

## EFFETS DE L'INCORPORATION DE LA POUDRE DES FEUILLES DU *MORINGA OLEIFERA* SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE, DE PONTE ET LA QUALITÉ DES ŒUFS DES POULES PONDEUSES *ISA BROWN* À KARAKORO (NORD COTE D'IVOIRE)

### [ EFFECTS OF THE INCORPORATION OF POWDER FROM THE LEAVES OF *MORINGA OLEIFERA* ON GROWTH PERFORMANCE, LAYING AND EGG QUALITY OF *ISA BROWN* LAYING HENS IN KARAKORO (NORTH IVORY COAST) ]

Gatien Konan Gboko Brou<sup>1</sup>, Marcel Kouamé N'Dri<sup>1</sup>, Liliane Maïmouna Kouame<sup>2</sup>, Cyril Abdoulaye Fofana<sup>1</sup>, and Dramane Diomande<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de biologie, de production et de santé animale, Institut de Gestion Agropastorale (IGA), Université Peleforo GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup>Laboratoire de biochimie, microbiologie et de valorisation des agro ressources, Institut de Gestion Agropastorale (IGA), Université Peleforo GON COULIBALY, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup>Laboratoire des Sciences et Gestion de l'Environnement (SGE), Université NANGUI Abrogoua Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2021 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The present study was carried out in Karakoro commune to assess the effects of incorporating powder from *Moringa oleifera* leaves on growth performance, laying and egg quality of *ISA Brown* laying hens. To do this, three batches of 100 laying hens were made and fed with three diets containing different levels of incorporation of *Moringa oleifera* powder. The experiment lasted eight weeks. Lot A was fed with feed without incorporation of *Moringa oleifera*. Lots B and C were fed feed containing *Moringa oleifera* leaf powder incorporation rates of 1% and 5%, respectively. In terms of the growth performance of the laying hens, the results showed that the average weight of the subjects of batch A which was 1.64 g at the 29th week was higher than those of batches B and C with respective weights of 1, 61 g and 1.57 g without significant difference ( $P>0.05$ ). On the other hand, in terms of spawning performance, batch C obtained better results. The average egg weight of the laying hens in batch C (58.6 g) was greater than that of batch B (50.19 g) and batch A (47.85 g). Ultimately, breeders should incorporate *Moringa oleifera* powder into the diets of laying hens to improve laying performance.

**KEYWORDS:** *Moringa oleifera*, laying hens, laying performance, Karakoro.

**RESUME:** La présente étude a été menée dans la commune de Karakoro en vue d'évaluer les effets de l'incorporation de la poudre des feuilles du *Moringa oleifera* sur les performances de croissance, de ponte et la qualité des œufs des poules pondeuses *ISA Brown*. Pour ce faire, trois lots de 100 poules pondeuses ont été constitués et nourris avec trois régimes alimentaires contenant différents taux d'incorporation de poudre de *Moringa oleifera*. L'expérimentation a duré huit semaines. Le lot A a été nourri avec un aliment sans incorporation de *Moringa oleifera*. Les lots B et C ont été nourris avec des aliments contenant des taux d'incorporation de poudre des feuilles de *Moringa oleifera* respectifs de 1% et 5%. Au niveau des performances de croissance des poules pondeuses, les résultats ont montré que le poids moyen des sujets du lot A qui était de 1,64 g à la 29<sup>ème</sup> semaine était supérieur à ceux des lots B et C avec des poids respectifs de 1,61 g et 1,57 g sans différence significative ( $P>0,05$ ). Par contre, au niveau des performances de ponte, le lot C a obtenu de meilleurs résultats. Le poids moyen des œufs des poules pondeuses du lot C (58,6 g) était supérieur à celui du lot B (50,19 g) et du lot A (47,85 g). En définitive, les éleveurs devraient incorporer la poudre du *Moringa oleifera* dans l'alimentation des poules pondeuses en vue d'améliorer la performance de ponte.

