

## Effet de l'incorporation du pois bambara (*Vigna subterranea*) dans l'alimentation des poulets de race locale (*Gallus gallus domesticus*)

Hacynicolas Finoana Arizo RANDRIAMANDRATONDRKOTONIRINA<sup>1,2\*</sup>,  
Lalaina Ernestine HAINGONIRINA<sup>1</sup>, Claude Gaston RAZAFINDRAMBOA<sup>1</sup>  
et Jean de Neupomuscène RAKOTOZANDRINY<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut Supérieur de Technologie d'Ambositra, Ex-Bâtiment Hodima Ankarambe Ambositra 306

<sup>2</sup> Université d'Antananarivo, Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques, BP 175 Ankatso, Antananarivo 101, Madagascar ; Ecole Doctorale Agriculture Elevage et Environnement, Equipe d'Accueil : Zootechnie et santé animale, Laboratoire : Département Sciences Animales, BP 175 Ankatso, Madagascar

(Reçu le 20 Avril 2025 ; Accepté le 27 Juin 2025)

\* Correspondance, courriel : [nrandriamandratoririna@yahoo.fr](mailto:nrandriamandratoririna@yahoo.fr)

### Résumé

Cette étude vise à analyser les impacts de l'incorporation de pois bambara (*Vigna subterranea*) sur la performance zootechnique et économique des poulets de race locale. Un essai de 60 jours est réalisé avec 30 poussins de 4 semaines d'âge. Les poussins sont divisés au hasard dans 3 lots. Les 2 types d'aliment (T1 et T2) contenant respectivement 15 % et 30 % de pois bambara torréfié sont formulés, testés et comparés avec un aliment témoin (T0) sans pois bambara. Les données collectées sont soumises à une analyse de la variance dans le logiciel JMP/SAS 16.0. Les résultats montrent que les paramètres de croissance (PV, GMQ et IC) et les variables morphologiques (HG, LTa et TPt) sont améliorés avec différence significative par rapport au témoin ( $p < 0,05$ ). L'incorporation de pois bambara a diminué la dépense de production jusqu'à 36,7 %. Donc, la valorisation de pois bambara torréfié améliore la performance de croissance et la rentabilité de la ferme des poulets de race locale.

**Mots-clés :** Ambositra, incorporation, performance, pois bambara, poulet.

### Abstract

**Effects of incorporating bambara groundnut (*Vigna subterranea*) into the diet of indigenous chickens (*Gallus gallus domesticus*)**

This study seeks to assess the potential of incorporating bambara groundnut (*Vigna subterranea*) into the diet of indigenous chickens, with a focus on its effects on zootechnical performance and economic efficiency. A 60-day feeding trial was conducted using 30 four-week-old chicks, which were randomly assigned to three experimental groups. Two diets (T1 and T2), containing 15 % and 30 % roasted bambara groundnut, respectively, were formulated and evaluated alongside a control diet (T0) without Bambara groundnut. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) in JMP/SAS 16.0. The results indicated that growth performance parameters namely live weight, average daily gain, and feed conversion ratio as well as

morphological traits, including withers height, tarsus length, and chest girth, were significantly improved in the experimental groups compared to the control group ( $p < 0.05$ ). Incorporating bambara groundnut into the diet reduced production costs by up to 36.7 %. These findings indicate that the inclusion of roasted bambara groundnut can improve both growth performance and the economic profitability of indigenous chicken production systems.

**Keywords :** *Ambositra, bambara groundnut, chicken, incorporation, performance.*

## 1. Introduction

Le développement de l'aviculture constitue un meilleur recours pour répondre à un besoin galopant de la population en protéines animales dans les courts délais [1]. A Madagascar, l'élevage de volaille fait partie des filières très pratiquées, car il occupe 61,20 % des ménages [2]. Cette activité est une importante source de revenus pour plusieurs foyers et constitue un moyen de lutte contre la pauvreté dans les pays en développement [3 - 5]. C'est une activité qui se rentabilise très vite [6]. En revanche, la production de viande reste assez faible. Malgré l'existence de l'élevage intensif de poulets importés réalisé avec des investissements importants, l'élevage traditionnel et artisanal de poulet de race locale est toujours entrepris et trouve sa place dans l'intérêt des éleveurs et consommateurs [2]. Les poulets locaux sont fortement demandés sur le marché, Alors que, la production est encore faible et ne couvre pas le besoin des consommateurs [7], la race locale étant à croissance lente [8]. Pour faire face à cette insuffisance de l'offre de poulet de race locale placée sur le marché, depuis quelques années, la pratique d'élevage amélioré est adoptée pour booster la croissance animale afin d'accroître le nombre de cycle de production par an. Cette nouvelle méthode utilise les aliments commerciaux disponibles sur le marché. Le problème actuel est la cherté des matières premières utilisables en alimentation animale entraînant l'élévation du coût de production car l'alimentation représente 60 à 80 % de la dépense totale [9]. Cette situation réduit le bénéfice obtenu et accentue la vulnérabilité des éleveurs [10, 11].

