

Diversités phénotypiques et morphométriques des canards (*Cairina moschata*, Linnaeus 1758) élevés dans le Sud forestier de la Côte d'Ivoire

Akou Logboh Emma Gladys LOBA*, Boye Donatien Amanidja, Béhiri Innocent KAKOU, Dofara SORO et Abouo Béatrice ADEPO-GOURENE

Université Nangui Abrogoua, UFR-SN, Laboratoire de Biologie et Cytologie Animale,
02 BP 801, Abidjan 02, Côte d'Ivoire

(Reçu le 12 Juin 2021 ; Accepté le 23 Août 2021)

* Correspondance, courriel : emmamesset@gmail.com

Résumé

Une étude de la diversité phénotypique et morphométrique a été menée sur 513 canards (*Cairina moschata*) élevés dans des fermes du Sud forestier de la Côte d'Ivoire. Pour la variation morphologique la coloration des plumes, du bec et du tarse a été examinée. Les mesures ont été prises avec un mètre ruban et les pesées avec une balance électronique. Les caractères qualitatifs ont été soumis à une analyse des correspondances multiples (ACM). Les différences entre les moyennes ont été significatives à l'aide d'un test de comparaison multiple (Test HSD de Tukey). Les variables qui se sont avérées significatives avec le Test de Tukey ont été soumises à l'analyse en composantes principales (ACP). Trois types de plumage ont été mis en évidence, blanc-noir (258 spécimens), gris-blanc (55 individus) et blanc (200 animaux). Les observations morphologiques ont permis d'associer chaque type de plumage à des couleurs caractéristiques du tarse et du bec. L'analyse morphométrique de 22 descripteurs indique que douze (12) caractères sont significatifs ($p < 0,05$) selon le test HSD de Tukey. Quant au test lambda de Wilk, il montre que la longueur du barbillon (Lba), la hauteur de la poitrine (HP), la longueur du cou (Lcou), la longueur du tronc (LTr) et le périmètre thoracique (PTH) sont les 5 descripteurs les plus discriminants.

Mots-clés : *Cairina moschata*, phénotype, morphométrie, Sud forestier, Côte d'Ivoire.

Abstract

Phenotypic and morphometric diversity of ducks (*Cairina moschata*, Linnaeus 1758) in the forested south of the Côte d'Ivoire

A study of phenotypic and morphometric diversity was carried out on 513 ducks (*Cairina moschata*) reared on farms in the forested south of Côte d'Ivoire. For morphological variation the coloration of the feathers, beak and tarsus was examined. The measurements were taken with a tape measure and the weighing with an electronic scale. Qualitative traits were subjected to multiple correspondence analysis (MCA). Differences between means were indicated using a multiple comparison test (Tukey's HSD test). Variables that were found to be significant with the Tukey's test were subjected to principal component analysis (PCA). Three types of plumage were highlighted, white and black (258 specimens), gray and white (55 individuals) and white

(200 animals). Morphological observations made it possible to associate each type of plumage with characteristic colors of the tarsus and the beak. Morphometric analysis of twenty two (22) descriptors indicates that twelve (12) characters are significant ($p < 0,05$) according to Tukey's HSD test. As for Wilk's Lambda test, it shows that the barb length (Ba.L), chest height (HP), neck length (L.N), trunk length (Tr.L) and thoracic perimeter (Th.P) are the five most discriminating descriptors.

Keywords : *Cairina moschata*, phenotype, morphometry, Southern forest, Côte d'Ivoire.

1. Introduction

Les canards domestiqués, sont très appréciés dans le monde entier pour leur goût, leur rendement élevé en viande, leur faible apport calorique et leurs taux d'acides gras polyinsaturés plus élevés que ceux des autres volailles [1]. Cependant, la disponibilité de cette viande est très limitée, car l'avènement de souches commerciales de poulets à croissance rapide a relégué au second plan la contribution relative des espèces de volailles locales telles que la pintade et le canard dans la production de protéines animales [2]. Cette tendance à un impact négatif sur la production de canards vue le manque d'études axées sur l'amélioration génétique de cet animal [3]. Malgré sa faible contribution à la production totale de volaille, le canard contribue de manière significative à la réduction de la pauvreté et la sécurité alimentaire des ménages dans les pays en voie de développement [4]. De plus, le canard a une meilleure performance de croissance que les poulets locaux et les pintades, car il résiste mieux aux pathologies aviaires que les poulets [5]. La variation entre les individus d'une population est un fait fondamental. La tendance actuelle à l'amélioration des animaux indigènes repose sur les variations de certains traits, une telle variation est une excellente opportunité pour les programmes de sélection d'animaux d'élevage [6]. Pour la plupart des espèces, il existe des variations phénotypiques en raison de leur adaptation aux zones agroécologiques. L'utilisation appropriée d'une espèce ou d'une race dépend de la compréhension précise de ses caractéristiques uniques la différenciant des autres espèces ou races [2]. Aussi, la caractérisation de la race est une condition préalable à la conservation des ressources génétiques [7]. En effet, une caractérisation basée sur des caractères phénotypiques fournit des informations sur la gestion durable des races locales et une représentation des différences génétiques entre les races [8]. Cependant, très peu d'information sont disponibles sur la caractérisation des canards locaux [9 - 11]. Les analyses multifactorielles des traits morphologiques se sont avérées appropriées pour évaluer la variation au sein d'une population et peuvent différencier les populations lorsque toutes les variables morphologiques mesurées sont prises en compte simultanément [12]. La morphométrie d'une espèce peut se déterminer grâce à des mesures morphologiques sur l'animal vivant, sur la carcasse, sur la longueur des os et même sur la largeur des muscles. La longueur des segments est un bon indicateur de la taille et est en étroite corrélation avec le caractère poids vif. Les mesures morphométriques peuvent également aider à faciliter la sélection et le croisement entre les races [13]. Dans la caractérisation des populations aviaires nombreux sont les travaux qui révèlent l'importance des caractères phénotypiques [13 - 15]. Ainsi, l'objectif de ce travail est d'évaluer les diversités phénotypiques et morphométriques de l'espèce de canard *Cairina moschata* élevée dans certaines fermes du sud forestier de la Côte d'Ivoire.

2. Matériel et méthodes

2-1. Collecte des données

Les données morphologiques ont été recueillies sur un total de 513 canards mâles et femelles élevés dans le Sud forestier de la Côte d'Ivoire (**Figure 1**), les localités prospectées sont présentées par le **Tableau 1**. Les animaux ont été élevés dans un système en claustration ou semi-claustration. Chaque individu a été examiné

pour la variation morphologique qualitative de la coloration des plumes, du bec et du tarse. Les mesures ont été prises avec un mètre ruban et les pesées avec une balance électronique. Les descripteurs (*Figure 2*) ont été choisis selon les six conditions formulées par Simpson [16].

