



Performances de ponte et qualité des œufs des poules "Holli" soumises à une alimentation à base de farine d'asticots au Bénin

A. K. Edenakpo^{1*}, Moukaila Sounonki¹, Assouan Gabriel Bonou¹, David Djimenou¹, Kévin M. Tankpinnou¹, Morel K. M. Vignonzan¹, François D. Accrombessi¹, Sètchémè .C.B Pomalegni, Mahamadou Dahouda³, Camus M. Adoligbé² et Guy A. Mensah¹

¹Institut National des Recherches Agricoles du Bénin/Centre de Recherches Agricoles en Productions Animale et Halieutique. 01 BP 884 Recette Principale, Cotonou 01, République du Bénin.

²Université d'Abomey-Calavi/ Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (UAC/EPAC). 01 BP 2009, Cotonou, Bénin.

³Université d'Abomey-Calavi/ Faculté des Sciences Agronomiques (UAC/FSA) 01 BP 509 Recette Principale, Cotonou 01, République du Bénin

charles.pomalegni@gmail.com, Tél : (00229) 0196966262, ndavidjimenou@gmail.com, Tél : (00229) 0195696381, mvignonzan@gmail.com, Tél (00229) 0194815496, assougabi@yahoo.fr, Tél (0029) 0196111548, kevin040690tank@gmail.com, Tél (00229) 0196095694, fdaccrombessi@gmail.com, Tél (00229) 0196691939, mensahga@gmail.com, Tél (00229) 0197490188, dahouda2605@hotmail.com, Tél (00229) 0197487357, adolcam83@yahoo.fr, Tél (00229) 0161742239

Submitted 27/10/2025, Published online on 31/01/2026 in the <https://www.m.elewa.org/journals/journal-of-applied-biosciences-about-jab/> <https://doi.org/10.35759/JABs.216.1>

RESUME

Objectif : L'alimentation de la volaille locale est l'une des contraintes majeures qui entravent sa productivité au Bénin. L'objectif de cette étude était de comparer les performances de ponte et les qualités physiques externes et internes des œufs des poules locales d'écotype "Holli" nourries avec des rations alimentaires à base de farines d'asticots et de poisson.

Méthodologie et résultats : La méthodologie utilisée a consisté à monter un dispositif expérimental en bloc aléatoire complet à deux (02) traitements représentés par la farine d'asticots et la farine de poisson de onze (11) répétitions chacun. Les rations à base de farine d'asticots et de poisson étaient iso protéiniques et iso énergétiques. Au total 22 poules d'écotype "Holli" ont été utilisées (une poule constitue une unité expérimentale), 432 œufs collectés et 70 échantillons d'œufs frais ont été analysés au Laboratoire de Recherche Avicole et de Zoo économie (LARAZE/FSA/UAC). L'essai a duré douze (12) semaines. Les résultats ont montré une production moyenne de 234 œufs dans le traitement "farine d'asticots" (FA) et 198 œufs dans celui "farine de poisson" (FP) en six (06) semaines de ponte. La durée de pause avant une nouvelle ponte était ($9,625 \pm 1,26$ jours) et plus courte chez les poules du traitement FA que chez celles du traitement FP ($15,25 \pm 1,12$). Les résultats liés à la qualité des œufs des poules, exprimés à travers la qualité physique externe des œufs, a montré que le poids moyen des œufs du traitement FA ($36,06 \pm 2,60$ g) était significativement plus élevé ($P < 0,05$) que celui ($35,42 \pm 2,93$ g) du traitement farine de poisson. Quant à la qualité physique interne, la couleur du jaune d'œuf a été significativement impactée par le traitement "farine d'asticots" ($2,82 \pm 1,99$) contre ($1,68 \pm 0,90$) pour la farine de poisson.

Conclusion et application des résultats : Il ressort des résultats obtenus, que la farine d'asticots, substituée à la farine de poisson peut améliorer le taux de ponte et la qualité des œufs chez les poules locales. L'étude est assortie de fiche technique indiquant le processus simple et répliable de production et valorisation de la farine d'asticots. La vulgarisation de cette technologie auprès des producteurs leur permettra de bien nourrir leur volaille tout en réduisant le coût de l'aliment.

Mots clés : Poule d'écotype Holli, farine d'asticots, performance de ponte, Bénin.

Egg production and quality of “Holli” hens fed a maggot meal-based diet in Benin

ABSTRACT

Objective : Feeding local poultry is one of the major constraints hindering its productivity in Benin. The objective of this study was to compare the laying performance and the external and internal physical qualities of eggs from local “Holli” ecotype hens fed with diets based on mealworm and fish meal.