**MOTS-CLEFS:** *Moringa oleifera*, poules pondeuses, performance de ponte, Karakoro.

## 1 INTRODUCTION

En ce 21<sup>ème</sup> siècle, la question de la malnutrition et celle de l'alimentation se posent encore avec acuité, en Afrique particulièrement [10]. En effet, selon [4], environ 870 millions de personnes seraient sous-alimentées pendant la période 2010-2012, soit 12,5% de la population dans le monde. L'aviculture est une activité qui intéresse de plus en plus les nations africaines. Cependant, elle connaît aujourd'hui d'énormes difficultés. Si l'aviculture ne réussit pas à prendre son envol, c'est certainement pour plusieurs raisons dont l'alimentation [9]. Ainsi, la qualité de l'élevage des poules pondeuses qui est au cœur de la production d'œufs de consommation ne déroge pas à cette difficulté. En outre, l'aviculture joue un rôle très important dans le développement de nombreuses nations, tant pour des raisons nutritionnelles qu'économiques [12]. Une poule pondeuse est élevée dans le but de produire des œufs utilisés dans l'alimentation humaine. En effet, l'œuf fait partie des denrées alimentaires d'origine animale les plus riches en protéines avec une proportion équilibrée de tous les acides aminés indispensables à l'organisme humain [13]. Les apports alimentaires des poules pondeuses sont optimisés en fonction du stade physiologique, de l'objectif de performance de ponte et des conditions environnementales extérieures [3]. La production d'œufs de consommation est l'une des plus importantes sources de protéines d'origine animale. Au-delà des besoins élevés en œuf, les consommateurs sont de plus en plus regardants sur la qualité des produits, notamment la coloration du jaune et la résistance de la coquille [5]. Par ailleurs, l'investissement requis en production d'œufs de consommation, relativement faible, génère rapidement des bénéfices compte tenu du fait que la poule commence à pondre entre 18 -20 semaines d'âge et pond entre 250-266 œufs par cycle de production en milieu tropical [6].

En production d'œufs comme toutes les autres spéculations animales quand les ressources alimentaires sont limitées, la meilleure approche est d'utiliser efficacement les résidus post-récoltes, des additifs alimentaires et les sous-produits agroalimentaires pour l'alimentation des volailles à l'instar du tourteau de coton et du tourteau d'arachide quand ils sont disponibles. Ce faisant, il est nécessaire de développer d'autres systèmes d'alimentation basés par exemple sur le *Moringa oleifera* qui est un végétal avec d'importantes vertus aussi bien alimentaires que thérapeutique [2]. La valeur nutritive des feuilles de *Moringa oleifera* est d'une richesse rarement observée. Malgré le mérite du *Moringa oleifera*, très peu de producteurs l'incorporent dans l'alimentation des poules pondeuses ISA Brown. L'objectif général du présent travail est de contribuer à l'amélioration de la qualité des aliments en élevage des poules pondeuses à travers l'incorporation dans la ration alimentaire de la poudre de feuilles de *Moringa Oleifera*.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 ZONE D'ETUDE

La commune de Karakoro est située au nord de la Côte d'Ivoire, dans la région du Poro. Elle est localisée à 27 km de Korhogo (chef-lieu de région), avec une superficie de 270 km<sup>2</sup>. Sa population est composée de 8939 hommes et de 10304 femmes soit un total de 19243 habitants [15]. Karakoro est situé à 9°25 de latitude Nord et 5°30 de longitude ouest. Cette commune est limitée au nord par le département de Sinématiali, à l'ouest par le département de Korhogo, à l'est par la sous-préfecture de Komborodougou et au sud par celle de Napié. La figure 1 présente la carte de la sous-préfecture de Karakoro.

### 2.2 MATERIEL BIOLOGIQUE

Le matériel animal était constitué de 300 poules pondeuses de souche ISA Brown. L'étude a été appliquée sur des volailles âgées de 21 semaines. Le matériel végétal était composé de feuilles de *Moringa oléifera* qui ont été collectées essentiellement en plein champ sur la ferme.

