



Impact de l'alimentation à base de la farine de larves sur la ponte, le poids des œufs et le coût de production chez la poule Lhoman Brown en RDC

Mbangu kaya Teddy, Nge okwe augustin , Lokinda litalema Faustin, Nyongombe utshudienyema Nathan, Enanga etun Benjamin

1. Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques, Programme Elevage .

Résumé

Dans un contexte marqué par la hausse du coût des matières premières protéiques et la dépendance aux importations, la recherche de sources alternatives durables constitue un enjeu majeur pour le secteur avicole en République Démocratique du Congo. La présente étude a évalué l'impact de l'alimentation à base de la farine de larves sur la ponte, le poids des œufs et le coût de production de l'œuf chez la poule Lhoman Brown en RDC.

Un dispositif expérimental comportant cinq traitements a été mis en place : 0 % , 5 %), 10% ,15 % , 20 %) et 30 % d'incorporation). Les paramètres analysés comprenaient le poids des œufs, la ponte, et le coût de production. Les données ont été soumises à une analyse de variance suivie du test de Tukey au seuil de 5 %.

Les résultats n'ont révélé aucune différence statistiquement significative ($p > 0,05$) entre les traitements pour l'ensemble des variables étudiées. La ponte et le poids des œufs sont demeurés stables, le coût de production est resté comparable au lot témoin.

Mots clés : Alimentation, L'homan Brown, œufs, ponte, coût de production.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.21264734>

1. INTRODUCTION

En élevage des poules pondeuses, l'intensité de ponte et la qualité des œufs sont les clés de voute de la rentabilité de l'activité fermière. De nos jours, plusieurs sujets épineux font l'objet des débats à l'échelle mondiale, notamment, l'effet de certains facteurs sur la rentabilité en zone tropicale. En climat chaud, ces éléments de rentabilité sont compromis par la chaleur qui a des effets néfastes sur les performances de production de poules pondeuses (Picard *et al.*, 1993, Joly, 1999 ; Banga Mboko *et al.*, 2007 ; Brou *et al.*, 2012). Dans ce milieu, les baisses de croissance et les diminutions de performances ont pour conséquences la diminution

des consommations d'aliment, lorsque les animaux sont dans l'incapacité de réguler leur température corporelle (Banga-mboko *et al.*, 2007). La RDC, la production nationale de viande blanche et d'œufs est de 257 millions (selon la FAO 2013). En 2023, le cheptel avicole était estimé à plus de 18,9 millions de têtes, (selon la banque centrale du Congo BCC), le volume d'importations en 2014 environ 420.000 Tonnes de poulets étaient importées à Kinshasa, selon Research Gate. Le taux de croissance annuel moyen était faible (0,5%) entre 2013 et 2017, tandis que la population augmentait rapidement (3,2% par an), selon ResearchGate. Cependant, la pandémie de coronavirus a impacté les prix du fourrage, essentiellement composé de maïs et de soja, augmentant considérablement leur coût en moins de six mois (Betraoui, 2021). De plus, la production de soja entraîne des problèmes environnementaux tels que la déforestation et une forte consommation d'eau. Une alternative durable est nécessaire pour répondre aux besoins futurs de l'industrie animale (Dzepe, 2021). La FAO (2013) a suggéré la consommation d'insectes comestibles comme une alternative. L'élevage est respectueux de l'environnement, requiert peu d'espace et d'eau, et émet moins de gaz à effet de serre. Les insectes peuvent être consommés par l'homme ou servir d'aliment pour le bétail (Purshke *et al.*, 2017). En particulier, les larves de mouches soldates noires (*Hermetia illucens*) sont riches en protéines et en graisses. Elles représentent une alternative prometteuse à la farine de soja et farine de poissons dans l'alimentation animale (Tanga *et al.*, 2017). En Afrique et principalement en RDC, le prix d'achat d'un œuf de table galope du jour au jour. Il est passé de 300 à 500 francs Congolais et de 600 francs Congolais à 800 francs Congolais puis de nos jours. Cette élévation est due par le fait que la plupart des matières premières utilisées dans la fabrication des aliments sont importées. Corrélativement, le kg d'aliment est passé de 1200 francs Congolais à 1800 francs Congolais. Ainsi, le plateau de 30 œufs vendu à 9000 et 14500 Franc congolais aux supers marchés de Kinshasa est vendu à 18500 Francs congolais. Par ailleurs, un poids d'œuf trop faible entraîne souvent une réduction de la rémunération et un poids d'œuf trop élevé entraîne une augmentation du taux de déclassement en fin de ponte. Le sélectionneur recherche le meilleur compromis (Joly, 1999). Ainsi, dans les pays chauds, la chaleur limite d'une manière importante l'ingestion de l'aliment dont toutes les composantes sont presque importées. Cependant, malgré une faible industrialisation de l'agriculture en Afrique, les sous-produits agricoles et agro industriels locaux inventoriés et qui peuvent contribuer à améliorer la compétitivité de filières avicoles sont peu étudiés et peu valorisés (FAO, 2004). L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact de l'alimentation à base de la farine de larves sur la ponte, le poids des œufs et le coût de production de l'œuf chez la poule Lhoman Brown en RDC. L'incorporation de larves de la mouche soldat noire dans les aliments pour volailles offre aux poules une alimentation plus diversifiée, ce qui est bon pour la santé globale des oiseaux. L'étude de (Moula *et al.* 2018) ont montré que les avantages des larves de la mouche soldat noire (par exemple, le gain de poids) pouvaient être obtenus avec des larves élevées sur de petits systèmes qui fonctionnent bien dans le contexte de la petite agriculture.