Methodology and results : The methodology used consisted of setting up a completely randomized block experimental design with two (02) treatments represented by maggot meal and fish meal, with eleven (11) replicates each. The maggot meal and fish meal rations were iso-protein and iso-energy. A total of 22 hens of the “Holli” ecotype were used (one hen constitutes one experimental unit), 432 eggs were collected, and 70 samples of fresh eggs were analyzed at the Poultry Research and Zoo Economy Laboratory (LARAZE/FSA/UAC). The trial lasted twelve (12) weeks. The results showed an average production of 234 eggs in the “maggot meal” treatment and 198 eggs in the “fish meal” treatment over six (06) weeks of laying. The interval before a new laying period was $(9.625 \pm 1.26$ days) and significantly shorter in the FA (maggot meal) treatment than in the FP (fish meal) treatment (15.25 ± 1.12) . The results related to the quality of the hens' eggs, expressed through the external physical quality of the eggs, showed that the average weight of the eggs in the FA treatment $(36.06 \pm 2.60$ g) was significantly higher ($P < 0.05$) than that $(35.42 \pm 2.93$ g) in the fish meal treatment. As for internal physical quality, the color of the egg yolk was significantly impacted by the “maggot meal” treatment (2.82 ± 1.99) compared to that of fish meal (1.68 ± 0.90) .

Conclusion and application of results : The results show that maggot meal, as a substitute for fish meal, can improve egg production and quality in local chickens. The study includes a technical sheet outlining the simple and replicable process for producing maggot meal. Disseminating this technology to farmers will enable them to properly feed their poultry while reducing feed costs.

Keywords : Holli ecotype chicken, maggot meal, egg production performance, Benin.

INTRODUCTION

Très pratiquée dans la plupart des pays en voie de développement, l'aviculture traditionnelle joue un rôle important dans la vie économique, religieuse et socio-culturelle des communautés locales. (Guèye, 2003). Elle fait partie des leviers sur lesquels les gouvernants s'appuient pour contrer l'insécurité alimentaire et nutritionnelle des populations. Au Bénin, la volaille (21%) constitue la deuxième source de viande après les bovins (58%) (MAEP/DE, 2018). Une grande partie du cheptel aviaire

contribue à subvenir à 80% la consommation totale de protéine en zone rurale et à 20% en zone urbaine et la viande de volaille est appropriée à tous les âges. En ce qui concerne la production d'œufs de table comme source de protéines, la volaille locale dans la plupart des pays en voie de développement contribue faiblement (12 à 36%) malgré son effectif important par rapport à la race exotique, occasionnant ainsi un déficit qui contraint ces pays à des importations massives d'œufs en

provenance des pays développés (Agropolis Internationnal, 2010). Les résultats d'une enquête réalisée au Bénin ont montré qu'au sein de la volaille traditionnelle, les poules locales ne produisent que 10% en moyenne d'œufs de consommation (Mensah *et al.*, 2019). Toutefois, les œufs qu'elles produisent, du fait de la qualité du jaune d'œuf bien foncé, sont bien appréciés par les consommateurs dans de nombreux pays (Ayissiwedé, 2013). La faible productivité de la volaille locale dans les pays au sud du Sahara, n'est pas seulement d'origine génétique mais aussi liée à l'insuffisance alimentaire des oiseaux (Ayissiwedé, 2013). En effet, le prix sans cesse croissant des matières premières limite leurs accès aux aviculteurs villageois qui de ce fait, nourrissent difficilement leur volaille (Pomalégní, 2017). Ainsi, pour baisser le coût de production de l'aviculture traditionnelle, il importe de trouver des alternatives locales à moindres coûts pour pallier les coûts élevés des

matières premières (Edénakpo, 2020). L'une des alternatives est l'introduction des larves de mouches domestiques (asticots) dans l'alimentation de la volaille (Dankwa *et al.*, 2002 ; Mensah *et al.*, 2007 ; Agodokpessi *et al.*, 2016 ; Pomalégní, 2017 ; Edénakpo, 2020). Des résultats satisfaisants en matière de l'évolution pondérale des oiseaux ont été obtenus avec l'utilisation des asticots sous diverses formes dans l'alimentation de la volaille. De même, les poules soumises à une alimentation contenant des asticots entrent précocement en ponte (Pomalégní, 2017). Les performances de ponte ont été évaluées avec succès chez les poules d'écotype "Sahouè" nourries à base d'une ration enrichie à la farine d'asticots (Edénakpo, 2020). C'est pour apprécier les performances de ponte et la qualité des œufs chez un autre écotype de poule locale soumis à une ration enrichie en asticots que cette étude a été conduite.

MATERIALS ET METHODES

Milieu d'étude : Cette étude a été conduite à l'Antenne Sud du Centre de Recherches Agricoles en Productions Animale et Halieutique basée à Agonkanmey, à l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB). Le site d'expérimentation est situé à 15 km au Nord-Ouest de Cotonou au Sud-Bénin. Le climat est bien pluvieux, avec

une pluviométrie annuelle pouvant atteindre 1200 mm pour la grande saison pluvieuse et de 500 mm en moyenne pour la petite saison pluvieuse. La température moyenne mensuelle varie entre 27 et 31 °C avec une déviation de 3,2 °C dans le mois le plus chaud (mars) et le mois d'août, le moins chaud (ASECNA, 2011).