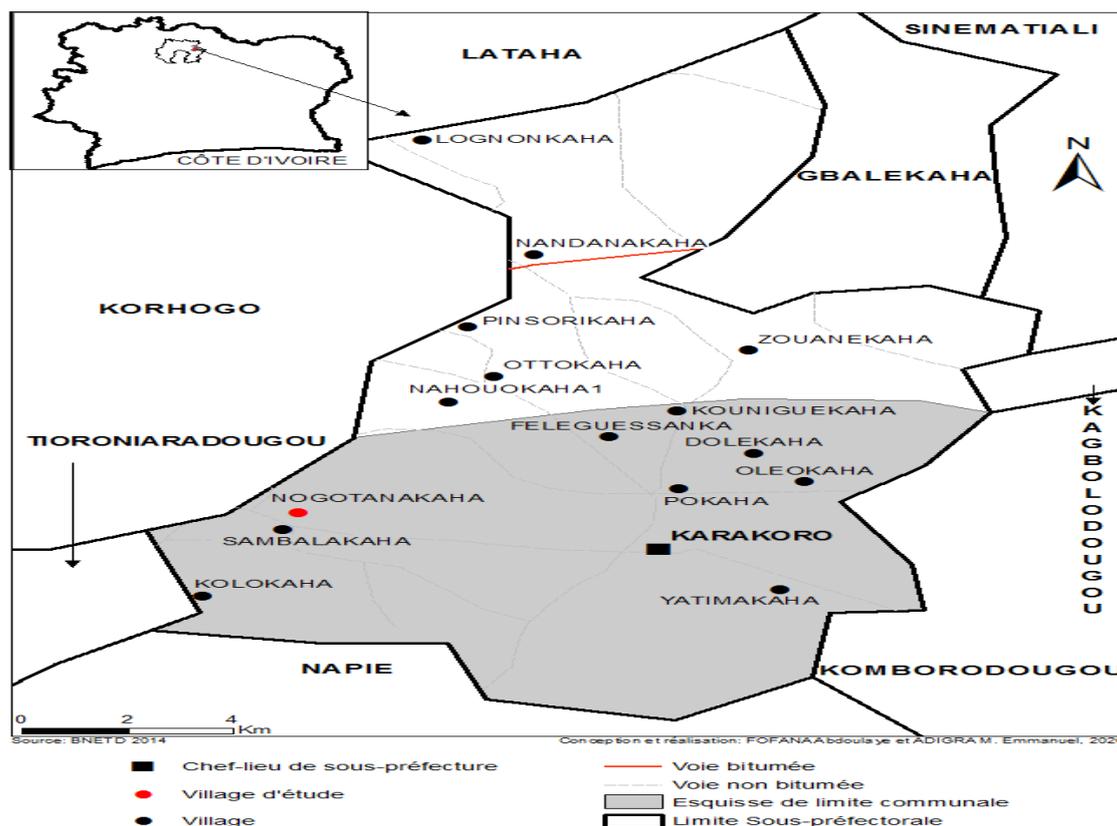


Fig. 1. Carte de la sous-préfecture de Karakoro [15]

### 2.3 DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le bâtiment utilisé pour l'expérience est un grand bâtiment subdivisé en trois compartiments (C 1, C 2, C 3) séparés par des grillages contenant cinq (5) mangeoires et cinq (5) abreuvoirs de part et d'autre, de manière à offrir aux oiseaux les mêmes conditions environnementales. Le bâtiment a une superficie de  $60 \text{ m}^2$  et compartimenté en trois parties de  $20 \text{ m}^2$  chacune. Sa hauteur est de 2,8 m à partir du plancher. La densité en poules pondeuses de chaque compartiment était de 5 sujets / $\text{m}^2$ , soit 100 poules par compartiment. Les poules pondeuses ont été réparties en trois lots homogènes et installées dans des compartiments notés:  $C_1$  pour le lot A: ration sans Moringa (lot témoin),  $C_2$  pour le lot B: ration plus du Moringa à la dose de 1%,  $C_3$  pour le lot C: ration plus du Moringa à la dose de 5%. Les poules pondeuses débecquées ont reçu les traitements prophylactiques nécessaires. La litière a été changée tous les deux mois par mesure de précautions sanitaires et pour la bonne présentation du poulailler. Les œufs sont ramassés deux fois par jour à 10 h et à 16h. Ils ont été enregistrés et classés dans les alvéoles par lot. Les prélèvements d'œufs pour l'analyse ont commencé un (1) mois après l'entrée en ponte.

### 2.4 PREPARATION DE LA POUDRE DE FEUILLE DE MORINGA OLEIFERA

La poudre de feuilles de *Moringa oléifera* a été obtenue après un processus. La récolte, le séchage et le broyage sont les principales étapes qui ont permis la préparation de la poudre de feuilles du *Moringa oléifera*. Les feuilles fraîches de *Moringa oleifera* ont été récoltées chaque fin de semaine. Le séchage a été fait à l'ombre dans un bâtiment bien aéré et protégé pendant 2 jours. Les feuilles sont retournées pour permettre un séchage homogène et exposées au soleil le jour suivant pendant 15 min avant le broyage. Les feuilles sont collectées et mise dans un tamis de maille 4mm de diamètre. La pression avec la paume de la main sur les feuilles dans le tamis permet de collecter la poudre des feuilles de *Moringa oleifera* dans un récipient (Figure 2).



a) Récolte du *Moringa Oleifera*



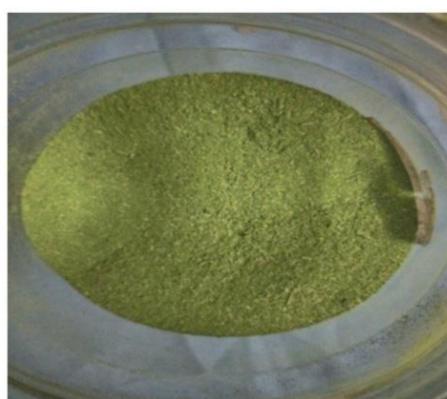
b) Séchage à l'ombre



c) Séchage au soleil



d) Tamis



e) Poudre de *Moringa Oleifera*

**Fig. 2. Processus de fabrication de la poudre de *Moringa Oleifera***

## 2.5 CALCUL DES PARAMETRES ETUDIÉS

### 2.5.1 POIDS MOYEN DES POULES (PMP)

Le poids moyen des poules pondeuses est déterminé en faisant le rapport de la somme des poids des individus d'un même lot par leur effectif selon la formule suivante:

$$PMP (g) = \frac{\text{Somme des poids des individus Pesés}}{\text{Effectif total des sujets pesés}}$$

