima, B., 2007. Dimorphisme sexuel secondaire chez *Passer griseus* VIEILLOT 1817(Passériformes, Ploceidae) partant des mesures craniométriques (Kisangani, R.D.Congo).TFE inédit, Faculté Sci. Unikis, 25p

- Murhabale, C., 2002. Etude craniométrique comparée de deux espèces de bulbuls sympatriques, *Andropardus virens* Cassin, 1857 et *Andropardus latirostris*, Strickland 1844 (Passériformes, Pycnonotidae) de la Réserve Forestière de Masako (R.D.Congo), Mémoire inédit. Fac. Sci. Unikis, 24p
- Musubao, K., 2007. Dimorphisme sexuel secondaire chez *Lonchura cucullata* Swainson, 1837 (Passériformes, Estrildidae) à partir des données morphométriques. Monographie inédite, Fac. Sci. Unikis, 27p
- Nshimba, S.M., 2008. Etude floristique, écologique et Phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani (RDC). Thèse de doctorat inédit, ULB, 272p.
- Nyakabwa, M., 1982. Phytocénose de l'écosystème urbain de Kisangani. Thèse inédite, Fac. Sci. Unikis, 166p
- Upoki, A., 1997. Aperçu systématique et écologie des espèces aviennes de la Réserve Forestière de Masako et ses environs (Kisangani, Haut-Zaïre). Mémoire D.E.S. inédit, Fac. Sc. Unikis, 77p
- Visando, K., 2009. Dimorphisme sexuel secondaire chez *Brachycope anomala*, REICHENOW 1887 (Passériformes, Ploceidae) à partir des données morphométriques et craniométriques à Kisangani (R.D.Congo). TFC inédit, Fac. Sci. Unikis, 25p

Webographie

Birdlife, 2013. Le genre *Quelea* sur Www.birdlife.org

.Blaising, G., 2004. Comment aider les oiseaux ! Sur Www.Oiseaux.net

Grimm, M., 2011. Photo de *Quelea cardinalis* sur Www.Oiseaux.net

Iucn, 2013. *Quelea cardinalis* sur Www.iucnredlist.org

Kibuyu, 2006. Femelle de *Quelea cardinalis* sur Www.flickr.com

L'hoir, P., 2010. Photo de *Quelea cardinalis* sur Www.Oiseaux.net

Maria, dB., 2012. Www.projectnoah.org

Monusco, 2013. Villes en RDC sur [Www. Google.cd/ monusco](http://Www.Google.cd/monusco)

Peterson, A., 2013, Phylogeny and classification of birds de Monroe- Sibley sur Www.zoonomen.net

Robsall, 2012. Image du travailleur cardinal sur Www.robsall.coms

Tableau 1. Données biométriques sur les individus mâles

Sexe	(BMC)	(LTC)	(LQ)	(LA)	(LB)	(LTT)	(HB)	ETQ
M	16	130	37	55,6	11	16	10	2
M	16	110	32	59,1	14	21	9,5	3
M	16	130	32	62,4	16	20	9,5	4
M	20	130	32	63,6	14	20	9	8
M	14	127	31	58,3	14	20	11	9
M	16	130	33	60,5	15	22	9,1	12
M	16	125	32	59,4	15	20	9,3	14
M	18	120	29	55,6	15	22	8,3	21
M	17	125	33	60,7	15	20	9,3	25
M	16	120	31	55,3	15	20	9,1	26
M	16	120	28	55,4	15	22	8,2	27
M	14	120	33	55,2	14	19	8,6	28
M	14	125	25	55,3	15	20	9,7	29
M	17	115	35	63,3	15	21	8,2	32
M	18	120	32	62,4	14	22	8,6	34

M	17	120	30	58	16	18	10	40
M	14	95	25	53,7	14	21	8,5	41
M	18	115	31	60,8	15	22	9,9	42
M	14	115	31	54,4	16	17	9,9	45
M	14	110	28	57,7	14	19	7,6	58
M	14	115	32	63,8	17	20	10	59
M	12	115	32	50,3	14	21	6	71
M	18	115	30	61	14	21	9	50
	14	135	44	55	14	25	6	1
Somme	379	2882	760	1397	349	491	215	XX
Moy	16	120	32	58	15	20	9	XX
E-tp sd	2	9	4	4	1	2	1	XX
var	4	75	15	13	1	3	1	XX