Ce problème économique devient une contrainte majeure pour le développement de l'élevage. La résolution de ce problème du coût de production incite les chercheurs à valoriser des ressources alternatives disponibles localement et à moindre coût [12]. Afin de diminuer l'utilisation de maïs à prix très variable, d'autres matières premières ont fait l'objet des recherches dans l'alimentation de poulet comme le grain de *mucuna*, de *jatropha*, de *niébé*, de *soja* et de *pois bambara* [13]. Parmi ces ressources alimentaires locales à Madagascar, le pois bambara « *Vigna subterranea* » est disponible pendant toute l'année et à prix relativement stable. C'est une légumineuse dont presque toutes les parties de la plante (feuilles, gousses, fanes et graines) sont utilisées et trouvent place dans plusieurs recettes dans la région de l'Afrique subsaharienne [14]. La graine de cette espèce est riche en nutriment : protéine, glucide, lipide, cellulose brute, des acides aminés essentiels, des vitamines et des sels minéraux [15, 16]. La combinaison de pois bambara avec des céréales est très satisfaisante pour chaque besoin nutritionnel [19]. L'incorporation de cette espèce végétale dans l'alimentation du poulet de chair à Betafo, Madagascar a montré un bon résultat zootechnique et économique [20]. La richesse en nutriment de pois bambara avec la conséquence positive lors de la recherche antérieure nous incite à appliquer dans l'élevage de poulet de race locale malagasy. L'effet de cette espèce végétale sur la production de poulet de race locale mérite une recherche approfondie. L'objectif de cette étude vise à analyser les impacts de l'incorporation de pois bambara torréfié sur la performance zootechnique et économique des poulets de race locale.

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Site d'étude

La présente étude a été effectuée dans la ferme école de l'Institut Supérieur de Technologie d'Ambositra. Elle a été réalisée pendant 63 jours, à savoir du 10 juillet au 11 septembre 2023. La ville d'Ambositra est le Chef-lieu de la Région Amoron'i Mania et fait partie des hauts plateaux de Madagascar. Son altitude est entre 1200 à 1500 m et avec un climat tropical d'altitude. Les précipitations annuelles varient au tour de 1500 mm. Ambositra possède deux saisons bien distinctes : une saison fraîche et sèche du mois de mai jusqu'à septembre et une saison chaude et humide du mois d'octobre jusqu'à avril [21].

### 2-2. Matériel d'élevage

Les poulets sont élevés dans un poulailler fabriqué en tôle et construit sur un dallage cimenté. Le poulailler a été divisé en trois parties pour recevoir les 3 lots de poulet. Les animaux ont été logés dans des cages grillagées qui mesurent 2,23 m x 1,5 m x 1,5 m possédant une mangeoire et un abreuvoir.

### 2-3. Matériel de mesure

Le poids a été relevé tous les 15 jours pour évaluer la croissance des poulets. Une balance électronique marque KERN de portée 6000 g et avec une précision de 0,5 g a été utilisée pour cette évaluation du poids vif et pendant la formulation des aliments distribués. Une toise artisanale a été manipulée pour mesurer la hauteur des poulets et un ruban métrique pour la mesure du corps en longueur et largeur.

### 2-4. Caractéristiques des matières premières utilisées

Trois rations de type croissance iso-protéique et iso-énergétique ont été formulées. Ces trois rations se différencient par la quantité de pois bambara incorporée. Les provendes utilisées sont fabriquées à partir des neuf types de matières premières telles que : pois bambara, maïs, tourteau d'arachide, tourteau de soja, son de riz, lysine, méthionine, sel et CMV (*Tableau 1*).