### 2.5.2 POIDS MOYEN DES ŒUFS (PMO)

La pesée a été faite chaque jour. Les œufs ont été pesés par lot de 30. Ils sont placés dans un seau accroché à un peson numérique. Le poids moyen est le poids total sur le nombre d'œufs. Il est exprimé en g.

$$PMO (g) = \frac{\text{Somme des poids des oeufs Pesés}}{\text{Nombre d'oeufs pesés}}$$

### 2.5.3 GAIN MOYEN QUOTIDIEN (GMQ)

Il représente le gain de poids de chaque jour. Il permet de montrer la vitesse de croissance des sujets.

$$GMQ (g/j) = (\text{poids final} - \text{poids initial}) / \text{nombre de jours}$$

#### 2.5.4 INDICE DE CONSOMMATION (Ic)

Il a été calculé en faisant la quantité moyenne d'aliment consommée pendant une période sur le poids moyen durant la même période. La formule est la suivante:

$$\text{Indice de consommation} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommée (g)}}{\text{poids moyen durant la meme période (g)}}$$

#### 2.5.5 TAUX DE MORTALITE (Tm)

Le taux de mortalité est un facteur important de rentabilité puisqu'il influence l'indice de consommation que le prix de revient. Il est calculé selon la formule suivante:

$$\text{Taux de Mortalité (\%)} = \text{nombre de poules mortes / effectif initial} \times 100$$

#### 2.5.6 TAUX DE PONTE (Tp)

Le taux de ponte exprimé en pourcentage (%) est le nombre d'œufs multiplié par cent (100) sur le nombre de poules. Il est calculé à partir des données recueillies sur la fiche de prélèvement des données. Ce taux s'exprime par la formule suivante:

$$\text{Taux de Ponte (\%)} = \text{nombre d'œufs pondus / Nombre de poules} \times 100$$

### 2.6 TRAITEMENT DES DONNEES

Les données recueillies sur le terrain sont élaborées manuellement ensuite traitées avec l'outil informatique. Le logiciel Word est utilisé pour la saisie du texte, le logiciel Excel pour l'élaboration des résultats et les mesures afférentes sont analysées à l'aide du logiciel XLSTAT version 2018.

## 3 RESULTATS

### 3.1 PERFORMANCES DE CROISSANCE

Le tableau 1 présente l'évolution du Poids Moyen, du Gain Moyen quotidien et de l'indice de Consommation des poules pondeuses de la 21<sup>ème</sup> à la 29<sup>ème</sup> semaine d'élevage. Le poids moyen des trois lots a augmenté progressivement en fonction de l'âge et du degré de substitution du *Moringa oleifera*. Les poules pondeuses du lot C (1,57 kg) ont obtenu un poids moyen inférieur à celui du lot B (1,61 kg) et à celui du lot A (1,64 kg) sans différence significative ( $P > 0,05$ ). Le gain moyen quotidien des poules pondeuses du lot A (4,29 g /j) est largement supérieur à celui du lot C (2,86 g /j) et légèrement supérieur à celui du Lot B (4,23 g /j). Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'existe entre les GMQ des trois (3) lots. L'indice de consommation du lot A (0,8) était supérieur à celui du lot B (0,53) et du lot C (0,53) sans différence significative ( $P > 0,05$ ). Le lot A présente le plus grand nombre de morts avec un taux de 8%, soit 8 morts (Figure 3). Les taux de mortalité des lots B et C étaient respectivement de 6% et 4%.

Tableau 1. Paramètres de croissance

Age (Semaine)	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29
Poids Moyen des poules (kg)									
Lot A	1,47	1,51	1,51	1,52	1,52	1,55	1,55	1,61	1,64
Lot B	1,47	1,5	1,5	1,51	1,52	1,55	1,55	1,59	1,61
Lot C	1,47	1,47	1,47	1,49	1,51	1,52	1,52	1,54	1,57
p-value	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gain Moyen Quotidien (g/j)									
Lot A		5,71	00	1,43	00	4,27	00	8,57	4,29
Lot B		4,28	00	1,43	1,43	4,23	00	5,71	4,23
Lot C		4,51	00	2,86	1,86	4,43	00	2,86	2,86
p-value		1	1	0,535	0,099	1	1	0,448	0,094
Indice de Consommation									
Lot A		0,23	0,35	0,46	0,51	0,58	0,61	0,71	0,8
Lot B		0,21	0,32	0,42	0,50	0,52	0,55	0,63	0,71
Lot C		0,20	0,29	0,39	0,42	0,46	0,51	0,53	0,65
p-value		1	1	1	0,586	0,547	0,72	0,889	0,845

