



Effet du niveau de calcium dans l'aliment sur le taux de ponte et les caractéristiques physiques des œufs de poule locale en Côte d'Ivoire

KOUADIO Kouakou Eugène^{1*}, KOUADJA Gouagoua Severin¹ et KREMAN Kouabena¹

¹Centre National de Recherche Agronomique (CNRA), Station Élevage Direction Régionale de Bouaké BP 633 Bouaké (Côte d'Ivoire)

*Tel : (00225) 01 01 23 02 91 ; Email : kouadiobakan77@yahoo.fr

Submission 12th October 2022. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 28th February 2023.
<https://doi.org/10.35759/JABs.182.5>

RÉSUMÉ

Objectif : Une étude a été réalisée pour déterminer l'influence du niveau de calcium dans l'aliment sur les performances de ponte et les caractéristiques physiques des œufs de poules locales.

Méthodologie et résultats : Elle a porté sur 135 poules de 240 jours d'âge, réparties en 3 groupes de 45 oiseaux. Elles ont été soumises à trois traitements alimentaires avec une variation décroissante du taux de calcium (4 %, 3 % et 2 %). Après 4 mois, il a été observé que le nombre d'œufs pondus par poule tourne autour de 30 pour les différents lots. Concernant le poids moyen des œufs les résultats indiquent 40 g quel que soit le type d'aliment. Quant à la masse des coquilles, elle est d'environ 3,7 g pour les différents lots de poules.

Conclusion et application des résultats : Dans cette étude, aucune différence significative n'a été trouvée entre les effets des trois types d'aliments sur la taille des œufs, le poids des œufs et le poids de la coquille. Néanmoins, avec ces trois types d'aliments testés, la production d'œufs des poules a augmenté significativement par rapport au milieu divagant. Une teneur de 2 % de calcium dans l'aliment serait suffisante pour couvrir les besoins de la poule locale en période de ponte.

Mots clés : Poule locale, Taux de ponte, œufs, niveau de calcium, Côte d'Ivoire

Effect of calcium level in feed on egg laying rate and physical characteristics of eggs of local hen in Cote d'Ivoire

ABSTRACT

Objective: A study was conducted to determine the influence of calcium level in the feed on laying performance and physical characteristics of local hens' eggs.

Methodology and results: It covered 135 hens, 240 days old, divided into 3 groups of 45 animals. They were subjected to three feed treatments with decreasing variation of calcium level (4%, 3% and 2%). After 4 months, the number of eggs laid per hen was around 30 for the different groups. Regarding the average weight of the eggs, the results indicate 40 g regardless of the type of feed. As for the mass of the shells, it is about 3.7 g for the different groups of hens.

Conclusion and application of results: In this study, no significant differences was found between the effects of the three types of feed on egg size, egg weight and shell weight. Nevertheless, with all three feed tested, egg production of the hens was significantly increased compared to the natural

conditions. A 2% calcium content in the feed would be sufficient to cover the needs of local hen during the laying period.

Key words: Local hen, Laying rate, Eggs, Calcium level, Cote d'Ivoire

INTRODUCTION

La poule locale, en dépit d'un potentiel génétique peu productif, est probablement l'espèce qui convertit le plus efficacement en œufs et en viande les aliments de faible qualité et les ressources disponibles (Maas et al., 2006 ; Sharma 2007 ; Kouadio et al., 2013). En conditions naturelles, elle ne pond en moyenne qu'une cinquantaine d'œufs par an (Moussa et al., 2010). Une amélioration des conditions d'élevage (logement adéquat, alimentation équilibrée avec un minimum de soin vétérinaire) lui permet d'accroître sa productivité et surtout sa production d'œufs (Kouadio et al., 2010 et 2013 ; Goh, 2013). Un des éléments clés de la production et de la qualité de l'œuf demeure le calcium (Nys 2001). Chez la poule pondeuse sélectionnée, les besoins en cet élément sont