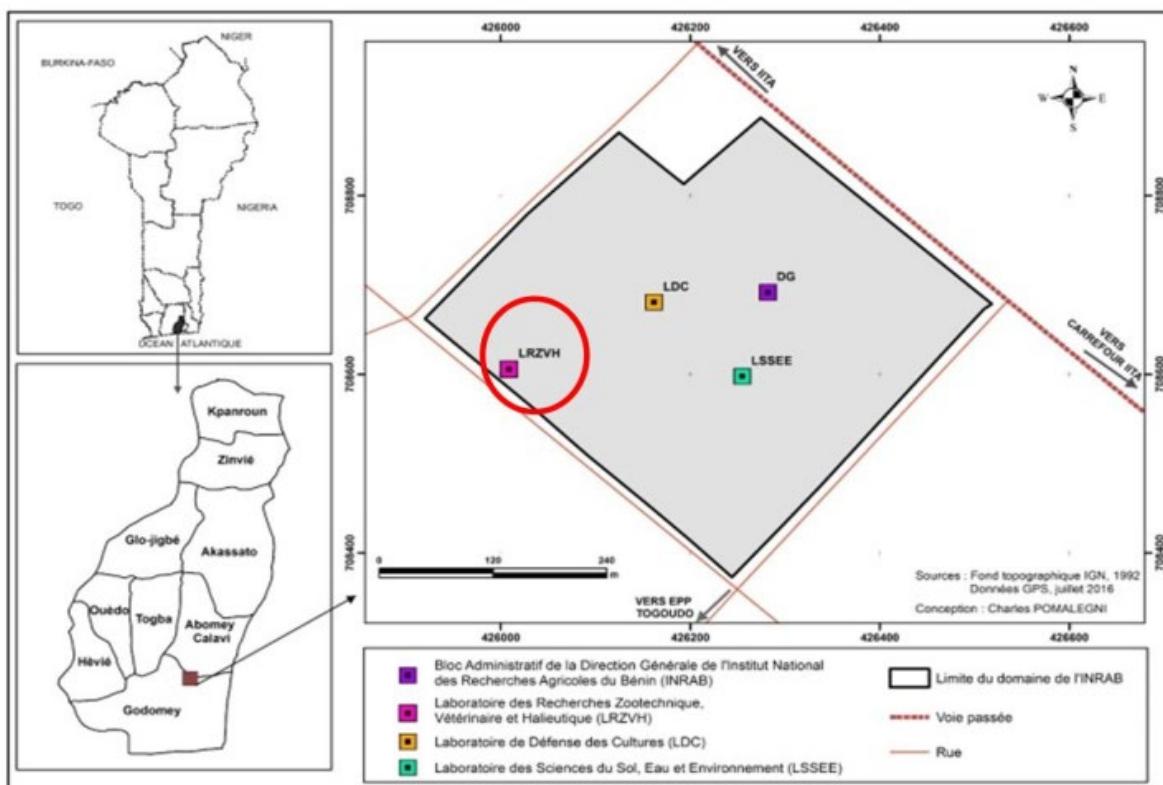


Figure 1: Situation géographique de la station expérimentale (Pomalégni, 2017)

Dans une méthodologie bien définie, un ensemble de matériels et d'infrastructure ont été utilisés pour arriver à bout de l'étude.

Infrastructure et matériel d'élevage : Le bâtiment d'élevage est un poulailler à litière bâti en matériaux définitifs d'une superficie de 120 m² (20 m x 6 m). Il est fait d'une murette en brique de 0,80 m de haut, surmonté de grillage et subdivisé en 36 enclos de 3 m² chacun. Chaque enclos est muni de petit matériel d'élevage (abreuvoir, mangeoire, pondonoir et perchoir). Une balance mécanique a servi pour peser les matières premières et les aliments et une balance électronique a été utilisée pour peser les œufs et les autres éléments sensibles, la mesure physique des œufs a été faite par un pied à coulisse et un trépieds micrométrique électrique, l'appréciation de la coloration des œufs a été faite par l'éventail de Roche. Le matériel animal était composé des poules locales d'écotype "Holli" et des larves de mouches (*Musca domestica* LINNAEUS, 1758). Les

poules mises en expérimentation, âgées de 23 semaines en moyenne, proviennent d'un échantillonnage au sein des sujets conduits en station avec un passé bien connu. Quant aux larves de mouches, elles ont été produites sur le site de l'expérimentation par l'utilisation de substrats disponibles. Les autres ingrédients alimentaires (maïs blanc, son de blé, tourteau de coton, tourteau de soja, son de riz) utilisés ont été acquis dans les lieux de fabrication d'aliment pour bétail pour la formulation des rations alimentaires destinées à nourrir les poules locales mises en expérimentation.