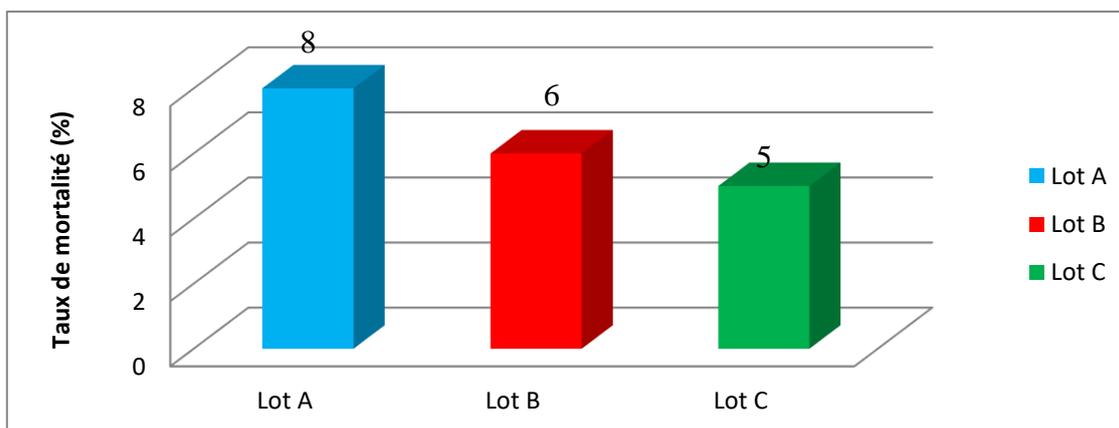


Fig. 3. Taux de mortalité des 3 lots de poules pondeuses

### 3.2 PERFORMANCES DE PONTE

La figure 4 présente le taux de ponte dans les différents lots. Le taux de ponte des différents lots a évolué de la 21<sup>ème</sup> à la 24<sup>ème</sup> semaine puis s'est stabilisé entre la 24<sup>ème</sup> semaine et la 28<sup>ème</sup> semaine. Le taux de ponte du lot C (24% à 80,85%) était supérieur à celui du lot B (de 22 % à 72,43 %). Par contre, celui du lot A (20,71 % à 64,71 %) est resté inférieur à ceux des deux autres lots. Il n'existe aucune différence significative ( $p$ -value > 0,05) entre les différents taux de ponte. Le poids moyen des œufs des poules pondeuses des différents lots a augmenté pendant les huit semaines (Figure 5). Cependant, le poids moyen des œufs des poules pondeuses du lot C (58,6g) était supérieur à ceux du lot B (50,19g) et du lot A (47,85g) avec une différence significative ( $p < 0,05$ ). Le tableau 2 indique le nombre d'œufs produit par le lot A était de 399, soit (28 %) tandis que celui du lot B était de 475, soit (33%) et celui du lot C était de 547, soit (39%). Le nombre d'œufs cassés enregistré dans le lot A était de 172, soit (43%) tandis que celui du lot B était de 128, soit (27%) et celui du lot C était de 164, soit (30%).