Tableau 1 : Localités prospectées et effectifs des canards échantillonnés par localité

Ville	Localités	Nombre de Spécimens
Bingerville	Village manchoux	60
	Centre d'élevage	60
Abidjan	Gonzague-ville	70
	Port Bouët	60
Grand Bassam	Mondoukou	60
Jacquerville	N'Djem	60
Dabou	Iribo	70
Azaguié	Ahoua	33
Divo	Gbagbam	40

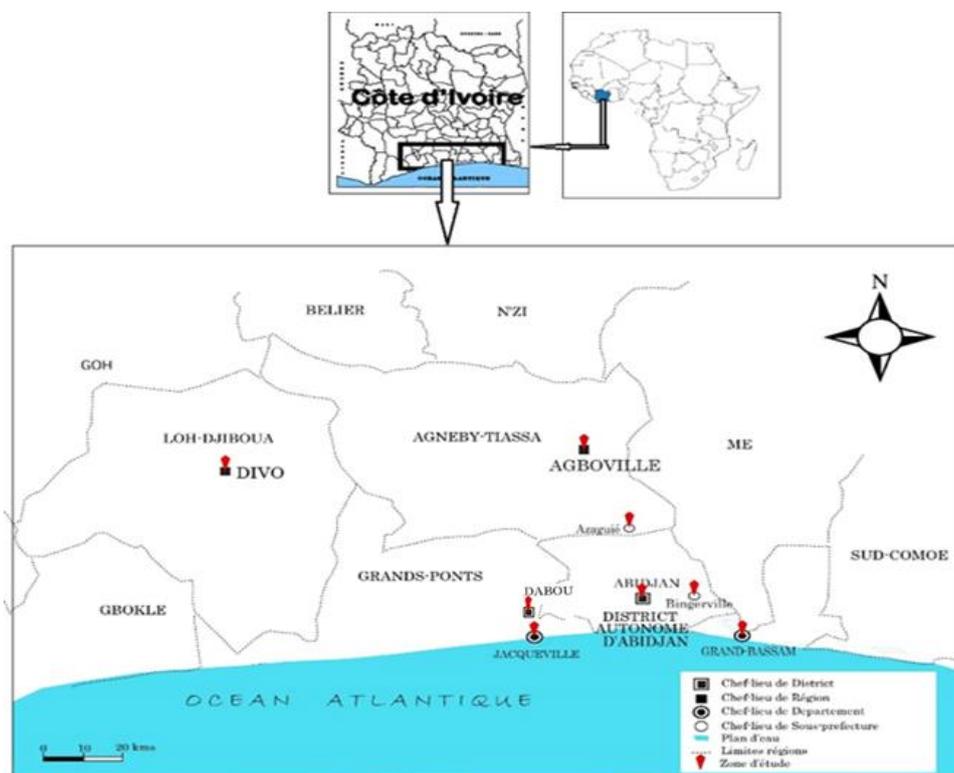


Figure 1 : Localisation géographique de la zone d'étude

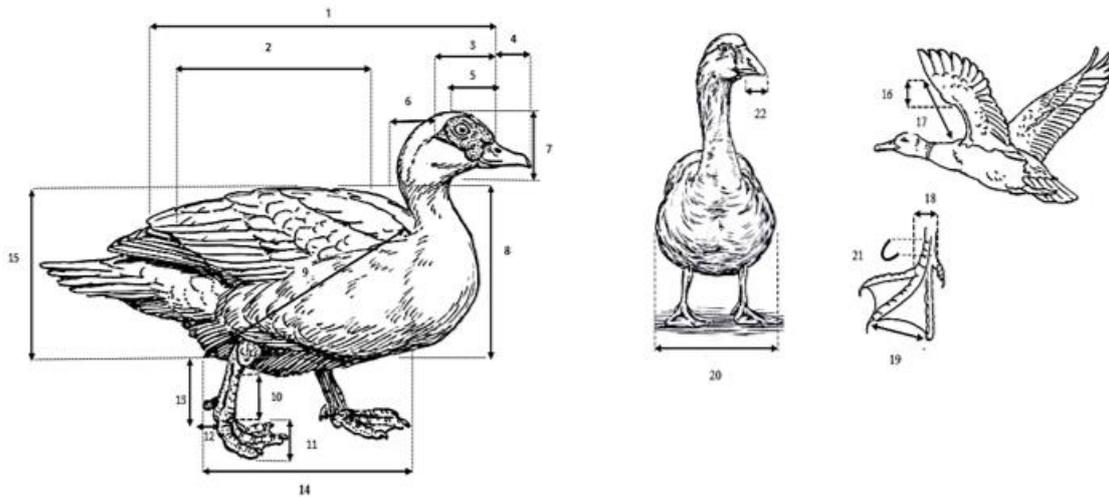


Figure 2 : Principales mensurations effectuées sur les canards

1-Longueur corporelle (LCo) ; 2-Longueur du tronc (LTr) ; 3- Longueur du barbillon (Lba) ; 4- Longueur du bec (LBc) ; 5- Longueur de la tête (Lte) ; 6- Longueur du cou (Lcou) ; 7- Largeur de la tête (LTe) ; 8- Largeur de la cage thoracique (LCT) ; 9- Longueur des blancs (Lb) ; 10- Longueur du pilon (Lpi) ; 11- Diamètre de la patte (Dpa) ; 12- Longueur du tarse (Lta) ; 13- Longueur de la patte (Lpa) ; 14- Longueur du bréchet (Lbr) ; 15- Hauteur de poitrine (HP) ; 16- Longueur de l'avant-bras (Lav) ; 17- Longueur de l'aile (Lail) ; 18- Diamètre du tarse (Dta) ; 19- Largeur des palmes (IPal) ; 20- Périmètre thoracique (PTh) ; 21- Tour du pilon (TPi) ; 22- Largeur du bec (lBc)

2-2. Traitement statistique des données

Afin d'éviter les variations de taille liées aux différences d'âge entre les individus, tous les caractères morphométriques ont été standardisés selon l'Équation :

$$MS = MO (LS / LO)^b \quad (1)$$

Avec : MS : mesure standardisée ; MO : longueur du caractère mesuré ; LS : moyenne arithmétique de la longueur standard de tous les échantillons ; LO : longueur standard de chaque spécimen. La valeur du paramètre b a été estimée pour chaque caractère suivant l'équation $M = aL^b$. Le paramètre b est la pente de régression de $\log_{10}M_0$ sur $\log_{10}L_0$ en utilisant tous les canards de chaque groupe [17].

Les caractères qualitatifs ont été soumis à une analyse des correspondances multiples (ACM) qui a permis de révéler le niveau de variabilité entre les canards étudiés. Les différences entre les moyennes ont été significatives à l'aide d'un test de comparaison multiple (Test HSD de Tukey) pour relever les différences significatives entre les caractères. La méthode discriminante par étape a été utilisée pour identifier les caractères morphologiques ayant un pouvoir discriminant élevé. Les variables qui se sont avérées significatives avec le Test de Tukey ont été soumises à l'analyse en composantes principales (ACP). Cette analyse factorielle permet d'évaluer les variations morphométriques entre les spécimens et d'identifier les variables susceptibles de contribuer le plus à cette variation. La capacité de distinction relative des traits morphologiques a été évaluée en utilisant le test lambda de Wilk. La fonction discriminante canonique nous révèle son efficacité pour le classement des spécimens par lots distincts. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel STATISTICA 7.1 et R [18, 19].