**Tableau 1 : Composition centésimale et valeur bromatologique des régimes alimentaires formés**

| Matières premières                | Traitements |          |          |
|-----------------------------------|-------------|----------|----------|
|                                   | T0 (0%)     | T1 (15%) | T2 (30%) |
| Maïs (%)                          | 69,856      | 60,732   | 47,44    |
| Manioc (%)                        | 8,00        | 8,00     | 8,00     |
| Son fin du riz (%)                | 5,00        | 2,30     | 4,00     |
| Tourteau de soja (%)              | 3,00        | 0,144    | 2,909    |
| Tourteau d'arachide (%)           | 4,946       | 6,38     | 0,372    |
| Farine de poisson (%)             | 6,50        | 6,50     | 6,50     |
| Pois bambara (%)                  | 0,00        | 15,00    | 30,00    |
| CMV (%)                           | 0,250       | 0,250    | 0,25     |
| Sel (%)                           | 0,450       | 0,450    | 0,45     |
| Méthionine (%)                    | 1,661       | 0,00     | 0,00     |
| Lysine (%)                        | 0,337       | 0,245    | 0,079    |
| Total                             | 100,00      | 100,00   | 100,00   |
| Valeur bromatologique des régimes |             |          |          |
| EM (kcal)                         | 3182,28     | 3182,28  | 3182,28  |
| Protéine (%)                      | 16,42       | 16,42    | 16,42    |
| Lysine (%)                        | 0,99        | 0,99     | 0,99     |
| Méthionine (%)                    | 0,55        | 0,83     | 0,73     |
| Calcium (%)                       | 0,33        | 0,32     | 0,32     |
| Phosphore (%)                     | 0,47        | 0,46     | 0,46     |

*T0 : régime avec 100 % d'aliment composé ; T1 : régime avec 15 % de pois bambara et 85 % d'aliment composé ; T2 : régime avec 30 % de pois bambara et de 70 % d'aliment composé.*

## 2-5. Dispositif expérimental

Le dispositif complètement randomisé avec 3 traitements et 10 répétitions a été utilisé au cours de cette étude. Un total de 30 poussins de race locale âgé de 4 semaines a été partagé dans 3 lots contenant 10 sujets. Chaque lot est différencié par la quantité de pois de terre incorporée dans le régime. Le lot T0 est alimenté avec un régime sans pois bambara mais 100 % aliment composé. Les lots T1 et T2 sont nourris avec des régimes contenant respectivement 15 % et 30 % de pois bambara. Pour réduire les facteurs antinutritionnels dans le pois bambara, les graines ont été torréfiées à une température de 120°C pendant 20 minutes. Puis, le produit de torréfaction a été broyé pour faciliter le mélange avec la provende. Au cours de l'essai, les poulets sont alimentés deux fois par jour le matin à 8 heures et l'après-midi à 16 heures. Au début de l'essai, une quantité de 20 g par jour par poulet a été distribuée et elle a augmenté de 5 g par semaine.

## 2-6. Collecte de données

Pour le suivi de croissance, les poulets sont pesés tous les quinze jours avant la distribution d'aliment. Les aliments non consommés sont pesés quotidiennement. Les résultats de pesage sont enregistrés dans une fiche d'enregistrement des données. La croissance morphologique a été évaluée par la mesure de la longueur du corps, la hauteur, le tour de poitrine et la longueur du tarse.

## 2-7. Calcul des paramètres zootechniques

Trois paramètres zootechniques sont considérés : le gain moyen quotidien (GMQ), la consommation moyenne journalière (CMJ) et l'indice de consommation (IC) qui sont calculés selon les **Formules (1), (2) et (3)** respectivement.

### ✓ **Gain moyen quotidien (GMQ)**

C'est le rapport entre le gain journalier de poids de l'animal et la durée d'élevage. Ce paramètre permet de déterminer la croissance journalière de l'animal. Il est calculé à l'aide de la **Formule (1)** suivante :

$$GMQ = \frac{w_2 - w_1}{t_2 - t_1} \quad (1)$$

$w_2$ , étant le poids vif final,  $w_1$  le poids vif initial et  $t_2 - t_1$  la durée de l'élevage en jour.

### ✓ **Consommation moyenne journalière (CMJ)**

C'est la différence entre l'aliment distribué et l'aliment non consommé. La consommation moyenne journalière a été calculée à l'aide de la **Formule (2)** suivante :

$$CMJ = AD - ANC \quad (2)$$

$AD$ , étant l'aliment distribué et  $ANC$  l'aliment non consommé.