Dispositif expérimental: Le dispositif expérimental est un bloc aléatoire complet à onze (11) répétitions et un facteur : la ration alimentaire (avec farine d'asticot et avec farine de poisson). L'unité expérimentale était constituée d'une poule et au total, vingt-deux (22) poules étaient impliquées dans l'essai. Avant l'expérimentation proprement dite, une phase de transition alimentaire de sept (07) jours a été observée. La prophylaxie appliquée

était limitée à la vaccination contre la maladie de Newcastle et la maladie de Gumboro suivie de l'administration des vitamines et des déparasitages. Les traitements antibactériens et anticoccidiens ne sont faits qu'en cas de besoin. Chaque sujet recevait tous les matins, 70 g MS d'aliment avant l'entrée en ponte et 80 g MS d'aliment durant toute la période de ponte.

Formulation des rations alimentaires : Le maïs, le tourteau de coton, le tourteau de soja,

le son de blé, la farine d'asticots, la farine de poisson, le son de riz, la poudre de coquille d'huître et le sel de cuisine ont été utilisés dans la formulation des rations alimentaires destinées à nourrir les poules mises en expérimentation. Le tableau 1 présente la composition centésimale des rations expérimentales ainsi que leur apport en énergie et protéine.

Tableau 1: Formules alimentaires

Ingrédients alimentaires (Kg MS)	Besoins					
	Aliments		EM (Kcal/kg)		PB (%)	
	FA	FP	FA	FP	FA	FP
Maïs grain	55	60	181500	198000	467,5	510
Tourteau de soja	0	10	0	24200	0	430
Farine de poisson	0	10	0	22000	0	460
Son de blé	7	0	10080	0	98	0
Tourteau de coton	7	9	13615	17505	287	369
Coquille d'huître	6,5	6,5	0	0	0	0
Sel de cuisine	0,5	0,5	0	0	0	0
Son du riz	6	4	17700	11800	76,8	51,2
Farine d'asticots	18	0	59239,96	0	893,7	0
TOTAL	100	100	2821,35	2735,05	18,23	18,20

FA : Farine d'Asticot, FP : Farine de poisson, EM : Energie Métabolisable, PB ; Protéines brutes.

La ration à base de farine de larves de mouches domestiques (FA) a été élaborée en tenant compte du taux optimum d'asticots défini par Pomalégni *et al.* (2017) et Edenakpo *et al.* (2020), tandis que la ration à base de farine de poisson (FP) est élaborée en tenant compte du respect de la limite de son incorporation dans les aliments. L'équilibre nutritionnel théorique des rations à base des matières premières utilisées a été réalisé à l'aide du Tableur de formulation FSA-AFP puis analysées au laboratoire en vue de déterminer leur composition bromatologique. Les traitements étaient respectivement :

FA : ration enrichie avec la farine de laves de mouches domestiques ;

FP : ration enrichie avec la farine de poisson.

L'étude bromatologique des rations a pris en compte les teneurs en matière sèche (MS), en matière azotée totale (MAT), en matière grasse (MG), en calcium (Ca) et en phosphore (P).

Données Collectées : Les données collectées pour apprécier les performances de ponte étaient relatives au nombre d'œufs pondus par poule par cycle, l'intervalle entre deux cycles, le poids des œufs, la longueur et la largeur des œufs. Les caractéristiques physiques internes des œufs ont été évalués à travers les données concernant le poids du vitellus ; le poids de la coquille ; le poids du blanc ; le poids du jaune ; le diamètre du blanc ; le diamètre du jaune ; la hauteur du blanc ; la hauteur du jaune ; l'épaisseur de la coquille sans membrane et la coloration du jaune d'œuf. Les différents paramètres (Figure 2) à savoir la longueur et la

largeur (grand diamètre) des œufs ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse de portée : 50 cm et de précision 0,02 mm alors que le poids de l'œuf entier, le poids de l'albumen et le poids du vitellus ont été mesurés à l'aide

d'une balance (KERN, PFB), de portée 2000 ± 0,01 g. Quant à l'indice de forme de l'œuf, il a été calculé par le rapport du grand diamètre (largeur) sur la longueur (grand diamètre/longueur) et multiplié par 100.



Collecte et étiquetage des œufs



Mesure du diamètre d'oeuf



Mesure de la longueur d'oeuf



Pesée de l'oeuf entier



Pesée de l'oeuf sans coquille

Figure 2: Mensuration des paramètres externes et internes de l'œuf

Les hauteurs du blanc d'œuf (albumen) et du jaune d'œuf (vitellus) ont été mesurées à l'aide d'un trépied micrométrique électrique de précision 0,01 mm (Figure 3). Selon les descriptions faites par Edénakpo (2020), des œufs frais ont été soigneusement cassés pour séparer le vitellus de l'albumen. Les deux portions de la coquille ont été séchées avec leurs membranes au soleil pour la détermination de l'épaisseur de la coquille. Le poids du blanc a été calculé par la différence entre le poids de l'œuf et le poids du jaune. Un pied à coulisse a servi pour la mesure des diamètres du jaune (Dj) et du blanc (Db). Un

trépied micrométrique électrique de précision 0,01 micromètre a été utilisé pour prendre les hauteurs du jaune (Hj) et du blanc (Hb). ,ainsi que l'épaisseur de la coquille sans membrane interne. L'éventail de Roche constitué de différents niveaux de couleur, allant du jaune clair au jaune orange foncé dans l'ordre croissant de 1 à 15 a été utilisé pour l'appréciation de la coloration du jaune d'œuf. Ces analyses ont été effectuées au Laboratoire de Recherche Avicole et de Zooéconomie (LARAZE) de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (FSA/UAC).