3. Résultats

3-1. Observations morphologiques

Sur la base des caractéristiques phénotypiques trois variétés de canards de barbarie ont été observées dans les élevages du Sud forestier de la Côte d'Ivoire (**Photo 1**). Les canards de couleur blanc et noir (BN) sont les plus représentés avec 50,29 % de l'effectif étudié (**Photo 1B**). De toutes les couleurs de plumage observées vient ensuite la coloration blanche (B) constituant 38,98 % de la population d'étude (**Photo 1A**). Les oiseaux aux plumes panachés gris et blanc (GB) sont les moins représentés avec seulement 10,72 % de l'effectif total (**Photo 1C**). La **Photo 2** présente les différentes colorations des tarse et des becs des canards des différents groupes. Les individus du groupe (B) ont un tarse clair (**Photo 2A**) et un bec clair (**Photo 2B**). Ceux du lot (BN) ont un tarse noir (**Photo 2C**) et un bec rose marqué d'un spot noir sur le diamant (**Photo 2D**). Enfin, les spécimens du groupe (GB), possèdent un tarse clair avec des spots noirs (**Photo 2E**) et un bec beige et noir (**Photo 2F**).



Photo 1 : *Différents types de plumages chez Cairina moschata*

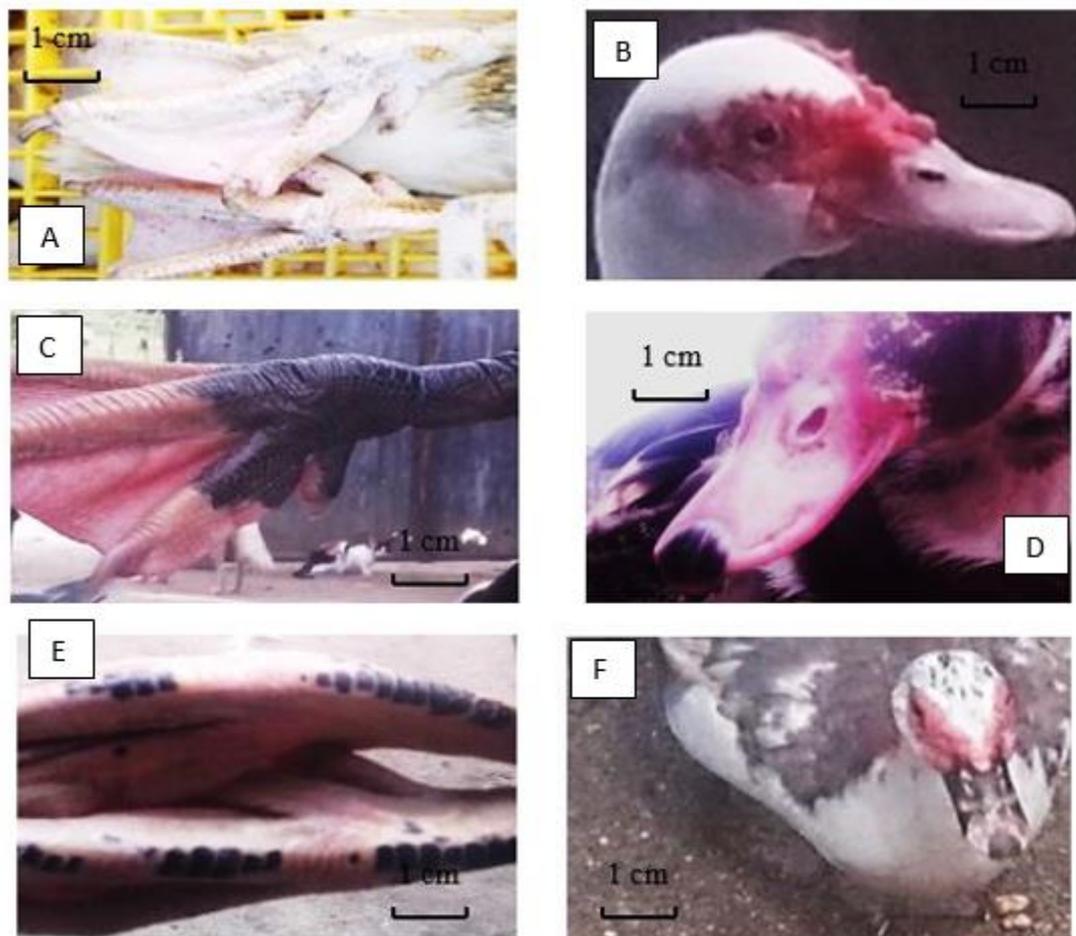
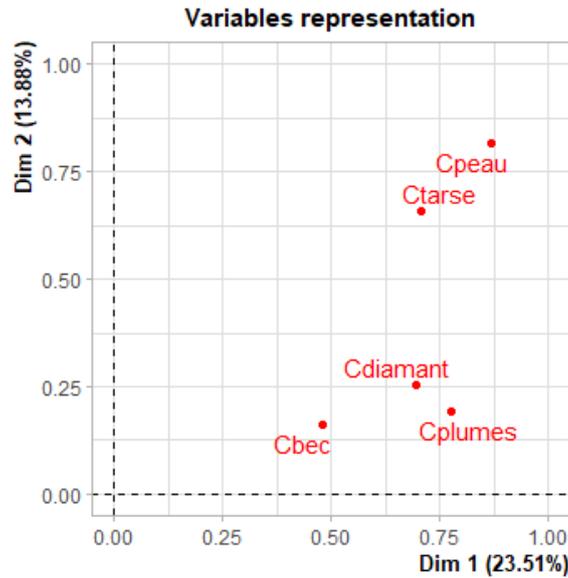


Photo 2 : Différents tarse et bec rencontrés chez *Cairina moschata*

3-2. Analyses qualitatives

L'analyse des correspondances multiples (ACM) a permis de faire ressortir les caractères qui expriment la variabilité entre les canards étudiés (**Figure 4**). Des 5 premiers axes représentant 64.8 % de la variation totale enregistré, seuls les axes 1 et 2 qui expriment la plus grande variabilité (37,39 %) ont été retenus. La **Figure 3** permet d'identifier les variables les plus corrélées à chaque axe. Les corrélations au carré entre les variables et les axes sont utilisées comme coordonnées. Les variables Cplumes, Cbec et Cdiamant sont plus corrélées à la dimension 1. De même, les variables Cpeau et Ctarse sont les plus corrélées à la dimension 2. En se basant sur le pourcentage d'inertie de chaque axe, des 5 modalités observées 3 expriment mieux les variations morphologiques entre les différents groupes de canards. Ainsi, les phénotypes couleur des plumes, couleur du bec et couleur du diamant sont les modalités ayant contribué fortement à la séparation des différents lots.