Légende: Par = paramètres étudiés , La longueur du bec (LB), la hauteur du bec (HB), La longueur de l'aile (LA), La longueur de la queue (LQ), La longueur du tarse (LT) La longueur totale du corps bec-queue (BQ), La biomasse corporelle (BMC), Moy= valeur moyenne du paramètre étudié, M ou XX=sexe mâle, Var= variance, E-tp sd= Ecart type standard, ETQ= n° étiquette

Tableau 2. Données biométriques chez les sujets femelles

Sexe	(BMC)	(BQ)	(LQ)	(LA)	(LB)	(LT)	(HB)	ETQ
F	16	120	34	63	14	21	8	6
F	16	120	33	57	15	20	9	7
F	20	120	30	58	15	20	9	22
F	16	120	33	61	16	20	9	24
F	14	120	32	51	16	19	8	33
F	12	115	32	60	14	19	9	35
F	14	120	31	59	26	22	10	37
F	17	130	34	56	16	18	9	38
F	17	120	32	60	13	19	9	57
F	17	105	30	56	14	22	9	60
F	16	100	30	55	15	22	9	68
F	14	120	33	58	14	21	8	69
Somme	189	1410	385	693	178	244	106	XY

Moy	16	118	32	58	15	20	9	XY
E-tp sd	2,05	7,8335	1,438	3,15	1,07	1,371	0,481	XY
Var	4,2	61,364	2,067	9,95	1,14	1,88	0,231	XY

Légende : Par = paramètre étudiés , La longueur du bec (LB), la hauteur du bec (HB), La longueur de l'aile (LA), La longueur de la queue (LQ), La longueur du tarse (LT), La longueur totale du corps bec-queue (BQ), La biomasse corporelle (BMC), Moy: valeur moyenne du paramètre étudié, Fou XY: sexe mâle, Var= variance, E-tp sd= Ecart type standard; ETQ= n° étiquette

Tableau 3. Données craniométriques chez les sujets mâles

Sexe	DBN	DNO	DPO	HB	HT	LB	LBP	LM	LMI	LP	LRI	ETQ
M	5,62	11,93	7,93	10,14	14,21	13,6	11,91	28,14	20,55	9,62	5,31	2
M	5,7	11,99	8,77	10,21	14,43	13,98	11,7	28,34	20,82	9,96	4,93	3
M	5,89	11,29	10,13	9,4	13,79	14,38	12,07	28,7	23,97	10,43	5,13	4
M	5,76	11,67	8,43	9,95	14,16	13,3	11,59	28,35	20,53	10,07	4,47	8
M	5,96	12,25	11,3	9,2	14,62	13,98	12,35	28,77	21,04	10	4,76	9
M	6,05	11,69	8,84	10,42	14,26	14,29	12,21	26,89	20,76	10,07	4,98	12
M	6,08	11,66	8,8	8,89	14,12	12,7	11,92	26,95	19,67	9,89	4,96	14
M	6,45	12,82	8,89	8,77	14,63	12,74	12,59	28,53	23,39	8,47	4,05	21
M	5,57	11,06	9,65	8,73	13,38	13,7	11,95	27,57	20,33	9,84	5,08	25
M	6,05	9,48	8,22	9,88	13,9	13,07	11,39	28,15	21,03	9,32	4,62	26
M	6,11	11,76	7,9	9,49	13,66	13,93	11,28	28,17	23,39	10,27	4,76	27
M	5,95	11,71	8,49	9,95	13,9	13,25	11,38	27,31	20,28	9,45	4,67	28
M	5,58	11,48	8,44	10,09	14,35	13,28	12,07	27,8	20,14	10,29	5	29