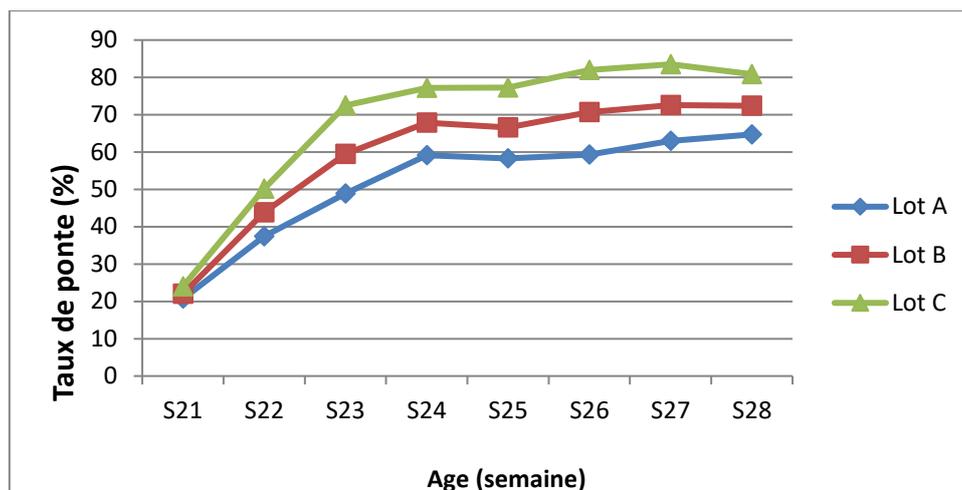


Fig. 4. Taux de ponte des 3 lots de poules pondeuses

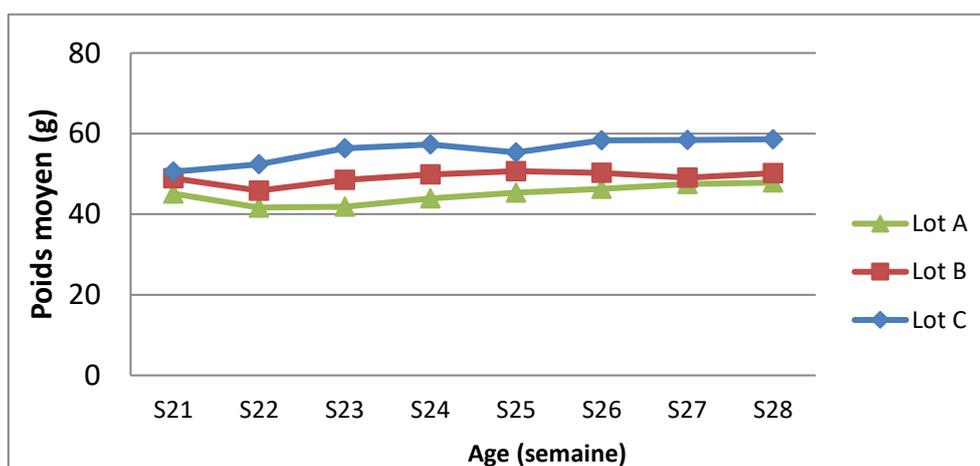


Fig. 5. Poids moyen des œufs des 3 lots de poules pondeuses

Tableau 2. Quantités d'œufs produits et cassés

	Œufs produits	Pourcentage (%)	Œufs cassés	Pourcentage (%)
Lot A	399	28	172	43
Lot B	475	33	128	27
Lot C	547	39	164	30
Total	1421	100	464	100

### 3.3 QUALITÉ DES ŒUFS

La figure 6 présente la coloration du jaune d'œufs des poules pondeuses nourries aux rations contenant respectivement 0, 1 et 5% de farine de feuilles de *Moringa oleifera*. Ainsi, le lot A présente une coloration jaune claire, le lot B une coloration jaune orangé et le lot C une coloration jaune pur orangé. En ce qui concerne la durée de conservation des œufs, les œufs des poules pondeuses du lot A présentent le plus grand nombre de jours de conservation soit 30 jours contre 28 jours pour le lot B et 22 jours pour le lot C (Figure 7).