Figures 3 : Projection dans les plans factoriels 1 et 2 de l'Analyse Composantes Multiples des caractères qualitatifs analysés

La distance entre les individus donne une mesure de leur similitude ou de leur dissemblance. Les individus avec un profil similaire sont proches sur le graphique. Il en va de même pour les variables. Chez les canards du groupe (B) les phénotypes sont uniformes, ils ont une peau jaune, un tarse jaune, un bec rose et un diamant rose. Contrairement aux individus du lot (BN) qui présentent plusieurs phénotypes : au niveau du bec la coloration est soit beige, soit rose avec des spots noirs ; le diamant de certains canards de ce groupe est beige pendant qu'il est rose avec des spots noirs chez d'autres oiseaux du même lot ; le tarse est jaune chez certains animaux et rose avec des spots noirs pour d'autres. Cependant, la coloration de la peau (rose) demeure commune pour tous les canards de ce groupe. Chez les canards du groupe (GB) en dehors du bec qui se présente sous deux phénotypes (noir avec des spots beige et noir), le diamant (noir), le tarse (noir) et la peau (rose avec des spots noirs) ont les mêmes colorations.

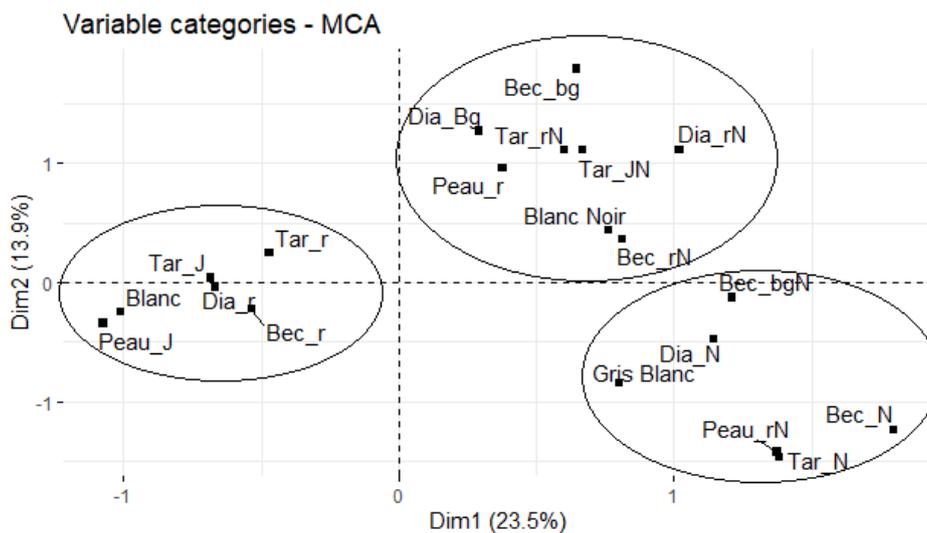


Figure 4 : Projection dans les plans factoriels 1 et 2 de l'Analyse en Composante Multiples des variables qualitatives

3-3. Analyses morphométriques

Les résultats du test HSD de Turkey (**Tableau 2**) comparant les valeurs moyennes des variables métriques des trois lots de canards révèlent que 12 des 21 descripteurs analysés varient statistiquement ($p < 0,05$). La comparaison des caractéristiques morphométriques des différents groupes BN, B et GB montre que les valeurs moyennes les plus élevées ont été enregistrées pour le groupe GB à l'exception de la largeur du bec (LBc), la longueur du bec (Lbc), la longueur du tarse (LTa) et la largeur de la tête (LTe). Ensuite viennent les individus du groupe BN avec une tête plus large, un bec plus large et plus long puis un tarse plus développé. Enfin, viennent les individus du groupe B présentant les caractères les moins développés. La longueur de l'ail (Lail) est plus grande chez les canards du lot BN ($22,28 \pm 11,58$) que chez ceux du lot B ($20,82 \pm 11,43$). De même que la longueur de la patte est plus élevée pour le groupe BN ($6,05 \pm 2,05$) que pour le groupe B ($5,87 \pm 1,73$). Au niveau de la tête, les animaux du groupe B présentent une tête plus longue ($7,29 \pm 1,06$) que ceux du lot BN ($7 \pm 0,97$). Cependant le barbillon est plus large chez les individus du lot BN ($3,27 \pm 4,36$) que chez ceux du lot B ($2,15 \pm 2,58$). Cela justifie une tête plus large chez les canards BN ($5,02 \pm 0,98$) que chez les canards B ($4,72 \pm 1,08$). Pour les mensurations du corps à part le périmètre thoracique qui est plus élevée pour le groupe B toutes les mesures du corps des canards du groupe BN sont plus élevées que celles du groupe B.

Tableau 2 : Résultats du test HSD de Tukey comparant les variables métriques entre les différents lots GB, B et BN

Couleur plumes	BN	GB	B
PTH Moy	25,24 ± 4,48a	27,29 ± 4,23b	26,24 ± 4,61a
Lail Moy	22,28 ± 11,58a	26,24 ± 4,76ab	20,82 ± 11,43ac
HP Moy	15,50 ± 2,74a	17,73 ± 2,19b	15,96 ± 2,63a
ICT Moy	11,93 ± 3,98a	13,71 ± 2,75b	11,51 ± 3,89a
Lav Moy	10,28 ± 6,2a	12,18 ± 2,97ab	9,29 ± 5,71ac
LTr Moy	18,22 ± 3,84a	20,43 ± 2,76b	18,08 ± 3,35a
LBr Moy	17,72 ± 5,36a	18,06 ± 4,39a	17,25 ± 5,06a
LBI Moy	21,79 ± 7,64a	24,52 ± 4,32a	21,56 ± 7,41a
Lcou Moy	12,55 ± 3,05a	13,82 ± 2,06a	11,74 ± 3,28c
Lte Moy	7 ± 0,97a	7,19 ± 1,09ab	7,29 ± 1,06b
LTe Moy	5,02 ± 0,98a	4,54 ± 0,71bc	4,72 ± 1,08c
LBc Moy	5,69 ± 1,71a	5,08 ± 1,36a	5,39 ± 1,6a
LBc Moy	2,40 ± 1,56a	2,08 ± 0,31a	2,34 ± 0,8a
Lba Moy	3,27 ± 4,36a	3,60 ± 2,28ab	2,15 ± 2,58b
Lta Moy	2,45 ± 1,14a	2,40 ± 0,84ab	2,11 ± 0,56b
Dta Moy	2,25 ± 0,87a	2,38 ± 0,96a	2,28 ± 1,55a
IPal Moy	3,71 ± 0,93a	3,98 ± 0,6a	3,78 ± 2,25a
Tpi Moy	4,94 ± 1,29a	5,34 ± 0,7a	4,94 ± 1,36a
Lpi Moy	4,22 ± 1,19a	4,85 ± 0,91b	4,19 ± 1,07a
Lpa Moy	6,05 ± 2,05a	6,45 ± 1a	5,87 ± 1,73a
Dpa Moy	6,27 ± 1,73a	6,31 ± 1,76a	6,25 ± 1,92a