particulièrement élevés pour la formation de la coquille. Ce qui rend impératif le maintien de leur couverture au cours de la ponte pour produire des œufs de bonne qualité (Bouvarel et al., 2010). Dans le souci d'améliorer la production d'œuf et sa qualité chez la poule locale, une étude a été conduite. Dans cette étude les poules locales ont été soumises à trois types aliments avec une variation décroissante du taux de calcium. Il s'agit, d'une part, de mettre en évidence l'influence du niveau de calcium sur les performances de ponte et les caractéristiques physiques des œufs chez la poule locale et d'autre part de déterminer le niveau de calcium optimum dans l'alimentation de la poule locale en période de ponte.

MATERIEL ET METHODES

Site de l'étude : L'étude s'est déroulée de mars à juin 2017. Elle a été réalisée à la Station de Recherche Technologique du Centre National de Recherche Agronomique de Bingerville située dans le district d'Abidjan. La pluviométrie annuelle a été de 1 653 mm avec une température moyenne de $26,27 \pm 1,9$ °C et une humidité relative de $81,5 \pm 2,40$ %.

Animaux : Les animaux utilisés pour l'étude sont des poules locales de l'espèce *Gallus gallus domesticus* âgées de 240 jours au début de l'essai et pesant en moyenne $1,18 \pm 0,07$ kg. Au total 135 poules ont servi à pour cette étude.

Aliment : Trois types d'aliment ont été utilisés dans cet essai. Leurs compositions sont indiquées dans le tableau 1. Ces aliments iso protéiques et iso énergétiques diffèrent par leur teneur en calcium variant de 4 à 2 %. Ils ont été nommés selon leur teneur en calcium. Ainsi on "A4" pour l'aliment avec 4% de calcium, "A3" avec 3 % de calcium et "A2" avec 2 % de calcium. Le taux supérieur de 4 % a été choisi selon le taux recommandé (4 %) chez les poules pondeuses sélectionnées en milieu de ponte (Dayon et Arbelot, 1997).

Tableau 1 : Composition centésimale et valeur nutritionnelle calculée des aliments

Matières premières (%)	A4	A3	A2
Maïs	60	58	55,2
Son de blé	6	12,4	19
Farine de poisson	5,5	5	4
Tourteau de coton	6	6	6
Tourteau de soja	9,7	9	9
Coquillage	12	8,8	6
CMV	0,3	0,3	0,3
Méthionine	0,2	0,2	0,2
Sel	0,3	0,3	0,3
Total	100	100	100
Valeurs nutritionnelles			
E. M. (Kcal/Kg)	2688,1	2695,22	2696,48
Protéines brutes (%)	17,30	17,46	17,45
Calcium (%)	4,00	3,01	2,02
Phosphore (%)	0,44	0,44	0,45

Dispositif expérimental : Les 135 poules ont été réparties en 3 groupes. Chaque groupe a été subdivisé en 3 lots homogènes de 15 sujets. Elles ont été soumises à trois traitements alimentaires avec trois répétitions (3x3x15). Les valeurs nutritionnelles de ces aliments tiennent compte des besoins nutritionnels des poules pondeuses avec une variation décroissante du taux de calcium (4 %, 3 % et 2 %). Ces poules ont été choisies selon les critères de reconnaissance de bonnes pondeuses décrits par Van Eekeren *et al.* (2006) ; en effet, une poule productive a le cloaque souple, large et humide, la distance entre les os du pubis est grande (5 cm) et la distance du bréchet aux os du pubis est autour de 8 cm. Les poules ont été mises dans les lots à une densité de 5 sujets au m² selon les normes de densité d'élevage de poules pondeuses. Après une période d'adaptation de 15 jours, les données ont été collectées pendant quatre mois. Ces données ont concerné le nombre d'œufs pondus par jour et par lot et les caractéristiques physiques de ces œufs (les poids des œufs, des coquilles, du vitellus et de l'albumine et l'épaisseur des coquilles).