M	5,78	12,13	8,93	9,61	12,96	13,71	11,14	28,65	21,07	9,92	4,75	32
M	6,2	11,95	7,03	9,74	14,25	13,9	11,91	28,57	20,39	9,93	4,66	34
M	6,01	11,44	9,06	9,24	14,11	13,44	11,91	27,49	20,06	9,34	4,75	40
M	6	11,43	9,67	9,93	14,31	13,93	11,58	28,62	20,24	10,25	4,51	41
M	6,11	11,86	8,32	8,44	14,06	14,32	11,8	28,65	20,26	10,31	4,51	42
M	5,96	12,17	8,54	9,47	14,36	13,6	11,88	28,44	20,32	9,81	4,84	45
M	5,85	11,12	11,58	7,81	13,13	12,43	11,2	27,06	19,94	9,45	4,64	58
M	5,66	9,46	8,77	9,44	14,37	14,68	8,77	29,15	21,54	10,3	5,19	59
M	6,1	11,76	8,4	10,44	14,54	13,47	11,84	27,86	20,26	9,73	4,72	71
Somme	130,44	242,18	196,09	209,24	309,5	299,68	256,44	618,16	459,98	216,7	105,3	XX
Moy	5,9291	11,532	8,91318	9,5109	14,068	13,622	11,6564	28,098	20,908	9,851	4,786	XX
Ec_typ st	0,222	0,794	1,044	0,671	0,451	0,575	0,742	0,645	1,172	0,450	0,281	XX
Ec_typmy	0,177	0,524	0,721	0,522	0,342	0,451	0,447	0,532	0,825	0,330	0,213	XX
Var	0,049	6,645	1,090	0,450	0,203	0,330	0,551	0,416	1,374	0,203	0,079	XX

Légende: DBN = distance basio-nasale; DNO = distance nasio-ospithocraniénne; DPO = distance pariéto-ospithocraniénne; HBC = hauteur du bec; HTC = hauteur totale du crâne; LBC = longueur du bec; LBP = longueur bipariétale; LM = longueur maximale du crâne; LMI= longueur de la mandibule inférieure; LPM = longueur du prémaxillaire; LRI = longueur du rétrécissement inter orbitale; E-type sd= écart type standard; E-type my= écart type moyen ; ETQ= n° étiquette.

Tableau 4. Données craniométriques chez les sujets femelles

Sexe	DBN	DNO	DPO	HB	HT	LB	LBP	LM	LMI	LP	LRI	ETQ
F	6,38	12,01	8,59	9,14	14,07	14,17	11,76	28,88	20,69	9,8	4,8	6
F	5,4	11,5	7,48	9,75	13,85	13,33	11,62	27,37	19,83	9,54	4,54	7
F	5,58	11,64	8,06	9,32	14,4	13,77	11,49	28,49	20,65	9,8	4,73	22
F	6,09	11,58	6,34	9,19	14,27	14,17	11,5	28,52	20,6	10,13	5,1	24
F	5,63	11,77	7,56	9,31	14,1	14,51	12	28,66	20,77	10,3	4,56	33
F	5,53	8,54	7,35	9,79	13,69	13,61	11,43	27,32	20,05	9,64	4,14	35
F	5,3	11,45	7,22	8,87	14,14	13,2	11,85	28,45	20,67	9,85	4,88	37
F	5,48	12,02	7,85	9,69	13,37	12,9	11,29	26,15	19,36	9	4,55	38
F	6,3	11,62	7,45	9,04	14,29	13,55	11,14	28,47	20,6	9,6	4,55	57

F	5,74	11,57	7,37	9,89	13,98	14,27	11,83	29,06	21,26	10,22	4,85	60
F	6,29	12,4	8,94	9,49	14,29	14,09	11,85	28,68	21,1	10,25	4,86	68
F	5,62	9,18	6,7	9,12	13,5	13,36	10,97	27,34	19,69	9,59	4,31	69
Somme	69,34	135,28	90,91	112,6	167,95	164,93	138,73	337,39	245,27	117,7	55,87	XY
Moy	5,7783	11,273	7,57583	9,3833	13,996	13,744	11,5608	28,116	20,439	9,81	4,656	XY
Ec-typmy	0,3244	0,8044	0,52278	0,2822	0,2649	0,4192	0,2575	0,7139	0,4711	0,283	0,214	XY
ec-typ st	0,3818	1,1673	0,72229	0,3328	0,3305	0,4981	0,31638	0,8679	0,5785	0,376	0,267	XY
Var	0,1458	1,3626	0,5217	0,1108	0,1092	0,2481	0,1001	0,7533	0,3346	0,141	0,071	XY

Légende: DBN = distance basio-nasale; DNO = distance nasio-ospithocranienne; DPO = distance pariéto-ospithocranienne; HBC = hauteur du bec; HTC = hauteur totale du crâne; LBC = longueur du bec; LBP = longueur bipariétale; LM = longueur maximale du crâne; LMI= longueur de la mandibule inférieure; LPM = longueur du prémaxillaire; LRI = longueur du rétrécissement inter orbitale; Var = variance; E-type sd= écart type standard ; E-typmy= écart type moyen ; ETQ= n° étiquette.