La différenciation des phénotypes par ACP a été effectuée à partir des descripteurs métriques qui ont varié significativement entre les animaux des trois lots. Seuls les axes exprimant une valeur propre élevée ont été retenus pour cette analyse. Ainsi, les 2 premiers axes, avec 47 % de variance exprimée pour l'axe 1 et 12 % de variance exprimée pour l'axe 2 ont été sélectionnés. Les descripteurs métriques corrélés aux deux premiers axes factoriels de l'analyse en composante principale sont montrés par la **Figure 5**. Onze caractères

sur dix-neuf sont significatifs et positivement corrélés à l'axe 1. Ce sont la longueur de l'aile (Lail), la hauteur de la poitrine (HP), la largeur de la cage thoracique (ICT), la longueur de l'avant-bras (Lav), la longueur du tronc (LTr), la longueur du bréchet (LBr), la longueur des blancs (LBl), la longueur du cou (Lcou), le tour du pilon (Tpi), la longueur du pilon et la longueur de la patte (Lpa). Cinq caractères sont également corrélés à l'axe 2. Cependant, seuls trois de ces caractères sont significatifs. Il s'agit de la longueur du bec (Lbc) et la largeur de la tête corrélée positivement tandis que la longueur de la tête (Lte) est corrélée négativement à cet axe.

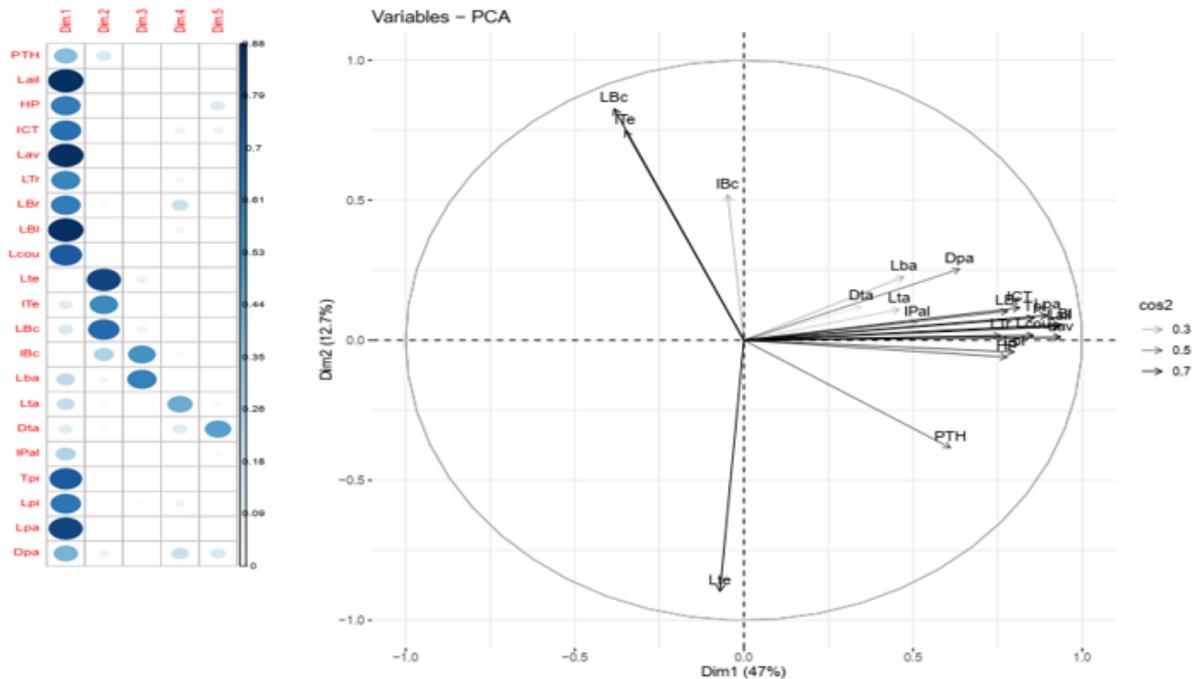


Figure 5 : Poids factoriels des variables métriques et leurs contributions sur les deux premiers axes
Les fortes corrélations aux axes sont en gras

La **Figure 6** représente la répartition des différents lots étudiés dans les plans factoriels 1 et 2 de l'analyse en composantes principales. Les individus des trois lots BN, GB et B sont repartis de façon quelconque dans le plan. Leur projection selon les axes 1 et 2 révèle un large chevauchement entre ces derniers. Aucune variable métrique ne contribue à séparer ces individus. Dans l'ordination des spécimens, les individus blancs noirs et les blancs sont en majorité repartis au niveau des coordonnées positives et les gris-blancs au niveau des coordonnées négatives.

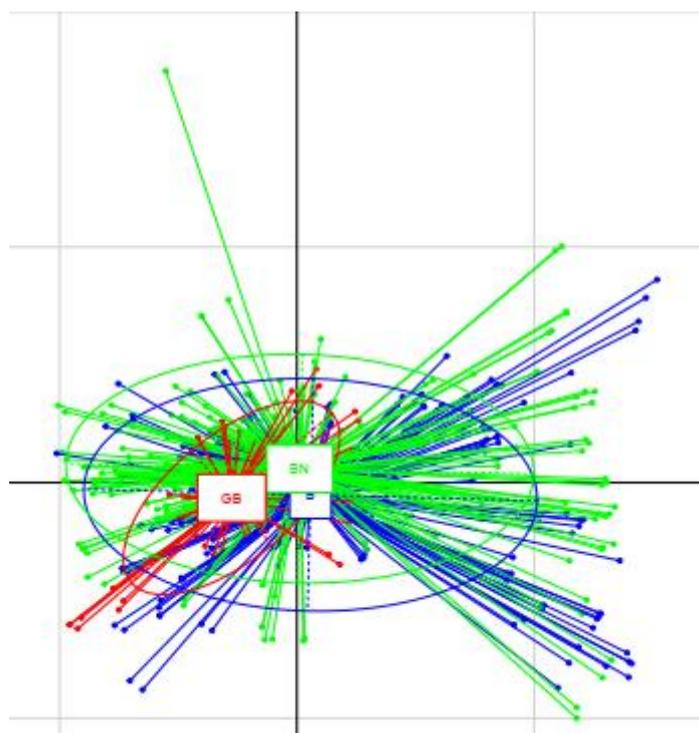


Figure 6 : Projection des lots GB, BN et B dans le plan factoriel 1 et 2 de l'analyse en composantes principales des caractères métriques

Sur l'ensemble des 12 caractères, exprimant une variabilité selon le test HSD de Tukey entre les lots identifiés, l'analyse discriminante à partir du test de Lambda de Wilk (**Tableau 3**) nous révèle que 5 descripteurs sont les plus discriminants à $p \leq 0,05$. Ce sont par ordre décroissant de pouvoir discriminant : la longueur du barbillon (Lba), la hauteur de la poitrine (HP), la longueur du cou (Lcou), la longueur du tronc (LTr), le périmètre thoracique (PTH).