- **Nombre d'œufs pondus par poule :** pour mesurer ce paramètre, tous les œufs

pondus pendant la phase de mesure sont ramassés et comptés chaque jour par lot. A la fin de l'essai, le nombre total d'œufs pondus est rapporté au nombre de poules par lot.

- **Poids moyen des œufs :** vingt-cinq œufs par lots sont pesés individuellement par semaine pour la détermination du poids moyen.

- **Indice de forme :** la longueur (distance gros bout – petit bout) et la largeur (diamètre de la région équatoriale) des œufs ont été mesurées à l'aide d'un pied à coulisse numérique pour la détermination de l'indice de forme à partir de la formule de Rap *et al.* (1979) ci-dessous :

$$\text{Indice de forme} = \frac{\text{Largeur de l'oeuf}}{\text{Longueur de l'oeuf}} \times 100$$

Ces mesures ont été faites sur 10 œufs par lot et par semaine. Soit 480 œufs par type d'aliment.

- **Poids des composantes physiques de l'œuf et épaisseur de la coquille :** Cinq œufs par lot et par semaine ont été délicatement cassés pour la séparation du jaune du blanc. Ensuite les différentes composantes (jaunes, blanc et coquilles) ont été pesées individuellement. L'épaisseur des coquilles

préalablement nettoyées, a été également déterminée à l'aide d'un pied à coulisse électronique.

Traitement statistique des données : Les données recueillies ont été soumises à une analyse de variance à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1. Les valeurs moyennes des

variables ont été présentées dans des tableaux avec les probabilités (P) issues de leur comparaison. L'effet de la ration alimentaire est dit significatif si $P < 0,05$. Quand leurs différences sont significatives une séparation des moyennes a été faite à l'aide du test de Newman-Keuls au seuil de 5 %.

RESULTATS

Nombre d'œufs par poule et le poids moyen des œufs en fonction du type d'aliment : Le nombre d'œufs pondus par type d'aliment est respectivement de 1353, 1332 et 1329 œufs pour les aliments A4, A3 et A2. Ce qui correspond à une moyenne de $30,06 \pm 2,65$, $29,60 \pm 2,82$ et de $29,53 \pm 2,61$ œufs par poule pour les différents types d'aliment (tableau 2). L'analyse statistique montre qu'il n'y a aucune différence significative entre ces différentes

moyennes pour la production des œufs. L'aliment n'a pas eu d'effet sur le taux de ponte des poules. Les poids moyens des œufs sont indiqués au tableau 2. Ils sont respectivement de $40,81 \pm 2,09$ g, $40,77 \pm 2,31$ g et $40,59 \pm 1,99$ g pour les aliments A4, A3 et A2. Il n'existe pas de différence significative entre les effets des trois du type d'aliment sur le poids des œufs ($P > 0,05$).

Tableau 2 : Nombre d'œufs par poules et poids des œufs en fonction du type d'aliment

Variables	Nombre d'œufs par type d'aliment	Nombre d'œufs par poule	Poids moyen des œufs (g)
Aliment A4	1353	$30,06 \pm 2,65$	$40,81 \pm 2,09$
Aliment A3	1332	$29,60 \pm 2,82$	$40,77 \pm 2,31$
Aliment A2	1329	$29,53 \pm 2,61$	$40,59 \pm 1,99$
Signification P		0,976	0,112

Indice de forme : Les moyennes de l'indice de forme en fonction du type d'aliment sont présentées au tableau 3. Ces moyennes sont respectivement de $73,06 \pm 1,64$, $72,70 \pm 3,07$ et de $72,50 \pm 1,75$ pour les aliments A4, A3 et

A2. La valeur de la probabilité P est supérieure à 0,05. Il n'y a pas de différence significative entre les effets des trois types d'aliment sur la forme des œufs.