### ✓ **Indice de consommation (IC)**

C'est le rapport entre la consommation moyenne journalière et le gain moyen quotidien. Ce paramètre permet de déterminer la conversion alimentaire pour savoir la quantité d'aliment consommée pour avoir 1 kg de croissance pondérale. L'indice de consommation a été calculé à l'aide de la **Formule (3)** suivante :

$$IC = \frac{CMJ}{GMQ} \quad (3)$$

$CMJ$  étant la consommation moyenne journalière et  $GMQ$  le gain moyen quotidien.

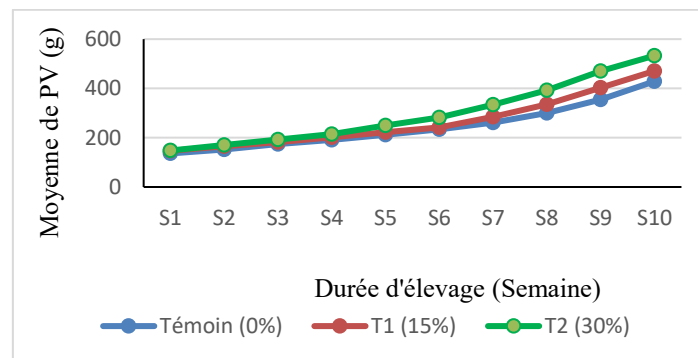
## 2-8. Analyse statistique

L'effet obtenu des aliments différents par la quantité de pois bambara incorporé sur la consommation alimentaire, le poids vif, le gain moyen quotidien, l'indice de consommation ont été testés avec l'analyse de la variance (ANOVA) à un seul caractère au seuil de 0,05, en utilisant le logiciel JMP/SAS version 16.0. La comparaison des moyennes deux à deux est réalisée en appliquant « *all pairs Tukey Kramer HSD* ».

## 3. Résultats

### 3-1. Évolution de poids vif de poulet au cours de l'essai

L'effet de l'incorporation de pois bambara dans la ration sur l'évolution de poids vif des poulets en fonction du temps est présenté sur la **Figure 1**. De la 1<sup>ère</sup> à la 4<sup>ème</sup> semaine d'élevage, l'évolution pondérale des poulets en fonction des taux d'incorporation de pois bambara n'est pas significative ( $p > 0,05$ ). A partir de la 4<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 9<sup>ème</sup> semaine, la différence entre lot présente une variation significative ( $p < 0,05$ ). A la fin de l'essai, c'est-à-dire à 9<sup>ème</sup> semaine d'élevage, il y a une différence significative au seuil de 5 % entre les 3 traitements. L'incorporation de pois bambara a amélioré le poids vif des poulets d'après la comparaison des animaux expérimentaux (lot T1 et T2) avec le témoin (T0). Le lot T2 a le poids moyen plus élevé 533,06 g suivi du lot T1 qui a 471,06 g, ensuite le lot T0 sans pois bambara qui possède un poids vif plus léger de 428,93 g. Donc, l'incorporation de pois bambara dans l'alimentation permet d'améliorer la performance en poids vif des poulets.



**Figure 1 : Courbe d'évolution de poids vifs de poulet**

### 3-2. Consommation moyenne journalière, gain moyen quotidien et indice de consommation de poulet

La variation du niveau de consommation alimentaire, gain moyen quotidien et indice de consommation des poulets au cours de l'essai est présenté par le **Tableau 2**.

**Tableau 2 : Consommation moyenne journalière, gain moyen quotidien et indice de consommation de poulet**

| Variables         | Traitement               |                          |                          | Pr>F  | S  |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|----|
|                   | T0 (0%)                  | T1 (15%)                 | T2 (30%)                 |       |    |
| CMJ à 63 j (g/j)  | 32,08 <sup>a</sup> ±3,50 | 32,39 <sup>a</sup> ±4,15 | 35,60 <sup>a</sup> ±2,49 | 0,417 | ns |
| GMQ 1 à 63j (g/j) | 7,77 <sup>b</sup> ±3,82  | 9,67 <sup>ab</sup> ±3,00 | 11,26 <sup>a</sup> ±1,55 | 0,011 | *  |
| IC 1 à 63 j       | 6,12 <sup>a</sup> ±1,89  | 5,54 <sup>ab</sup> ±2,63 | 4,74 <sup>b</sup> ±1,20  | 0,012 | *  |

CMJ : Consommation moyenne journalière, GMQ : gain moyen quotidien, IC : Indice de consommation, S : signification, ns : non significative, \* : significative à  $p < 0,05$ , \*\* : significative à  $p < 0,01$ , \*\*\* : significative à  $p < 0,001$ .