Fig. 6. Différentes Coloration du jaune d'œufs

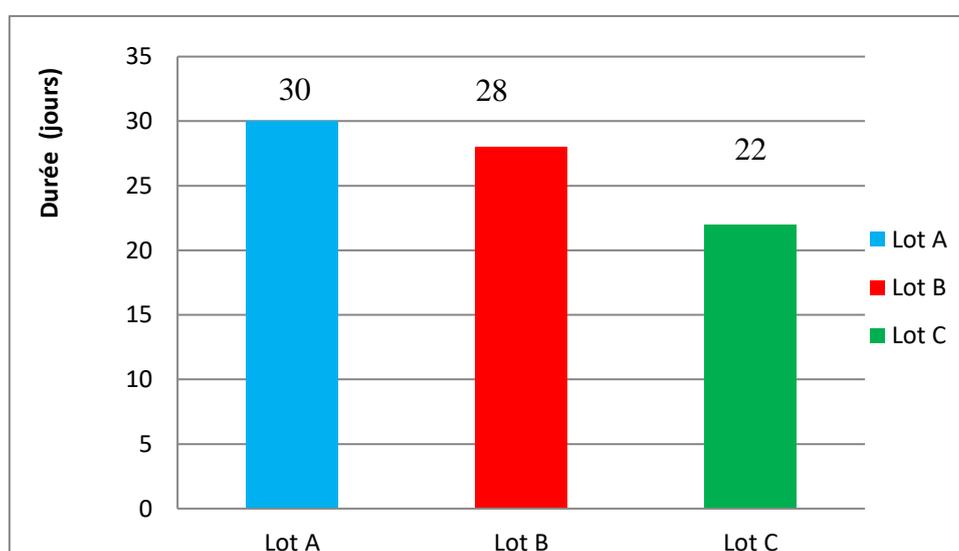


Fig. 7. Durée de conservation des œufs

#### 4 DISCUSSION

Le poids moyen des poules pondeuses n'est pas significativement différent ( $P > 0,05$ ) entre les différents lots. Lorsque le taux du *Moringa oleifera* augmente, il agit négativement sur le poids. En effet, à l'extrait de feuilles de *Moringa Oleifera*, le bêta- sitostérol présent en grande quantité pourrait aider à une perte significative de poids, diminuant ainsi le taux de cholestérol qui pénètre dans l'organisme [11]. De plus, le *Moringa oleifera* riche en fibre réduit l'absorption des graisses dans l'intestin et les brûle au lieu de les stocker. C'est le cas du lot C. Ces résultats sont similaires à ceux de [12] qui ont incorporé 7,5-20% de *Moringa oleifera* dans l'alimentation des poulets de chair. Le lot A a obtenu le meilleur gain de poids. Ces résultats sont conformes à ceux de [18] et de [1] qui stipulent que plus le taux de *Moringa oleifera* est élevé plus le gain de poids est bas. L'indice de consommation est également amélioré comme le soutiennent [6] qui ont obtenu des indices faibles avec le traitement à base de *Moringa oleifera*. Le fort taux de mortalité (19%) dans les trois (3) lots pourraient s'expliquer par des températures élevées ambiantes élevées (30 à 35 °C) dans le nord de la Côte d'Ivoire et particulièrement à Karakoro. Ces résultats s'alignent sur ceux obtenus par [3] qui indiquent que les fortes chaleurs entraînent des mortalités importantes chez les poules pondeuses.

Le taux de ponte et le poids moyen des œufs des poules pondeuses ont augmenté progressivement avec l'âge. Cette situation pourrait s'expliquer par l'augmentation de l'ingéré alimentaire pour couvrir les besoins d'entretien et les besoins de production croissants. Les meilleurs résultats obtenus par les sujets du lot C serait liée à la richesse des feuilles de *Moringa oleifera* en sels minéraux, en particulier le calcium, indispensable à la formation et à la solidification de la coquille de l'œuf. En effet, la coquille d'œuf est constituée de 95% de carbonate de calcium supérieur à 3g [7]. Ce résultat corrobore celui de [8] et [19], qui ont montré que les feuilles sèches de *Moringa oleifera* renferment entre 1192,5 et 1957,5 mg de calcium pour 100 g

de matière sèche améliore le taux de calcium dans la ration alimentaire des poules pondeuses. De même, [14] ont montré que l'incorporation de la poudre de *Moringa oleifera* à 10% dans l'aliment des poules pondeuses de souche Kabir entraîne une légère augmentation du poids moyen des œufs.

La poudre des feuilles de *Moringa oleifera* a conduit à l'amélioration de la coloration du jaune d'œuf chez les poules ISA Brown. Ces résultats sont similaires à ceux de [17] qui a noté une amélioration significative de la coloration du jaune d'œuf des poules pondeuses nourries aux rations contenant respectivement 0, 5, 10 et 20% de poudre de *Moringa oleifera*. En effet, lorsque l'animal a accès à de l'herbe verte ou à un aliment contenant des pigments xanthophylles, la couleur du jaune passera du jaune clair au jaune foncé [8]. Cette coloration du jaune d'œuf serait due à l'existence des pigments ( $\beta$  – carotènes) dans les feuilles de *Moringa oleifera*. En effet le  $\beta$  – carotène représente un large groupe de pigments naturels de couleurs jaune, orange et rouge [16]. Au niveau de la durée de conservation des œufs, elle diminue avec l'augmentation de la dose de *Moringa oleifera* dans l'alimentation des poules pondeuses. Cette situation pourrait s'expliquer par le fait que ce végétal contient une forte concentration de la flore mésophile dont l'évolution n'est pas attribuable aux conditions de conservation mais plutôt à des contaminations post production. Cela est en accord avec les travaux de [9] qui ont rapporté qu'après 20 jours de conservation, une flore bactérienne de 3,6 log (cfu/g) indique que le processus d'altération des aliments est fortement engagé. Ces résultats corroborent ceux de [13] sur l'impact de la durée de conservation sur la qualité nutritionnelle et microbiologique des biscuits enrichis à 10% de Moringa Oleifera et à 4 % de la spiruline.

## **5 CONCLUSION**

Au terme de l'étude, il convient de retenir que l'incorporation de la poudre des feuilles de *Moringa oleifera* dans l'alimentation des poules pondeuses a permis d'obtenir un bon poids moyen des œufs, un meilleur taux de ponte et une réduction du nombre d'œufs cassés sans oublier une coloration vive du jaune d'œuf. Le meilleur taux d'incorporation est de 5%. Toutefois, l'incorporation de la poudre de *Moringa oleifera* dans l'alimentation a entraîné une baisse du poids moyen des poules pondeuses avec ses corollaires en comparaison avec le régime témoin sans *Moringa oleifera*. En outre, la durée de conservation des œufs avec les régimes *Moringa oleifera* est faible. En définitive, des études complémentaires pourraient être menées afin d'améliorer la durée de conservation des œufs.