Tableau 3 : Indice de forme des œufs en fonction du type d'aliment

Variables	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Indice de Forme
Aliment A4	$5,11 \pm 0,12$	$3,72 \pm 0,18$	$73,06 \pm 1,64$
Aliment A3	$5,14 \pm 0,13$	$3,73 \pm 0,19$	$72,70 \pm 3,07$
Aliment A2	$5,18 \pm 0,11$	$3,75 \pm 0,19$	$72,50 \pm 1,75$
Signification P	0,065	0,075	0,188

Composition physique des œufs : Dans le tableau 4 sont indiquées les valeurs moyennes des masses du jaune, du blanc et de la coquille des œufs pour chacun des types d'aliment. Les masses du jaune sont respectivement de 13,62

$\pm 1,29$ g, $13,49 \pm 1,50$ g et $13,40 \pm 1,66$ g pour les aliments A4, A3 et A2. Quant au blanc, les valeurs moyennes de la masse sont respectivement de $22,64 \pm 1,87$ g, $22,79 \pm 2,37$ et de $22,24 \pm 2,61$ g pour les aliments A4, A3

et A2. Celles de la coquille sont de $3,72 \pm 0,42$ g, $3,67 \pm 0,59$ g et de $3,69 \pm 0,47$ g pour respectivement les aliments A4, A3 et A2. Pour chacune des différentes parties des œufs, les valeurs des probabilités P, sont toutes

supérieures à 0,05. Il n'y a pas donc de différences significatives entre les effets des différents types d'aliments sur la composition physique des œufs.

Tableau 4 : Composition physique des œufs en fonction du type d'aliment

Variables	Masse jaune (g)	Masse blanc (g)	Masse coquille (g)	Épaisseur coquille (mm)
Aliment A4	$13,62 \pm 1,29$	$22,64 \pm 1,87$	$3,72 \pm 0,42$	$0,37 \pm 0,05$
Aliment A3	$13,49 \pm 1,50$	$22,79 \pm 2,37$	$3,67 \pm 0,59$	$0,37 \pm 0,04$
Aliment A2	$13,40 \pm 1,66$	$22,24 \pm 2,61$	$3,69 \pm 0,47$	$0,38 \pm 0,03$
Signification P	0,748	0,484	0,919	0,218

Proportion des composantes : La proportion des constituants des œufs n'ont connues aucune variation au cours de l'expérimentation. Les valeurs de la proportion du jaune sont de $34,06 \pm 2,64$ %, $33,96 \pm 2,85$ % et $34,07 \pm 3,67$ %; du blanc de $56,64 \pm 3,79$ %, $56,88 \pm 3,23$ % et $56,55 \pm 2,58$ % et de la coquille de $9,30 \pm 1,10$ %, $9,16 \pm 1,31$ % et

$9,38 \pm 0,74$ % pour les œufs des poules nourries respectivement avec les aliments A4, A3 et A2 (Figure 1 à 3). Selon l'analyse statistique, il n'y a pas de différence significative entre les effets des différents types d'aliments au niveau de la proportion du jaune, du blanc et de la coquille des œufs ($P > 0,05$).