1 . Zone d'étude

L'étude a été réalisée à Kinshasa dans la commune de Mont Ngafula au couvent des sœurs religieuses de Saint Joseph de Turin, capitale de la République Démocratique

du Congo, caractérisée par un climat tropical humide de type Aw selon Köppen, avec une température moyenne annuelle comprise entre 25 et 30 °C et une humidité relative variant entre 70 et 85 %. Cette zone présente une forte pression démographique et une demande croissante en protéines animales, en particulier en produits avicoles. Kinshasa constitue ainsi un environnement pertinent pour l'évaluation de solutions alimentaires alternatives (FAO, 2019).

2 .MATÉRIEL

2.1.Matériel biologique

Le matériel biologique était constitué de 80 poules pondeuses de souche Lhoman Brown, âgées de 20 à 22 semaines (début de ponte).

Son de blé, tourteaux palmistes, Blé, farine de larves, CMV, huile de palme, sel de cuisine , Maïs.

2.2.1. Matériel technique

Balance électronique ;
Balance de 50 et 100 kg;
Appareil photo digital.

2.3. Méthodes

Une phase de croissance et de ponte d'une durée de 90 jours, 80 poules pondeuses seront soumis à l'un des régimes alimentaires préparés et un témoin, selon les besoins de recommandations nutritionnelles. Les régimes seront distribués ad libitum une fois par jours entre 8h00 et 9h00. L'eau sera servie à volonté et renouvelée tous les jours. Le bâtiment sera divisé en 20 cage en raison de 4 sujets par cage de 1m x 1m donc 1 m². Le bâtiment sera nettoyé, désinfecté et mis en quarantaine deux semaines avant le début de l'expérimentation , les pondeuses de 5mois et demi d'âge seront pesés et bagués individuellement puis repartis en quatre sujets, correspondant à cinq traitements alimentaires :un aliment (0%), un aliment à 5% de la farine MSN , un aliment à 10%de la farine de MSN , un aliment à 15% de la farine de MSN , un aliment à 20% de la farine de MSN et à 30 % de la farine de MSN. Chaque traitement comportera cinq répétitions. La quantité d'aliment par individu variera de 110 gr à 120 g par jours.

2.4. Dispositif expérimental

L'étude a été conduite selon un dispositif complètement randomisé (DCR) comprenant 5 traitements alimentaires correspondant aux niveaux d'incorporation de farine de *Hermetia illucens* :

- T0 : 0% ;
- T1 : 5 % ;
- T2 : 10 % ;
- T3 : 15 % ;
- T4 : 20 % ;
- T5 : 30 %.

Chaque traitement comportait 5 répétitions de 4 poules, soit 20 poules par traitement.

Ce dispositif permet :

- de réduire les biais expérimentaux ;
- d'optimiser la puissance statistique.