## **REFERENCES**

- [1] Bello H., Essai d'incorporation de la farine de feuilles de *Moringa oleifera* dans l'alimentation chez les poules indigènes du Sénégal: Effets sur les performances de croissance, les caractéristiques de la carcasse et le résultat économique. Université Cheick Anta Diop. Doctorat de médecine vétérinaire.119p, 2010.
- [2] Broin M., Composition nutritionnelles des feuilles de *Moringa oleifera*. <http://www.moringanews.5p>, 2005.
- [3] G. K. G. Brou, M. F. Houndonougbo, A. B. Aboh, G. A. Mensah, A. Fantodji, "Effet de la variation temporelle de la température ambiante journalière sur le poids des oeufs de poules pondeuses ISA Brown en Côte-d'Ivoire". International Journal of Biological and Chemical Sciences. pp 2158-2169, 2012.
- [4] FAO, Revue du secteur avicole (Côte d'Ivoire). Rapport technique. - Rome 77p, 2012.
- [5] B. M. Hasin, A. J. M. Ferdaus, M. A. Islam, and M. J. Uddin, "Moringa and orange skin as egg yolks colour promoting agents". International journal of poultry science, pp 979 – 987, 2006.
- [6] M. F. Houndonougbo, C. A. A. M. Chrysostome, V. P. Houndonougbo, "Performances de ponte et qualité des œufs des poules pondeuses ISA Brown alimentées avec des rations à base de feuilles séchées de manioc (*Manihot esculenta*, Crantz) ". International Journal of Biological and Chemical Sciences, 10p, 2012.
- [7] ISA, Guide de l'élevage des pondeuses, Filière avicole, 53p, 2000.
- [8] A. M. V. Kakengi, J. T. Kaijage, S. V. Sarwatt, S. K. Mutayoba, M. N. Shem, T. Fujihara, "Effect of *Moringa oleifera* leaf meal as a substitute for sunflower seed meal on performance of laying hens in Tanzania". Livestock Research for Rural Development, pp 8 – 19p, 2007.
- [9] M. L. Manzo, D. M. Halidou, M. Hallarou, A. Illo, A. Rabani, P. Donnen, M. Dramaix, "Composition de la poudre des feuilles sèches de *Moringa oleifera* dans trois régions du Niger". African Journal of Food Agriculture, Nutrition and Development, 16p, 2016.
- [10] Mpupu B., Guide pratique et scientifique pour l'élevage des poules pondeuses et des poulets de chair. Editions Harmattan, RDC, 11p, 2012.
- [11] Ndong M., Wade S., Dossou N., Guiro A. T., Gning R. D., Valeur nutritionnelle du *Moringa oleifera*, Dakar, pp 3 – 7, 2007.
- [12] T. S. Olugbemi, S. Mutayoba, F. P. Lekule, "Evaluation of *Moringa oleifera* leaf meal inclusion in cassava chip based diets fed to laying birds", Livestock Research for Rural Development, 101p, 2010.

- [13] L. T. Ouattara, K. Gorga, F. Bationo, A. Savadogo, B. Diawara, "Utilisation du moringa, de la spiruline, de la patate douce à chair orange et d'un complexe minéral et vitaminique dans la fabrication de biscuits de sorgho enrichis destinés aux jeunes enfants". *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10p, 2016.
- [14] K. J. Raphaël, K. T. Christian, R. S. Juliano, F. Lisita, M. Y. Sultana, M. K. Hervé, T. Alexis, "Effects of Substituting Soybean with Moringa oleifera Meal in Diets on Laying and Eggs Quality Characteristics of KABIR Chickens". *Journal of Animal Research and Nutrition*, pp 1- 4, 2015.
- [15] RGPH, Répertoire des localités: Région du PORO, 14 p, 2014.
- [16] N. Richter, P. Siddhuraju, K. Becker, "Evaluation of nutritional quality of Moringa oleifera. Leaves as an alternative protein source for *Oreochromis niloticus*": *Aquaculture* pp 599 -611, 2003.
- [17] Sauveur A., Produire et transformer les feuilles de Moringa oleifera, *Horizon* 69p, 2010.
- [18] Yang R. Y., Chang L. C., Hsu J.C., Weng B. C., Palada Manuel C., Chadha M. L., Levasseur V., Propriété nutritionnelle et fonctionnelles des feuilles de Moringa. *Accra* 9p, 2006.
- [19] Yaro D., Effet de la poudre de feuille de Moringa oleifera et de la pulpe de fruit de *Parkia biglobosa* sur les performances de ponte des poules pondeuses. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle, ingénieur de conception en vulgarisation agricole. 50 p, 2011.