D'après le **Tableau 2**, les niveaux de consommation alimentaire des poulets des régimes testés sont significativement identiques entre eux ( $p > 0,05$ ). Ce qui signifie que les quantités de pois bambara incorporé ne modifient pas le niveau de consommation des poulets de race locale. Pour le gain moyen quotidien (GMQ), l'utilisation de pois bambara présente de modification de valeur obtenue. Les poulets traités avec le régime T2 ont figuré un GMQ supérieur ( $11,26 \pm 1,55$  g/j). Les sujets alimentés avec le régime T1 ont eu de GMQ intermédiaire ( $9,67 \pm 3,00$  g/j). Les animaux nourris avec le régime témoin (T0) ont montré un GMQ inférieur ( $7,77 \pm 3,82$  g/j) (**Tableau 2**). Selon l'analyse de la variance, il existe une différence significative entre les trois traitements ( $p < 0,05$ ). Donc, ce résultat indique l'efficacité positive de l'incorporation de pois bambara sur l'amélioration de GMQ des poulets. Pour l'indice de consommation (IC), la valeur plus faible indiquant la meilleure efficacité alimentaire est trouvée dans le régime T2 ( $4,74 \pm 1,20$ ). L'IC de valeur intermédiaire est rencontré chez les poulets du régime T1 ( $5,54 \pm 2,63$ ). La valeur d'IC plus élevé montrant la mauvaise efficacité alimentaire est enregistrée chez les animaux du régime T0 ( $6,12 \pm 1,89$ ) (**Tableau 2**). D'après l'analyse de la variance, il existe une différence significative entre les IC des trois régimes testés ( $p < 0,05$ ). Ces résultats indiquent l'efficacité de l'incorporation de pois bambara dans l'alimentation sur l'amélioration de l'IC des poulets de race locale.

### 3-3. Variation des paramètres morphologiques des poulets

Le **Tableau 3** montre la variation des paramètres morphologiques des poulets.

**Tableau 3 :** Longueur du corps, hauteur au garrot, longueur de tarse et tour de poitrine des poulets (en cm)

| Variable | Traitement         |                       |                    | Pr>F  | S  |
|----------|--------------------|-----------------------|--------------------|-------|----|
|          | T0 (0%)            | T1 (15%)              | T2 (30)            |       |    |
| LC       | $16,77^a \pm 3,07$ | $18,26^a \pm 1,39$    | $18,78^a \pm 1,79$ | 0,191 | ns |
| HG       | $18,40^b \pm 3,01$ | $19,08^b \pm 2,10$    | $22,38^a \pm 1,50$ | 0,004 | ** |
| Lta      | $5,61^b \pm 0,85$  | $6,03^{ab} \pm 0,58$  | $6,56^a \pm 0,36$  | 0,02  | *  |
| TPt      | $15,67^b \pm 2,06$ | $16,25^{ab} \pm 0,89$ | $17,35^a \pm 0,83$ | 0,04  | *  |

LC: Longueur du corps, HG: Hauteur au garrot, Lta: Longueur de tarse, TPt: Tour de poitrine, S: Signification, ns: non significative, \*: significative à  $p < 0,05$ , \*\*: significative à  $p < 0,01$ , \*\*\*: significative à  $p < 0,001$ .