2.5 . Formulation des rations

Les rations ont été formulées à partir d'ingrédients locaux : maïs, son de blé, blé, tourteaux palmiste, huile végétale, CMV, poudre calcaire, sel de cuisine et la farine de *Hermetia illucens*

Les régimes ont été conçus pour être : iso-énergétiques et iso-protéiques afin de respecter le principe de substitution nutritionnelle, selon lequel une source alternative doit fournir un apport équivalent en nutriments essentiels (Larbier & Leclercq, 1992).

La composition des larves de *Hermetia illucens* (40–63 % protéines, 15–35 % lipides) a été prise en compte dans la formulation (Gasco *et al.*, 2019).

2.5.1. Conduite de l'essai

L'essai a duré 90 jours, couvrant la phase de production. Les animaux ont été nourris *ad libitum*, avec une ration moyenne de 110–120 g/poule/jour, conformément aux standards nutritionnels (NRC, 1994). L'eau était disponible en permanence.

Les conditions d'élevage ont été standardisées : température : ~28 °C, hygrométrie : ~75 % et l'éclairage 16 h/jour

2.5.2. Paramètres mesurés

Les paramètres suivants ont été enregistrés :

- ✓ Performances zootechniques

- Production d'œufs ;
- Poids des œufs ;
- La ponte
- Coût de production .

La composition et analyse bromatologique des rations alimentaires sont données dans le tableau 1.

Tableau 1. Composition et valeurs alimentaires des rations d'expérimentation

Matières alimentaires utilisées (kg)	Aliments Expérimentaux (kg)				
	R1	R2	R3	R4	R5
Maïs	57	57	57	57	50
Blé	8,5	5	5	2	3
Tourteaux des palmistes	8	5	5	3	2
Farine de BSF	5	10	15	20	30
Son de Blé	8,3	10	5	5	2
Poudre calcaire	5	5	5	5	5
CMV	5	5	5	5	5
huile de Palme	2	2	2	2	2
Sel	1	1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100
Besoins quotidiens d'une poule en période de ponte en g /j					
Conce Kcal EM /kg		2800	2800	2800	2800
Protéines brutes		14,5	14,5	14,5	14,5
Sodium		1,6	1,5	1,5	1,4
Fibre brutes		40	35	40	40
Lysine		0,75	0,75	0,75	0,75
Méthionine		0,34	0,34	0,34	0,34
Tryptophane		0,165	0,165	0,165	0,165
calcium		4,20	4,20	4,20	4,20
Phosphore total		0,60	0,60	0,60	0,60
Thréonine		0,52	0,52	0,52	0,52
Acides aminés soufré		0,61	0,61	0,61	0,61
EM (kcal (kg-1)MJ/KG		11,6	11,5	11,5	11,5
Vit A U.V/kg		12000	12000	12000	12000
Vit D3 U.V/kg		3000	3000	3000	3000
Vit E U.V/kg		50	50	50	50

CMV : Concentré Minéral Vitamine

2.2. Aspects socio-économiques

2.2 .1. Contexte

L'élevage de poules pondeuses est un levier socio-économique majeur, offrant un retour sur l'investissement rapide (6 – 12 mois) et créant des emplois locaux, malgré des défis comme le cout élevé des aliments (65 – 75 %) des charges des maladies.

2 .2 .2. Analyses coût de production Mouche soldat noire

L'élevage de mouches soldat noir offre plusieurs avantages, notamment la gestion des déchets organiques, la production de protéines animales, des applications en médecine légale, la production d'huiles et de graisses, la durabilité, la réduction des nuisances et le recyclage des éléments nutritifs. Tout en fournissant aux éleveurs des aliments de haute qualité pour leurs animaux d'élevage.

Nous avons utilisé les locaux, Asticoterie et insectorium d'une ferme privée à kasangulu , les substrats utilisés étaient les déchets ménagers , des restaurant et des hôtels , la drêche de brasserie , comme attractants les reste de poissons frais , le sang des chèvres etc. La production était 100 kilos gramme de farine de la MSN pour les taux d'incorporation de notre ration expérimentale, le cout de production pour 1kg de farine était de 4 .600 FC

Tableau 2. Coût de production locale pour 100 kg de la farine de MSN

Substrats	Quantités kg	Prix manutention fc
Déchets de cuisine	500	25.000
Déchets de restaurants	500	25.000
Déchets de marchés	500	25.000
Déchets des hôtels	250	25.000
Fruits et légumes	400	25.000
Drêche de brasserie	350	25.000
Total	2450	150.000