Tableau 3 : Caractères métriques les plus discriminants entre les trois lots à partir du test de lambda de Wilk

Caractères	Test	Valeur	F	Effet	Erreur	p
Lba	Wilk	0,95	11,03	2	490	0
HP	Wilk	0,95	11,88	2	490	0
Lcou	Wilk	0,97	6,96	2	490	0
LTr	Wilk	0,97	6,73	2	490	0
PTH	Wilk	0,98	4,98	2	490	0

Le pouvoir discriminant hautement significatif des 5 descripteurs les plus discriminants, implique que les mesures de ces caractères sont cohérentes pour séparer les lots. Cependant puisque les individus sont de la même espèce la **Figure 7** montre un chevauchement des différents lots étudiés. Seuls, quelques individus situés dans les plans positifs comme négatifs, se séparent de la majorité.

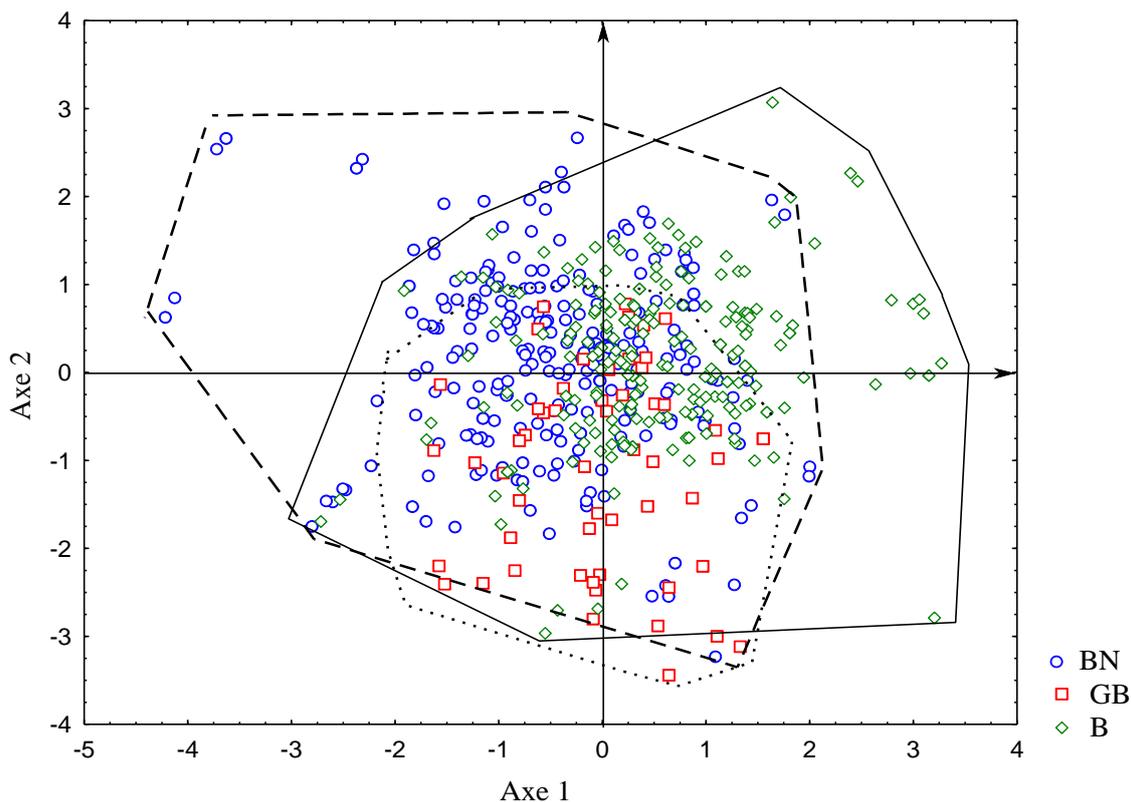


Figure 7 : Représentation canonique des spécimens de canards de Barbarie (*Cairina moschata*) à partir des cinq caractères discriminants

4. Discussion

4-1. Observations morphologiques

Cette caractérisation phénotypique nous révèle une variation morphologique au sein de la population de canards examinés. La variation morphologique au sein d'une espèce est d'un grand intérêt biologique, à la fois comme descriptif et comme outil d'analyse. Trois lots se sont distingués grâce à une variation des caractères morphologiques. Les observations morphologiques basées sur la couleur du plumage, du tarse et du bec nous ont permis d'identifier les trois groupes BN, B et GB. L'étude de la diversité phénotypique des canards indigènes révèle les différentes races locales existantes et permet d'acquérir des données nécessaires à la gestion durable et à la préservation de ces races. Dans le nord et dans le Sud-Est du Nigeria plusieurs variantes de la coloration du plumage chez le *Cairina moschata* ont été observées parmi lesquelles les plumages blanc et blanc-noir de cette étude [20, 21]. De même, dans la zone humide du Nigeria et en Indonésie les plumages blanc et blanc-noir ont été observés avec dominance de la couleur blanc-noir [22, 23]. Contrairement au Sud du Bénin où la variété plumage blanc domine sur la variété blanc-noir et gris barré [5]. Par ailleurs, l'étude de la diversité phénotypique des canards indigènes permet d'acquérir des données nécessaires à la gestion durable et à la préservation de ces races. En effet, ces données permettraient de déterminer la biodiversité de l'espèce *Cairina moschata* existante dans le Sud forestier et en outre, d'établir des plans de gestion et de conservation, indispensables pour la sauvegarde de ces ressources génétiques. Le maintien de la biodiversité est indissociable du développement durable du fait que l'homme en tire des avantages socio-économiques. Enfin, ces morphotypes sont certainement adaptés aux conditions

environnantes du Sud forestier et constituent une ressource protéique disponible qui pourrait s'avérer résistante aux maladies et aux aléas du changement climatique. La variation de couleurs du plumage au sein des populations étudiées, indiquerait que les canards locaux n'ont subi aucune sélection génétique. Il existe de grandes variations des caractéristiques phénotypiques des canards locaux qui pourraient servir de base à l'amélioration génétique [24]. En effet, le but ultime de la plupart des programmes d'élevage d'animaux est un accroissement de la productivité à partir de l'amélioration de certains traits phénotypiques et ou morphologiques. Plusieurs études ont montré que les variations morphologiques peuvent résulter de la plasticité phénotypique en réponse à des conditions environnementales variables (par exemple température, salinité, disponibilité des aliments, régime d'écoulement, interaction prédateur / proie, etc.), à des différences de zones géographiques [8, 21]. En effet, chez les canards globalement, les femelles sont toujours relativement ternes et monochromes tandis que le plumage des mâles présente systématiquement des parties vivement colorées, blanches ou noires, ou avec beaucoup de contraste. Les plumages ne sont donc pas uniformes chez le canard, ils varient selon le sexe pour certaines espèces et selon les conditions environnementales pour d'autres.