La longueur du corps de poulet n'a aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) entre les trois traitements. Les variables hauteur au garrot, longueur du tarse et tour de poitrine montrent de différence significative ( $p < 0,05$ ) entre les traitements. En effet, la hauteur au garrot des animaux du régime T2 ( $22,38 \pm 1,50$  cm) est significativement supérieure par rapport à celles des deux autres régimes T1 et T0 ( $19,08 \pm 2,10$  cm et  $18,40 \pm 3,01$  cm respectivement) à la probabilité  $p = 0,004$ . Les valeurs enregistrées chez les animaux du régime T1 et T0 sont identiques entre eux ( $p > 0,05$ ) (**Tableau 3**). L'incorporation de pois bambara dans l'alimentation a une efficacité positive sur la hauteur au garrot des poulets. Pour la longueur de tarse, la différence entre les trois traitements est observée. Le régime T2 a montré un tarse plus long ( $6,56 \pm 0,36$  cm). Le régime T1 a présenté la longueur de tarse intermédiaire ( $6,03 \pm 0,58$  cm). Le régime T0 a eu un tarse plus court ( $5,61 \pm 0,85$  cm). D'après l'analyse de la variance, il y a une différence significative ( $p < 0,05$ ) entre les trois régimes testés (**Tableau 3**). La conséquence positive de l'utilisation de pois bambara dans l'alimentation de poulet est obtenue avec la longueur de tarse. Pour le tour de poitrine des poulets, la dissemblance entre les trois régimes alimentaires est remarquable. Le régime T2 a figuré de tour de poitrine plus élevé ( $17,35 \pm 0,83$  cm), suivi par le régime T1 qui a donné une valeur médiane ( $16,25 \pm 0,89$  cm). Le tour de poitrine plus faible est détecté dans le régime T0 ( $15,67 \pm 2,06$  cm). Selon l'analyse de la variance, il y a une différence significative ( $p < 0,05$ ) entre les trois traitements. L'effet évident de pois bambara incorporé dans l'alimentation de poulet est trouvé avec l'évolution du tour de poitrine.

### 3-4. Évaluation économique de l'essai

Le coût de production d'un poulet varie entre 7 422,49 Ariary et 8 102,27 Ariary (**Tableau 4**). Le coût le plus élevé est trouvé dans le régime T0 (8 102,27 Ar) et celui le plus faible est rencontré dans le régime T2 traité avec 30 % de pois bambara (7 422,49 Ar). La dépense de production diminue en fonction de l'accroissement du taux d'incorporation de pois bambara. En revanche, le gain de poids de poulet augmente en fonction de la croissance progressive du taux d'incorporation de pois bambara. L'incorporation de pois bambara à 30 % de l'alimentation permet de réduire la dépense de production jusqu'à 36,77 %. Le **Tableau 4** montre le coût de production et la réduction de prix de l'alimentation des poulets.

**Tableau 4 : Coût de production (en Ariary) de poulet par 100 g de gain de poids**

| Paramètres                          | Traitements |           |           |
|-------------------------------------|-------------|-----------|-----------|
|                                     | T0 (0%)     | T1 (15%)  | T2 (30%)  |
| Coût de production (Ariary)         | 8 102,274   | 7 445,577 | 7 422,491 |
| Gain de poids (g)                   | 435,5       | 541,5     | 631       |
| Coût de production pour 100 g de GP | 1 860,45    | 1 374,99  | 1 176,31  |
| Réduction de prix obtenue (%)       | 0%          | 26,09%    | 36,77%    |

*GP : gain de poids ; T0 : régime sans pois bambara ; T1 : régime avec 15 % de pois bambara ; T2 : régime avec 30 % de pois bambara.*

## 4. Discussion

### 4-1. Conséquence de l'incorporation de pois bambara sur l'évolution de poids vif des poulets

Au cours des 4 premières semaines d'élevage, l'allure de courbe de croissance est similaire pour les 3 traitements indiquant aussi l'égalité de l'efficacité alimentaire entre eux. La conséquence de pois bambara incorporé n'est pas visible. Au cours de cette période, l'aliment distribué est en farine. Cette présentation d'aliment permet au poulet de choisir les ingrédients voulus et de laisser les restes. L'aliment en miette est moins ingéré par les poulets de race locale parce que leurs becs sont très pointus, alors ils ont du mal à ramasser la poudre, alors que l'aliment granulé est plus facile à récupérer [22]. A partir de la 5<sup>ème</sup> semaine d'élevage, l'allure de la courbe de croissance devient séparée et celles des lots traités avec de pois bambara deviennent en pente plus raide indiquant la croissance rapide. Ce résultat signifie la différence de l'efficacité alimentaire des 3 traitements qui est l'origine de l'obtention de poids vif plus élevé des animaux traités avec du pois bambara. La première raison c'est l'effet de granulation de provende à partir de 5<sup>ème</sup> semaine. En plus, la différence est due à la valeur nutritionnelle apportée par le pois bambara. Il a une richesse relative en protéines variant jusqu'à 19,66 %, 61,3 % de glucide, 6,2 % de lipide, 4,3 % de cellulose brute, 0,28 % de Ca et 0,07 % de P [23]. La graine de pois bambara apporte une quantité assez élevée en Lysine (8,2 g dans 16 g de protéine) et possède de la Méthionine légèrement faible (0,95 g dans 16 g de protéine) [24]. Les nutriments apportés par le pois bambara permettent de combler le besoin nutritionnel exigé pour le bon développement du poulet. En revanche, ce résultat est différent de la conséquence obtenue à Burkina Faso qui a trouvé une détérioration de croissance pondérale de poulet suivant l'augmentation de quantité incorporé [25]. La différence comme elle a été vérifiée à Ambositra est due à la qualité des matières premières choisis pour mélanger avec le pois bambara et aussi à l'inégalité de la formulation du régime distribué.