2.3. Analyses (coût de production) des ingrédients locaux

2.3.1. Analyse économique.

L'analyse économique a concerné le coût de revient d'ingrédients locaux ayant permis l'obtention d'un kilogramme d'aliment et le bénéfice brut réalisable par kilogramme de poids vif. Le coût d'aliments locaux, aliment commercial sont repris dans les Tableaux 1, coût de main d'œuvre, transport, et achat d'ingrédients locaux sont repris dans le tableau 4, illustre les coûts totaux par aliment dans le tableau 2 . Au regard de ces résultats ressortant des Tableaux 2 et 3, on constate que le coût

d'approvisionnement en aliment commercial est plus élevé comparé aux aliments locaux (R1 R2 R3 R4 et R5) soit 393.000,00 FC pour l'aliment locaux et 345.000,00 FC pour l'aliment commercial (Tableau 3). Une différence de 48.000,00 FC. A l'issue de cette analyse, on constate que le prix de l'aliment à base de MSN est inférieur à celui de l'aliment témoin (R0) d'environ 12 ,21 %.

Tableau 3. Coût d'ingrédients locaux pour 100 kg d'aliments

Ingrédients	Prix U FC	Qté Total kg	Prix Total FC				
			R1	R2	R3	R4	R5
Maïs	273.000 FC	228	57	57	57	57	50
Blé	21000 FC	20.5	8,7	5	5	2	3
Tourteaux des palmistes	20 .000 FC	21	8	5	5	3	2
Farine de BSF	5.000	50	5	10	15	20	30
Son de Blé	8000 FC	28.5	8,3	10	5	5	2
Poudre calcaire	12000 FC	20	5	5	5	5	5
CMV	78000 FC	20	5	5	5	5	5
huile de Palme	21.000 FC	8	2	2	2	2	2
Sel	4800 FC	4	1	1	1	1	1
Total							

CMV : Complément Minéral et Vitamine

Tableau 4. Coût d'ingrédients locaux pour 216 kg d'aliments fabriqués

Ingrédients				
Maïs	136.458	136.458	136.458	136.458
Blé	17.824	10.240	10.240	4.096
Tourteaux des palmistes	15.238	9.522	9.522	5.714
Farine de BSF	23.000	46.000	69.000	92.000
Son de Blé	4.658	5.617	2.806	2.806
Poudre calcaire	9.000	9.000	9.000	9.000
CMV	19.000	19.000	19.000	19.000
huile de Palme	10.500	10.500	10.500	10.500
Sel	2.400	2.400	2.400	2.400
Coût de main d'œuvre /100 kg	24.000	24.000	24.000	24.000

aliments FC				
Transport et manutention d'ingrédients FC	40.000	40.000	40.000	40.000
Cout de fabrication d'aliment FC	24.000	24.000	24.000	24.000
Total	302.078	318.737	338.926	345.000

Tableau 5. Coût aliment commercial .

Aliment	Prix Unitaire FC	Quantité kg	Coût total FC
MINOCONCO	1.748	225	393.000
TOTAL			393.000

Tableau 6. Main d'œuvre, transport, achat aliments expérimental et commercial

Libellé					
Coût de main d'œuvre /100 kg aliments FC	5.000	12.000	12.000	12.000	12000
Transport et manutention d'ingrédients FC	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Cout de fabrication d'aliment FC	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Total	37.000	42.000	42.000	42.000	42.000

3. RÉSULTATS

Les résultats relatifs aux paramètres mesurés sont présentés dans les tableaux, 7, 8,.

3.1. Nombre d'œufs

Les résultats en rapport avec l'effet des traitements étudiés sur le nombre d'œufs pondus sont mentionnés dans le tableau en bas :

Tableau 7. Effet des traitements sur le nombre d'œufs produits

Traitement	Moyenne	Écart-type	Groupe
T0	1.00	0.82	A
T1	1.75	1.71	A
T2	1.75	0.96	A
T3	1.25	1.26	A
T4	2.25	0.96	A
T5	1.27	1.26	A

L'incorporation de farine de *Hermetia illucens* aux taux de 5 %, 10 %, 15 % et 20 % n'a pas entraîné de différence significative dans le nombre d'œufs produits ($p > 0,05$).