4-2. Analyse qualitative

Les ressources avicoles, en système d'élevage traditionnel, sont formées d'une multitude de populations souvent mal caractérisées [25]. La caractérisation phénotypique est utilisée pour décrire et comparer les caractéristiques morphologiques des espèces de volailles [6]. La caractérisation morphologique des canards échantillonnés a été réalisée sur la base de quatre paramètres morphologiques. En effet, l'analyse des correspondances multiples (ACM) a été effectuée selon le pouvoir discriminant de la couleur de la peau, du bec, du diamant et tarse. Les méthodes utilisées ont révélé une variation morphologique au sein des populations examinées. Trois lots distincts se dégagent à la suite des analyses, cela démontre que les descripteurs considérés ont un poids important. Ainsi, l'analyse des paramètres qualitatifs a montré l'existence d'une variabilité permettant de confirmer l'existence des trois lots (B, BN, GB). Il serait possible de conduire des travaux de sélection sur la couleur du plumage en mettant en évidence les relations entre les effets polygénétiques et d'autres caractères intéressants chez les canards [26]. Des résultats similaires ont été observés sur des canards de barbarie dans l'île du Lombok en Indonésie [27]. Aussi, concernant la coloration du bec le noir est prédominant pour des populations locales de canard en Indonésie [6]. De même, dans les zones agroécologiques du Nigeria pour la coloration du bec chez des canards locaux est prédominée par le noir [2]. Concernant la couleur du tarse cette étude a révélé que les canards du lot BN ont tarse noir, ceux du groupe GB un tarse clair marqué de spots noirs et pour ceux du groupe B un tarse clair. Dans le Sud du Bénin également, les torses des canards sont de différentes couleurs dont le noir, le jaune et le gris. Les couleurs noir et jaune sont les plus fréquentes ($p < 0,05$) [5]. Dans le but de caractériser une espèce, il est important de relever ses caractères phénotypiques en vue de son utilisation appropriée.

4-3. Analyses morphométriques

Concernant les moyennes des traits morphométriques 12 des 21 descripteurs choisis sont significatifs, cela montre que les paramètres choisis sont de bons séparateurs. Les individus du groupe GB présentent les moyennes les plus élevées, suivi des individus du groupe BN, puis de ceux du groupe B présentant les caractères les moins développés. Toutefois, les écarts entre les moyennes des paramètres des différents groupes ne sont pas très élevés. Cette décroissance des tailles pourrait s'expliquer par le fait que sur les fermes visitées, les individus du groupe B sont mis en vente entre 3 et 4 mois d'âge tandis que les individus du groupe BN sont vendus entre 6 et 7 mois. Les canards blancs atteignent la taille commerciale plutôt que

les canards blancs-noirs. La longueur du barbillon le prouve bien, elle est plus élevée pour les animaux du groupe BN que pour ceux du groupe B. Le barbillon qui n'apparaît qu'à partir de 2 mois et il grandit avec l'âge, plus l'animal est âgé plus le barbillon est développé. Les individus du lot B pourraient être sélectionnés pour leur croissance rapide en vue de l'amélioration des performances de croissance des populations de canards du Sud forestier, zone concernée par cette étude. Cependant les individus du groupe GB qui se retrouvent dans la descendance des BN et parfois des B ont de bonnes performances de croissances. Il serait avantageux de développer leur production en vue d'une meilleure productivité des élevages de canards en Côte d'Ivoire. Selon le test de lambda de Wilk des 12 caractères significatifs avec le test de Tukey seulement 5 sont les plus discriminants. Ce sont entre autre la longueur du barbillon (Lba), la hauteur de la poitrine (HP), la longueur du cou (Lcou), la longueur du tronc (LTr) et le périmètre thoracique (PTH). Ces caractères permettent donc de distinguer les différents groupes et d'apprécier les performances de chaque lot. Des études antérieures, confirment que la hauteur de la poitrine est une bonne variable utilisée pour différencier les femelles de canards indiens [28], de même que la variation de la taille des canards de différentes zones agro écologiques du Nigéria est particulièrement liée à la longueur du cou [29]. La corrélation est un lien entre plusieurs caractères affectant des parties du corps. Les corrélations aux axes sont faibles pour certains caractères, élevées pour d'autres et négatives dans d'autres cas. Le périmètre thoracique (PTH), la hauteur de la poitrine (HP), la largeur de la cage thoracique (ICT) sont des parties liées à la poitrine et corrélées positivement à l'axe 1. De même, la longueur de l'ail (Lail) et de l'avant-bras (Lav) sont des parties liées aux ailes et corrélées à l'axe 1. La longueur du bréchet (LBr) et celle des blancs (LBl) sont aussi des parties du corps qui sont liées et sont corrélées positivement à l'axe 1. Tandis que la longueur (LBc) et la largeur du bec (IBc) sont liées et corrélées positivement à l'axe 2. Aussi, la largeur et la longueur de la tête sont des parties liées et corrélées à l'axe 2. La largeur de la tête (Ite) étant corrélée positivement à cet axe et la longueur de la tête (Lte) négativement. Toutes les parties relatives au tronc et aux membres sont liées à l'axe 1 et celles relatives à la tête sont liées à l'axe 2. Ces observations se rapprochent des résultats obtenus dans le centre nord du Nigeria qui ont relevé une forte corrélation entre le poids corporel et la longueur des ailes chez le canard de barbarie [30]. La projection des individus GB, BN et B dans le plan factoriel de l'ACP et la représentation canonique des différents spécimens ont révélé un large chevauchement des lots malgré les différences morphologiques mises en évidence par les observations et l'analyse des correspondances multiples (ACM). Ce travail révèle l'existence d'une variabilité individuelle, cependant cette dernière s'est avérée insuffisante pour discriminer les différents lots mis en évidence par l'étude qualitative.

5. Conclusion

Les observations morphologiques ont permis l'identification de trois groupes de canards. Les canards de plumage uniquement blancs (B), les blancs-noirs (BN) et les gris-blancs (GB). Ces trois groupes morphologiquement distincts grâce à la couleur de la peau, du tarse, du bec et du diamant se chevauchent lorsqu'on les projette dans le plan factoriel l'APC. La représentation canonique des différents groupes à partir des cinq caractères les plus discriminants confirme ce chevauchement. On peut donc conclure que ces trois groupes appartiennent à la même espèce de canard.