Hauteur du jaune d'oeuf



Hauteur du blanc d'oeuf



Longueur du jaune d'oeuf



Diamètre du blanc d'oeuf



Épaisseur de la coquille



Couleur du jaune

Figure 3: Mensuration des paramètres internes de l'œuf

Analyses statistiques : La statistique descriptive en terme de moyenne écart type et de coefficient de variation a été utilisée sur les données collectées. Ces données ont été

ensuite soumises à une analyse de variance à un facteur soit en utilisant package lawstat, ou le test non paramétrique selon les résultats du test de normalité des échantillons.

RESULTATS

Influence des rations alimentaires sur les performances de ponte des poules d'écotype "Holli" : Les rations alimentaires à base de farines d'asticots et de poisson n'ont pas d'influence significative ($p > 0,05$) sur le nombre d'œufs pondus par poule, la durée de la pause entre deux pontes et la durée du cycle de ponte (Tableau 2). La moyenne des œufs pondus par les poules nourries avec la ration FA était supérieure à celle des poules nourries avec la ration FP. L'intervalle entre deux pontes, c'est-à-dire la pause observée par la poule avant une nouvelle ponte est plus courte

chez les sujets nourris avec la ration à base de farine d'asticots. Le nombre moyen d'œufs pondus était de $16,12 \pm 2,06$ œufs par poule par cycle de ponte au niveau de la ration FA et de $14,87 \pm 0,70$ œufs par poule par cycle de ponte au niveau du traitement FP. La durée moyenne du cycle de ponte était de $35,33 \pm 1,09$ jours avec une durée moyenne de $9,62 \pm 1,26$ jours de pause entre deux cycles de pontes au niveau de la ration FA et de $33,29 \pm 2,07$ jours avec une durée moyenne de $15,25 \pm 1,12$ jours de pause entre deux cycles de pontes au niveau de la ration FP (Tableau 2).

Tableau 2: Nombre d'œufs pondus par cycle et durée de la pause avant une nouvelle ponte suivant les rations

Rations	Nombre œufs pondus	Durée du cycle de ponte	Durée de la pause
FA	16,12 ± 2,06	35,33 ± 1,09	9,625 ± 1,26
FP	14,87 ± 0,70	33,29 ± 2,07	15,25 ± 1,12
Prob	0,77 ns	0,2	0,10 ns

Prob : Probabilité au seuil de 5% ; FA : ration à base d'asticots ; FP : ration à base de farine de poisson ; sn : non significative au seuil de 5%

Influence des rations alimentaires sur les paramètres physiques de l'œuf

Paramètres externes de l'œuf : La probabilité associée au test non paramétrique de Kruskal Wallis au seuil de 5% a montré que les rations FA et FP n'ont pas influencé la longueur et le diamètre des œufs pondus (Tableau 3). La longueur et le diamètre des œufs étaient respectivement en moyenne de $4,7730 \pm 0,23$ mm et $3,54 \pm 0,15$ mm au niveau

de la ration FA et de $4,7411 \pm 0,24$ mm et $3,52 \pm 0,16$ mm au niveau de la ration FP (Tableau 3). Par contre, les rations ont significativement influencé ($p < 0,05$) le poids des œufs pondus. Le poids moyen des œufs issus des poules nourries avec la farine d'asticots était de $36,06 \pm 2,60$ g supérieur à celui des œufs ($35,42 \pm 2,93$ g) issus des poules nourries à base de la farine de poisson (Tableau 3).

Tableau 3: Paramètres externes des œufs suivant les rations (moyenne ± erreur standard)

Rations	Longueur (mm)	Diamètre (mm)	Poids (g)
FA	$4,7730 \pm 0,23$	$3,54 \pm 0,15$	$36,0633 \pm 2,60$
FP	$4,7411 \pm 0,24$	$3,52 \pm 0,16$	$35,4213 \pm 2,93$
prob	0,22ns	0,44ns	0,03*

Prob : Probabilité au seuil de 5% ; FA : ration à base d'asticots ; FP : ration à base de farine de poisson ; sn : différence non significative au seuil de 5% ; * : différence significative au seuil de 5%

Paramètres physiques internes de l'œuf : Les poids moyens du blanc d'œuf étaient respectivement de $18,11 \pm 2,58$ g et $18,02 \pm 2,67$ g pour la ration FA et FP. Quant à la longueur et à la hauteur du blanc d'œuf, les moyennes étaient respectivement de $7,29 \pm$

$0,75$ mm et $6 \pm 0,91$ mm pour FA et de $7,24 \pm 0,75$ mm et $6,32 \pm 1,19$ mm pour FP (Tableau 4). Il n'existe aucune différence significative ($p > 0,05$) au niveau du poids, de la longueur et de la hauteur du blanc d'œuf du point de vue rations alimentaires.