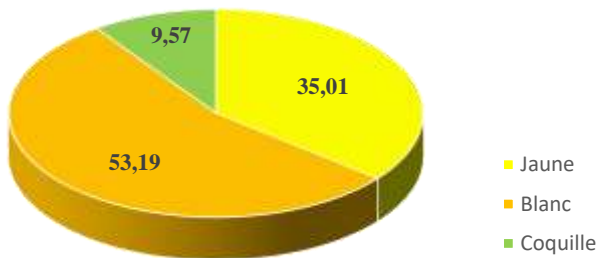


Figure 1 : Proportion des composantes de l'œuf avec l'aliment A4

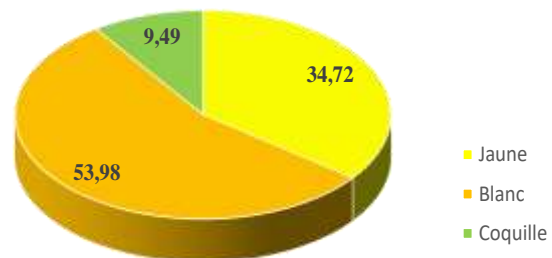


Figure 2 : Proportion des composantes de l'œuf avec l'aliment A3

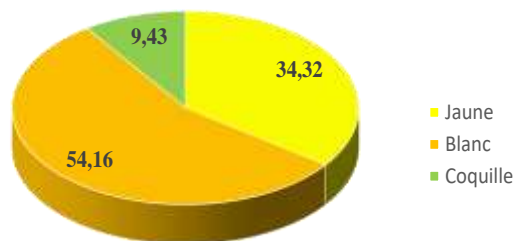


Figure 3 : Proportion des composantes de l'œuf avec l'aliment A2

Épaisseur de coquille : Les valeurs moyennes de l'épaisseur des coquilles des œufs sont indiquées dans le tableau IV. Ces valeurs sont de $0,37 \pm 0,05$ mm, $0,37 \pm 0,04$ mm et de $0,38 \pm 0,03$ mm pour les œufs des poules nourries

DISCUSSION

Les résultats observés au niveau du nombre d'œufs pondus par poule et par type d'aliment durant les 4 mois d'essai sont de l'ordre de 30 œufs. L'analyse de variance au seuil $\alpha = 0,05$ montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les taux de ponte. Ce résultat indique que ces trois types d'aliment ont produit le même effet sur la ponte chez les poules. Si l'on considère les compositions de ces aliments, elles ne diffèrent fondamentalement qu'au niveau de leurs teneurs en calcium variant de 4 à 2 %. Alors que Smith (1997) soutient qu'une augmentation de la teneur de la ration en calcium aurait tendance à améliorer le taux de ponte. En rapportant cette production sur l'année, elle est de 90 œufs par poule par an. Cette production est largement supérieure à celles rapportées par Gawande *et al.* (2007), Moussa *et al.* (2010) et Kouadio *et al.* (2013), qui sont respectivement de 64, 50 et 41 œufs par poule et par an en conditions divagantes. Il apparaît, à la lumière de cette comparaison que nos rations ont néanmoins permis d'augmenter le taux de ponte. La contradiction entre nos résultats et ceux de Smith tirerait son explication la plus probable, du faible besoin des poules locales en calcium. Les œufs produits dans cette étude ne présentent pas de différence significative au niveau de leur poids. Cependant ces poids sont supérieurs aux 35 g mentionnés par Sonaiya et Swan (2004) et aux 38 g rapportés Gawande *et al.* (2007) et Ouedraogo *et al.* (2015) en conditions naturelles, où l'alimentation est au gré de la divagation. Il ressort de la présente étude que la masse des œufs a été augmentée. Cette augmentation s'accorde avec les résultats de Ouedraogo *et al.* (2015), qui ont obtenu un

respectivement avec les aliments A4, A3 et A2. Selon l'analyse statistique, il n'y a aucune différence significative entre les effets des différents types d'aliments sur l'épaisseur des coquilles des œufs ($P > 0,05$).

nombre plus élevé d'œufs dans un système d'élevage traditionnel amélioré avec une alimentation équilibrée et un suivi sanitaire régulier. Les valeurs moyennes des indices de forme obtenues avec les différents types d'aliment sont statistiquement identiques. Elles sont en accord avec celles rapportées par Keambou *et al.* (2009), Zaaboub et Benrahou (2014) et Samandoulougou *et al.* (2016) chez les œufs des poules locales qui sont de l'ordre de 73.