Références

- [1] - ISMOYOWATI and J. SUMARMO, "Duck Production for Food Security". The 1st Animal Science and Food Technology Conference (AnSTC). *Earth and Environmental Science*, 372 (2019) 012070
- [2] - O. OGUNTUNJI and L. AYORINDE, "Duck production : flock characteristics, management and mortality (*Cairina moschata*) in Nigeria". *Archiva Zootechnica*, 18 (1) (2015) 27- 40
- [3] - A. O. OGUNTUNJI and K. L. AYORINDE, "Sexual size dimorphism and sex determination by morphometric measurements in locally adapted Muscovy duck (*Cairina moschata*) in Nigeria". *Acta agriculturae Slovenica*, 104 (1) (2014) 15 - 24
- [4] - R. Alders, R. A. E. Pym, J. Rushton, "Report on the family poultry workshop held during the XXIII World's Poultry Science Congress". *World's Poultry Science Journal*, 65 (2009) 298 - 305
- [5] - F. J. B. HOUSSIONON and I. A. K. YOUSSAO, "Evaluation des performances zootechniques des canards de barbarie (*Cairina moschata*) au Sud-Bénin". Journée Scientifique du Centre Béninois de la Recherche Scientifique et de l'innovation du 26 au 28 Juin 2018 au Champ de Foire, Cotonou, Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, 145 (2018) 14862 - 14879
- [6] - D. MAHARANI, D. N. H. HARIYONO, D. D.I. PUTRA, J-H. LEE, J. H.P. SIDADOLOG, "Phenotypic characterization of local. Female duck populations in Indonesia". *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, 12 (2019) 50 - 514
- [7] - FAO, "Phenotypic characterization of animal genetic resources". Rome : FAO Animal Production and Health Guidelines No. 11. (2012)
- [8] - A. YAKUBU, F. G. KAANKUKA AND S. B. UGBO, "Morphometric traits of Muscovy ducks from two agro-ecological zones of Nigeria". *Tropicultura*, 29 (2011) 121 - 124
- [9] - A. YAKUBU, "Characterisation of the local Muscovy duck in Nigeria and its potential for eggs and meat production". *World's Poultry Science Journal*, 69 (2013) 931-938
- [10] - A. YAKUBU and I. A. IBRAHIM, "Multivariate analysis of morphostructural characteristics in Nigerian indigenous sheep". *Italian Journal of Animal Science*, 10 (2011) 83 - 86
- [11] - O. OGUNTUNJI and L. AYORINDE, "Multivariate analysis of morphological traits of the nigerian muscovy ducks (*Cairina moschata*)". *Arch. Zootec.*, 63 (243) (2014) 483 - 493
- [12] - A. SETIAJI, SUTOPO and E. KURNIANTO, "Morphometric characterization and genetic distance among four breeds of rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)". *J. Anim. Prod*, 14 (2012) 92 - 98
- [13] - C. V. YAPI-GNAORE, N. E. LOUKOU, B. KAYANG, X. ROGNON, M. TIXIER-BOICHARD, G. TOURE, Y. COULIBALY, A. S. P. N'GUETTA and Y. YOUSSAO, "Diversités phénotypique et morphométrique des poulets locaux (*Gallus gallus*) de deux zones agro-écologiques de Côte d'Ivoire". *Cah. Agric.*, 19 (6) (2010) 439 - 445
- [14] - A. A. M. CHRYSOSTOME, M. F. HOUNDONUGBO, V. HOUNDONUGBO, J. DOSSOU and R. ZOHOUN, "Caractéristique des poulets selon le point de vue des éleveurs". Dixièmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras. *La Rochelle*, (2013)524-529 du 26 au 28 Mars 2013
- [15] - P. V. HONDONUGBO, "Caractérisations phénotypiques des populations de pintades (*Numida meleagris*) locales élevées au Bénin". *Thèse de doctorat*(PhD). Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech (Belgique), (2017) 130 p.
- [16] - G. G. SIMPSON, "Principles of animals taxonomy. The species and lower categories". *Columbia Universit Press, New York*, (1961) 247 p.

- [17] - V. FERRITO, M. C. MANNINO, A. M. PAPPALARDO and C. TIGANO, "Morphological variation among populations of *Aphanius fasciatus* Nardo, 1827 (*Teleostei, Cyprinodontidae*) from the Mediterranean". *Journal of Fish Biology*, 70 (2007) 1 - 20
- [18] - STATSOFT, "STATISTICA (Data Analysis Software System)", Version 7.1, Available at <http://www.statsoft.com> (2006)
- [19] - R. IHAKA and R. GENTLEMAN, "R : a language for data analysis and graphics". *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 5 (1996) 299 - 314
- [20] - A. O. RAJI, J. U. IGWEBUIKE and M. T. USMAN, "Zoometrical body measurements and their relation with live weight in matured local Muscovy ducks in Borno State, Nigeria". *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 4 (2009) 58 - 62
- [21] - O. E. KADURUMBA, C. I. AGU, L. C. IKPAMEZIE, E. U. AHIWE, M. U. ILOEJE, U. E. OGUNDU, I. C. OKOLI, V. M. O. OKORO, C. KADURUMBA, "Morphological and morphometric characterization of local duck population in South-east ecological zone of Nigeria". *Nigerian J. Anim. Sci.*, 23 (1) (2021) 8 - 17
- [22] - M. K. EWUOLA, M. O. AKINYEMI, W. A. HASSAN AND B. S. FOLANIYI, "Morphological diversity of muscovy duck in humid zone of Nigeria". *Journal of Agriculture and Ecology Research International*, 21 (2) (2020) 39 - 44
- [23] - ISMOYOWATI, A. SUSANTO, D. PURWANTINI, E. TUGIYANTI and A. N. AWALLUDIN, "Morphometric Traits and Melanocortin 1 Receptor (MC1R) Gene Polymorphism of Indonesian Muscovy Ducks of Different Plumage Color Population". *International Journal of Poultry sciences*, (2018) 327 - 335
- [24] - A. YAKUBU, "Discriminant analysis of sexual dimorphism in morphological traits of African Muscovy ducks (*Cairina moschata*)". *Archivos de Zootecnia*, 60 (232) (2011) 1115 - 1123
- [25] - D. M. OGAH and M. KABIR, "Variability in size and shape in Muscovy duck zith age : principal component analysis". *Biotechnology in animal Husbandry*, 30 (2014) 125 - 136
- [26] - N. DANA, T. DESSIE, H. LIESBETH, V. WAAIJ and J. A. M. VANARENDONK, "Morphological features of indigenous chicken populations of Ethiopia". *Anim. Genet. Resour.*, 46 (2010) 11 - 23
- [27] - M. H. TAMZIL, L. LESTARI and B. INDARSIH, "Measurement of several qualitative traits and body size of Lombok Muscovy Ducks (*Cairina moshcata*) in semi-intensive rearing". *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, Vol. 43, N° 4 (2018) 333 - 342 p.
- [28] - S. JOHARI, N. D. KUSUMADANI and E. KURNIANTO, "Multivariate analysis of the morphological traits of female duck, muscovy-duck and mule-duck". *J. Indonesian Trop. Anim. Agric.*, 38 (2) (2013) 143 - 148
- [29] - D. M. OGAH, "Analysis of Morphological Traits of Geographically Separated Population of Indigenous Muscovy Duck (*Cairina Moschata*)". *International Journal of Poultry Science*, 8 (2) (2009) 179 - 182
- [30] - D. M. OGAH, A. YAKUBU, M. O. MOMOH, N. I. DIM, "Relationship between some body measurements and live weight in adult muscovy ducks using path analysis". *Trakia Journal of Sciences*, Vol. 9, N°1 (2011) 58 - 61 p.