Tableau 4: Paramètres du blanc d'œuf suivant les rations alimentaires expérimentales (moyenne ± erreur standard)

Rations	Poids blanc d'œuf (g)	Longueur blanc d'œuf (mm)	Hauteur blanc d'œuf (mm)
FA	$18,11 \pm 2,58$	$7,29 \pm 0,75$	$6 \pm 0,91$
FP	$18,02 \pm 2,67$	$7,24 \pm 0,75$	$6,32 \pm 1,19$
Prob	0,88 ns	0,73 ns	0,21 ns

ns : différence non significative au seuil de 5%

Les moyennes respectives du poids du jaune et blanc, du diamètre du jaune, hauteur jaune, poids coquille et épaisseur coquille (Tableau 5) étaient de $31,51 \pm 2,28$ g ; $3,78 \pm 0,24$ mm ; $14,48 \pm 2,28$ mm ; $4,91 \pm 0,63$ g ; $0,26 \pm 0,03$ mm pour les œufs de la ration FA et de $32,08 \pm 3,57$ g ; $3,79 \pm 0,23$ mm ; $15,25 \pm 1,40$ mm ; $4,88 \pm 0,79$ g et $0,26 \pm 0,02$ mm pour les œufs

de la ration FP (Tableau 5). La probabilité associée au test non paramétrique de Kruskal Wallis au seuil de 5% montre que les paramètres du jaune d'œuf et de la coquille n'étaient pas influencés par le type de ration. Seule la couleur du jaune d'œuf était significativement influencée ($p < 0,05$) par les rations.

Tableau 5: Paramètre du jaune d'œuf et de la coquille suivant les rations (moyenne \pm erreur standard)

Paramètres	Rations		
	FA	FP	Prob
Poids j+b (g)	$31,51 \pm 2,28$	$32,08 \pm 3,57$	0,29 ns
Diamètre j (mm)	$3,78 \pm 0,24$	$3,79 \pm 0,23$	0,89 ns
Hauteur j (mm)	$14,48 \pm 2,28$	$15,25 \pm 1,40$	0,15 ns
Poids coquille (g)	$4,91 \pm 0,63$	$4,88 \pm 0,79$	0,83 ns
Epaisseur coquille (mm)	$0,26 \pm 0,03$	$0,26 \pm 0,02$	0,46 ns
Couleur j	$2,82 \pm 1,99$	$1,68 \pm 0,90$	0,009*

b = blanc d'œuf ; J : jaune d'œuf, ns : différence non significative au seuil de 5% ; * : différence significative au seuil de 5%

DISCUSSION

La présente étude analyse les performances de pontes des poules locales nourries à base de farine d'asticots. Elle révèle que la ponte des poules nourries à base de la farine d'asticots s'est améliorée à travers le nombre d'œufs pondus et la qualité des œufs. Les nombres moyens d'œufs pondus sont de $16,12 \pm 2,06$ et $14,87 \pm 0,70$ respectivement pour les deux types de ration alimentaire à base de farine d'asticots et farine de poisson. Ces résultats se rapprochent de ceux décrit par : Edenakpo et al. (2020a) sur les poules d'écotype "Sahouè" au Bénin, Widjastuti et al. (2014) sur les cailles et de Attivi et al. (2022) sur les poules pondeuses. En effet, ces auteurs ont montré que les oiseaux nourris avec des rations contenant la farine d'asticots sont plus productifs que ceux nourris avec les rations témoins. Ces résultats peuvent s'expliquer par la qualité nutritionnelle de la farine d'asticots, démontrée par plusieurs auteurs (Ekoué et al., 2000 ; Bouafou et al., 2011; Pomalégné et al., 2017 et Edenakpo et al., 2020) qui ont

confirmé sa forte teneur en protéines, en lipide, en Calcium et en Phosphore. Par ailleurs, le rapport phospo-calcique (Ca/P) assez élevé enregistré au niveau de la composition chimique des asticots séchés (Pomalégné et al., 2017 ; Vignonzan et al., 2021) justifie également ces meilleurs résultats de ponte induits chez les poules par l'apport de la farine d'asticots dans l'aliment. La durée moyenne de pause entre deux cycles de ponte au niveau des sujets nourris à base de la farine d'asticots et ceux nourris avec la farine de poisson sont respectivement 9,625 jours et 15,25 jours. La ration à base de la farine d'asticot réduit ainsi l'intervalle entre deux cycles de ponte. De ce fait, ce mode d'alimentation permet d'accroître le nombre de couvaison chez les poules reproductrices et par conséquent augmenter la production des poussins et le nombre de poulets marchands. Des résultats similaires ont été obtenus par Edenakpo et al. (2020a) qui ont rapporté que la forte teneur de la farine d'asticots en nutriment est bénéfique à la