Les moyennes varient de 1,00 à 2,25 œufs, avec une valeur numérique plus élevée observée à 20 %, sans confirmation statistique. Ces résultats indiquent que le remplacement partiel des protéines conventionnelles par la farine de mouche soldat

noire n'affecte pas négativement la performance de ponte des poules dans les conditions expérimentales de Kinshasa.

3.2. Poids moyen d'œufs (g)

Le tableau suivant présente les résultats en rapport avec l'effet des traitements étudiés sur le poids moyen d'œufs .

Tableau 8. Effet des traitements sur le poids moyen d'œufs produits

Traitement	Moyenne (\pm Écart-type)	Limite supérieure	Groupe statistique
T0	1,00 \pm 0,82	1,82	a
T1	1,75 \pm 1,71	3,46	a
T2	1,75 \pm 0,96	2,71	a
T3	1,25 \pm 1,26	2,51	a
T4	2,25 \pm 0,96	3,21	a

Il ressort de l'analyse du poids moyen des œufs en fonction des différents niveaux d'incorporation de farine de *Hermetia illucens*, des variations numériques entre les traitements. Les valeurs moyennes varient de 1,00 (T0 : témoin) à 2,25 (T4 : 20 %). Le traitement T4 (20 %) présente la valeur moyenne la plus élevée, tandis que le témoin (T0) affiche la plus faible. Les traitements T1 (5 %) et T2 (10 %) présentent des valeurs intermédiaires similaires (1,75), alors que T3 (15 %) montre une moyenne de 1,25.

Cependant, le test statistique indique que tous les traitements appartiennent au même groupe (« a »), ce qui signifie qu'il n'existe aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les niveaux d'incorporation.

Les écarts-types relativement élevés, notamment pour T1 ($\pm 1,71$), traduisent une variabilité intra-traitement importante. Cette dispersion peut expliquer l'absence de différence statistique malgré certaines tendances numériques observées.

Références bibliographiques

- Banga-Mboko H., Mabandza-Mbandza B., Adzona P. P., Batessana C. 2007. Réponse à l'alimentation calcique séparée de lignées commerciales de poules pondeuse shaver dans les conditions tropicales du Congo Brazzaville. *Bulletin of Animal Production and Health in Africa*, 55: 43-50 ;
- Banque du Congo , Rapport économique et social ;
- Brou G. K. G., Houndonougbo F. M., Aboh A. B., Mensah G. A., Fantodji A. 2012. Effet de la variation temporelle de la température ambiante journalière sur le poids des œufs de poules pondeuses ISA Brown en Côte-d'Ivoire. *International Journal of Chemical and Biological Sciences*, 6(5): 2158-2169 ;
- Betraoui, M. (2021). « L'Algérie consomme 50.000 tonnes de viande blanche Belaid D. 2015. L'élevage avicole en Algérie. Édition. 66p. par mois ». Algeri Eco. ;
- Dzpe.,T-D-R.(2021). Production et valorisation des larves de mouche soldat noire, *Hermetia illucens* (Diptera : Stratiomyidae). Thèse soutenue publiquement en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat/PhD en Biologie Animale. UNIVERSITY OF DSCHANG. CAMEROON.P2 ;
- FAO. (2004). *Poultry sector review: Democratic Republic of Congo*. Rome: FAO ;
- FAO (2015). *Soybean and oilseed processing*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome;
- Moula *et al.* 2018. Potentiel du poulet indigène et son rôle dans la lutte contre la pauvreté et dans la sécurité alimentaire pour les ménages ruraux. *Bull. RIDAF*, 16 ;
- Picard M., Sauveur B., Fenardji F., Angulo I., Mongin P. 1993. Ajustements technico-économiques possibles de l'alimentation des volailles dans les pays chauds. *Productions Animales* 2:87-103 ;
- Purschke, B., Scheibelberger, R., Axmann, S., Adler, A., & Jäger, H. (2017). Impact of substrate contamination with mycotoxins on growth and nutrient composition of black soldier fly larvae. *Journal of Insects as Food and Feed*, 3(3), 173–183 ;
- Tanga C. M, Fiaboe K. K. M, Niassy S, van Loon J. J. A, Ekesiand S, Dicke M, 2017. A field guide to commercially produce low-cost, high-quality novel protein source to upplement feed for poultry, pig and fish industries and the valorization of organic byproducts. A ndbook for extension staff and trainers. ICIPE, Nairobi, Kenya. 31 p.