Les résultats sur les composantes de l'œuf ont montré que les œufs sont composés en moyenne de 35 % de jaune, 55 % de blanc et 10 % de coquille. Aucune différence significative ($P > 0,05$) n'a été relevée quel que soit le type d'aliment. La fraction comestible de l'œuf (jaune et blanc) représente 90 % de l'œuf. Le même constat a été fait par Samandoulougou *et al.* (2016). Les œufs pondus au cours de cette étude ont des épaisseurs de coquille variant de 0,37 à 0,38 mm. La comparaison des épaisseurs de coquille ne révèle aucune différence quel que soit le type d'aliment considéré. Nos résultats s'accordent avec ceux de Olori et Sonaiya (1992) qui ont trouvé des coquilles de 0,37 mm d'épaisseurs chez les poules locales au Nigéria. Sharma (2007) a constaté que les œufs pondus par les poules locales en station, ont une meilleure qualité de coquille, à la fois en termes d'épaisseur et de poids, que celles laissées en divagation. Selon Alabi et Aruna (2005), le principal composant chimique de la coquille de l'œuf est le calcium et une différence dans les systèmes d'élevage, est susceptible de modifier l'absorption de ce minéral. Par ailleurs Nys (2010) révèle que le calcium est un nutriment clé de la solidité de la

coquille. Donc l'augmentation de l'épaisseur de coquille observée dans cette étude peut être attribuée au niveau de calcium des rations. Hartel (1990) indique que les besoins en calcium alimentaire des poules sélectionnées sont de l'ordre de 3,5-4 % pour la formation de l'œuf en période de ponte. Alors que dans notre

étude le taux de calcium de 2 % dans l'aliment a eu le même effet sur la coquille que celui de 4 %. Cela montre que nos poules locales ont un besoin en calcium en période de ponte relativement bas par rapport aux poules sélectionnées.

CONCLUSION ET APPLICATIONS DES RÉSULTATS

Il ressort de cette étude qu'aucune différence significative n'a été constatée entre les effets des trois types d'aliment pour tous les paramètres considérés. Pourtant, ces trois aliments présentent des différences dans leur composition au niveau du taux de calcium. Néanmoins, la production et la qualité des œufs de la poule locale ont été améliorées significativement par rapport au milieu divagant. Cela montre que nos poules locales ont un besoin en calcium en période de ponte

relativement bas par rapport aux poules sélectionnées. Un taux de calcium de 2 % peut donc être indiqué dans l'alimentation de la poule locale en période de ponte. Cependant cette étude doit être poursuivie pour déterminer le niveau réel de calcium dans l'aliment de la poule locale. Par ailleurs la détermination des besoins nutritionnels des poules locale s'avère nécessaire afin de mettre à leur disposition un aliment peu coûteux à base de sous-produits agricoles locaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alabi RA and Aruna MB, 2005. Technical efficiency of family poultry production in Niger-delta, Nigeria. *J. Cent. Eur. Agric.*, 6 (4): 531-538.
- Bouvarel I, Nys Y, Panheleux M, Lescoat P, 2010. Comment l'alimentation des poules influence la qualité des œufs. *INRA Prod. Anim.*, 23 (2): 167-182
- Dayon JF et Arbelot B, 1997. Guide d'élevage des volailles au Sénégal. CIRAD-EMVT. Mémento de l'agronome (version multimédia). Paris, France. 101p.
- Gawande SS, Kalita N, Barua N, Saharia KK, 2007. Élevage du poulet local en milieu rural d'Assam (Inde). *Avic. Fam.*, 17 (1-2): 15-29
- Goh GM, 2013. Influence de deux types d'aliment "ponte" et "chair" sur le taux de ponte et les caractéristiques physiques des œufs de poules locales (*Gallus gallus domesticus*) élevées en conditions semi-intensives, Mémoire Master, Université Nangui Abrogoua, Abidjan, Côte d'Ivoire, 64p
- Hartel H, 1990. Evaluation of the dietary interaction of calcium and phosphorus in the high producing laying hens. *Br. Poult. Sci.*, 31 (3): 473-494, doi: 10.1080/00071669008417280. <https://doi.org/10.1080/00071669008417280>
- Keambou TC, Boukila B, Moussounda G, Manjeli Y, 2009. Comparaison de la qualité des œufs et des performances de croissance des poussins locaux des zones urbaines et rurales de l'Ouest-Cameroun. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 3 (3): 457-465, doi: 10.4314/ijbcs.v3i3.45334 <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v3i3.45334>
- Kouadio KE, Kouao BJ, Fantodji A, Yapi-Aboussou YL, 2010. Influence du système d'élevage sur la mortalité des poulets locaux de Côte d'Ivoire (*Gallus gallus domesticus*) de l'éclosion au