reprise rapide du poids perdu au cours de la ponte et de la couvaison chez la volaille. L'importance de cet apport nutritionnel sur la physiologie des oiseaux a été rapportée par Pomalégni (2017) et Dankwa *et al.* (2002) qui ont trouvé que les poules entrent précocement en ponte lorsqu'elles sont nourries avec une ration à base de farine d'asticots séchés. En ce qui concerne le poids des œufs, les poules ayant consommé la ration à base de farine d'asticots ont pondus des œufs significativement plus lourds que ceux des poules nourries à base de farine de poisson. Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par (Edenakpo *et al.*, 2020a ; Pomalégni *et al.*, 2017b *et* Marono *et al.*, 2017) qui ont montré que le poids des œufs peut être positivement influencé par la ration. Le poids moyen observé au cours de la présente étude ($36,06 \pm 2,60$) est inférieur à celui rapporté par Edenakpo (2020) sur les poules d'écotype "Sahouè", mais supérieur au poids (33,66 g) rapporté par Samandoulougou *et al.* (2016).

CONCLUSION ET APPLICATION DES RESULTATS

Au terme de cette étude, il ressort que le poids moyen des œufs des poules locales nourries avec la ration alimentaire à base d'asticots est supérieur à celui des œufs de poules nourries avec la ration à base de farine de poisson avec une courte durée de pause. L'estimation de la production annuelle d'œufs des poules nourries avec la ration à base de farine d'asticots reste nettement supérieure à celle des poules nourries avec la ration à base de farine de poisson. Partant de l'importance du jaune d'œuf, de la solidité de la coquille des œufs issus des poules nourries avec la ration à base de farine d'asticots, l'étude permet de conclure que la farine d'asticots dans

Toutefois, le poids de l'œuf est conditionné par la concentration énergétique de l'aliment, des teneurs en protéines, en acides aminés (méthionine) et en acides gras tels que acides linoléique et oléique (Edenakpo *et al.*, 2020). Le poids moyen de la coquille (4,91 g) observé était supérieur à celui (4,44 g) rapporté par Samandoulougou *et al.* (2016) mais inférieur au poids observé par Dahloum (2015) et Baazizz *et al.* (2017) et confirme l'assertion selon laquelle le poids de la coquille est lié au type génétique (Dahloum, 2015). Les résultats issus de l'étude de la qualité interne de l'œuf étaient en accord avec ceux de Hayat *et al.* (2014) qui ont également signalé des changements dans la couleur des œufs liés à la provenance et à la composition des rations alimentaires. Par ailleurs, Secci *et al.* (2018) ont souligné que la farine de larves de mouche soldats noires pouvait contenir des caroténoïdes et des tocophérols qui ont un rôle accélérateur de la coloration du jaune d'œuf.

l'alimentation des poules induit la production des œufs de meilleure qualité que celles nourries à base de farine de poisson. Les résultats de l'étude montrent qu'il est possible de faire produire des œufs de consommation, à l'instar des poules pondeuses, par des poules locales d'écotype "Holli" nourries avec des rations alimentaires à base de farine d'asticots. L'implication pour le développement de l'étude est l'adoption par les agro-éleveurs de la ration à base de farine d'asticots pour la production en l'absence de coqs, des œufs de consommation et dans le cas contraire, des œufs fertiles de bonne qualité.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient tous ceux qui ont contribué à la réalisation de cette étude, en particulier le personnel du site de Centre de Recherches Agricoles en Productions Animale

et Halieutique (CRA-PAH), basé à Agonkanmey, ainsi qu'au personnel du Laboratoire de Recherche Avicole et de Zooéconomie (LARAZE) de la Faculté des

Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (FSA/UAC) qui ont participé à ce travail.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agbédé G, Nguekam A, Mpoame M, 1994. Essai d'utilisation de la farine de vers de terre *Eudrilus eugeniae* dans l'alimentation des poulets de chair en finition. *Tropicultura*, 12, 3-5.
- Amrouche F, 2010. L'activité de l'eau : aw - Génie alimentaire. Disponible sur : <http://genie-alimentaire.com/spip.php>.
- Ayssiwede SB, Dieng A, Houinato MRB, Chrysostome CAAM, Issay, Missohou A, 2013. Élevage des poulets traditionnels ou indigènes au sénégal et en afrique subsaharienne. *Ann. Méd. Vét.*, 2013, 158, 101-117.
- Bimbenet JJ et Bonazzi C, 2003. Séchage des produits alimentaires Principes. *Revue de Technique de l'Ingénieur. Agroalimentaire F*, 3000, 1-14pp.
- Bouafou KGM, Kouamé KG, Amoikon EK, Offoumou AM, 2006. Potentiels pour la production d'asticots sur des sous-produits en Côte d'Ivoire. *Tropicultura*, 24, 157-161.
- Bouafou KGM, Kouame KG, Offoumou AM, 2007. Bilan azoté chez le rat en croissance de la farine d'asticots séchés. *Tropicultura* 25, 70-74
- Charlton AJ, Dickinson M, Wakefield ME, Fitches E, Kenis M, Han R, Zhu F, Kone N, Grant M, Devic E, Bruggeman G, Prior R, Smith R, 2015. Exploring the chemical safety of fly larvae as a source of protein for animal feed. *Journal of Insects as Food and Feed* 1, 7-16.
- Chrysostome CA AM, 1997. Utilisation des termites pour le démarrage des pintadeaux : essai d'alimentation en milieu rural pp. 117-124. In: *Proceedings of the International Network for Family Poultry Development (INFPD) Workshop*, 9-13 december, M'Bour, Sénégal, 204 p.
- Dordjević M, Radenković-Damjanoviæ B, Vučiniæ M, Baltić M, Teodorović R, Janković L, Vukašinovi M, Rajković M, 2008. Effects of substitution of fish meal with fresh and dehydrated larvae of the house fly (*Muscadomestica L.*) on productive performance and health of broilers. *Acta Vet.* 58, 357-368.
- Edenakpo KA, Ahoyo Adjovi NR, Pomalegni SCB, Anato CH, Amagnide A, Aboh AB, Chrysostome CAAM, Mensah GA, 2020a. Influence des rations alimentaires à base d'asticots sur la reproduction des poulets locaux au Bénin. *Agronomie Africaine*. 32 (1) : 15– 24
- Ekoue SK, Hadzi YA, 2000. Maggot production as a protein source for young poultry in Togo - preliminary observations. *Tropicultura* 18, 212-214
- FAO, 2014. Insectes comestibles : perspectives pour la sécurité alimentaire et l'alimentation animale. FAO, Rome, 207 p.
- Farina L, Demey F, Hardouin J, 1992. Production de termites pour l'aviculture villageoise au Togo. *Tropicultura*, 9, 4, 181-187.
- Guèye EHF, 2003. Gender issues in family poultry production systems in low-income food-deficit countries. *Am. J. Altern. Agric.*, 18, 185-195.
- Hardouin J. et Stiévenart C, 1991. Le mini-élevage dans les pays tropicaux. Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, Bruxelles, 34 p.
- Hardouin J, 1986. Mini-Élevage et sources méconnue de protéines animales. *Ann. Gembloux*, 92, 153-162.

- Huang C, Feng W, Xiong J, Wang T, Wang W, Wang C, Yang F, 2019. Impact of drying method on the nutritional value of the edible insect protein from black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) larvae: amino acid composition, nutritional value evaluation, in vitro digestibility, and thermal properties. European Food Research and Technology, 245(1), 11-21.
- Kenis M, Bouwassi B, Boafo H, Devic E, Han R, Koko G, Koné N, Maciel Vergara G, Nacambo S, Pomalegnini SCB, Roffeis M, Wakefield M, Zhu F, Fitches E, 2018. Small-Scale Fly Larvae Production for Animal Feed.
- Mensah SEP, Adégbola PY, Edénakpo AK, Agboka K, Atacolodjou A, Crinot GF, Oluwole FA, 2019. Innovation Opportunities in The Poultry Livestock Sector in Benin. Guide Book. 78p
- Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche / Direction de l'Elevage (MAEP/DE). 2018. Rapport annuel 2018. 89 p.
- Odesanya BO, Ajayi SO, Agbaogun BKO, Okuneye B, 2011. Comparative evaluation of nutritive value of maggots. Int. J. Sci. and Eng. Res. 2(11). ISNN 2229-5518.
- Pastor B, Velasquez Y, Gobbi P, Rojo S, 2015. Conversion of organic wastes into fly larval biomass: bottlenecks and challenges. JIFF, 1, 179–193.
- Pieterse E, Pretorius Q, 2013. Nutritional evaluation of dried larvae and pupae meal of the housefly (*Musca domestica*) using chemical-and broiler-based biological assays. Animal Production Science 54, 347-355.
- Pomalégnini SCB, Gbemavo DSJC, Kpadé CP, Babatoundé S, Chrysostome CAAM, Koudandé OD, Kenis M, Glèlè Kakaï RL, Mensah GA, 2016. Perceptions et facteurs déterminant l'utilisation des asticots dans l'alimentation des poulets locaux (*Gallus gallus*) au Bénin. J. appl. biosci., 98, 9330 – 9343.
- Pomalégnini SCB, Gbemavo DSJC, Kpadé CP, Kenis M, Mensah GA, 2017. Traditional use of fly larvae by small poultry farmers in Benin. JIFF, 3(3), 187-192.
- Tégua A, Mpoame M, Mba JO, 2002. The production performance of broiler birds as affected by the replacement of fish meal by maggot meal in the starter and finisher diets. Tropicultura 20, 187-192.
- Van Huis A, Van Itterbeck J, Klunder H, Mertens E, Halloran A, Muir G, Vantomme P, 2013. Edible insects future prospects for food and feed security FAO Forestry Paper 171, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- Vázquez-Vila MJ, Chenlo-Romero F, Moreira-Martinez R, Pacios-Penelas B, 2009. Dehydration kinetics of carrots (*Daucus carota* L.) in osmotic and air convective drying processes. Espagne. Journal of Agricultural Research, 7: 869-875.