- stade adulte. *J. Appl. Biosci.*, 32: 2020 - 2026.
- Kouadio KE, Kreman K, Kouadja GS, KOUAO BJ, Fantodji A, 2013. Influence du système d'élevage sur la reproduction de la poule locale *Gallus domesticus* en Côte d'Ivoire. *J. Appl. Biosci.*, 72: 5830- 5837. <https://doi.org/10.4314/jab.v72i1.99669>
- Maas A, Saatkamp HW, Van Eekeren N, Verschuur M, 2006. L'élevage des poules à petite échelle. Fondation Agromisa et CTA, Wageningen, 97p.
- Moussa AB, Idi A, Benabdeljelil K, 2010. Aviculture familiale rurale au Niger: alimentation et performances zootechniques. *Avic. Fam.*, 19 (1): 3-10.
- Nys Y, 2010. Structure et formation de l'œuf. In : F. Nau, C. Guérin-Dubiard, F. Baron, J.L. Thapon, eds. 2010. Science et technologie de l'œuf. Paris, FRA, Tec et Doc Lavoisier. pp. 161-249.
- Olori VE and Sonaiya EB, 1992. Composition and shell quality of white and brown eggs of the Nigéria Indigenous chicken. *Niger. J. Anim. Prod.*, 19: 12-14.
- Ouedraogo B, Bale B, Zoundi SJ, Sawadogo L, 2015. Caractéristiques de l'aviculture villageoise et influence des techniques d'amélioration sur ses performances zootechniques dans la province du Sourou, région Nord-Ouest Burkinabè. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 9 (3): 1528-1543, doi: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i3.34>
- Rap PSP, Reddy CV, Reddy PM, Reddy VR, 1979. Egg weight, shape index and hatchability in Khaki Campbell duck eggs. *Ind. J. Poult. Sci.*, 14: 26-31.
- Samandoulougou S, Ilboudo AJ, Sanon-Ouedraogo Gisèle, Bagre TS, Tapsoba FW, Compaoré H, Dao A, Zoungrana A, Savadogo A, TRAORE AS, 2016. Qualité physico-chimique et nutritionnelle des œufs de poule locale et de race améliorée consommés à Ouagadougou au Burkina Faso. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10 (2): 737-748, doi: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i2.23>
- Sharma RK., 2007. Rôle et pertinence de l'aviculture familiale rurale dans les pays en voie de développement: cas particulier de l'Inde. *Avic. Fam.*, 17 (1-2): 35-41
- Smith AJ, 1997. L'élevage de volaille, Le technicien d'agriculture tropicale, Maisonneuve et Larose, Paris, France. 183p.
- Sonaiya EB et Swan SEJ, 2004. Production en aviculture familiale. FAO Production et Santé Animales, Rome, Italie. 135p.
- Van Eekeren N, Maas A, Saatkamp HW, Verschuur M, 2006. L'élevage des poulets à petite échelle, Agrodok 4, Agromisa et CTA, Wageningen, Pays Bas. 97p.
- Zaaboub H et Benrahou A, 2014. Etude de la conformation et de la composition des œufs de poule locale, comparaison avec les œufs de souche commerciale. Mémoire ingénieur d'état, université Abou Bekr Belkaid -Tlemcen, République Algérienne Démocratique et Populaire. 69p.