#### 4-2. Effet sur le gain moyen quotidien (GMQ), l'indice de consommation (IC) et la consommation moyenne journalière (CMJ)

Le GMQ plus élevé enregistré dans cette étude est égale à  $11,26 \pm 1,55$  g/j. Ce résultat est supérieur par rapport à la recherche antérieure sur l'étude de l'aviculture villageoise à Madagascar qui a enregistré un GMQ égale à 7,14 g/j à 7 mois d'âge et 5,5 g/j à 3 mois d'âge [26]. En revanche, ce résultat de GMQ à Ambositra est inférieur à la valeur trouvée lors de la valorisation du *Mucuna* à Madagascar qui a enregistré un GMQ de 12 g/j [13]. La différence peut être due à la qualité des matières premières testées. Ce qui indique que le nutriment apporté par le pois bambara torréfié est inférieur par rapport au concentré alimentaire industriel. Le meilleur IC enregistré dans cette présente étude est de  $4,74 \pm 1,20$ . Ce résultat est largement supérieur à la valeur découverte au Sénégal qui a trouvé une IC égal à 2,41 [27]. Le niveau de consommation des poulets ne montre pas de différence significative entre les traitements. Ce produit testé n'a aucun effet sur l'ingestion alimentaire, l'appétit, la durée de passage de l'aliment dans le tractus digestif de poulet. Ce résultat permet de déduire que l'incorporation de pois bambara torréfié à 30 % dans l'alimentation de poulet de race locale est faisable et n'entraîne ni de toxicité ni de réduction du niveau de consommation des poulets. Le rapport entre Energie/Protéine détermine le niveau de consommation alimentaire [28, 29]. Le niveau protéique élevé entraîne la réduction de l'appétit des animaux, alors que la similarité du niveau de consommation des trois traitements indique le bon équilibre des quantités des ingrédients des trois rations formulées. En somme l'incorporation de pois bambara a amélioré le GMQ et l'IC des poulets de race locale.

#### 4-3. Conséquence économique de l'incorporation de pois bambara

D'après le résultat dans le **Tableau 4**, l'incorporation de pois bambara dans l'alimentation de poulet de race locale a entraîné un meilleur gain de poids au cours de l'élevage. L'augmentation de la quantité incorporée génère plus de gain de poids (541,5 g pour 10 % contre 631 g pour 20 % d'incorporation de pois bambara). Parallèlement, la croissance de ce dernier fait diminuer progressivement la dépense de production (1 374,99 Ariary pour 10 % et 1 176,31 Ariary pour 20 % d'incorporation). En conséquence, les poulets issus du régime T2 sont à faible coût de production grâce à la réduction de 36,77 % de la dépense par rapport à ceux nourris avec le régime témoin. L'indice de conversion plus faible enregistré chez des poulets du lot T2 a contribué à une diminution du coût de l'aliment nécessaire pour produire 100 g de gain de poids. Ce résultat traduit l'efficacité économique de pois bambara sur la production de poulet de race locale. Ce résultat de recherche apporte beaucoup d'intérêt pour la société malagasy : pour les éleveurs, pour les consommateurs et pour les cultivateurs producteurs de pois bambara. Vu l'efficacité zootechnique et économique du pois bambara torréfié, ce produit peut ainsi devenir un ingrédient de base dans la formulation des aliments des poulets de race locale en remplacement de quelques matières premières commercialisées dont le prix sur le marché est élevé. Pour les éleveurs, le pois bambara constituera une porte de sortie pour résoudre le problème économique de l'exploitation avicole en améliorant la compétitivité des exploitants. Cet avantage des éleveurs contribue à une exploitation durable qui garantisse la continuité de l'activité d'élevage en assurant l'approvisionnement continu en poulet sur le marché. Donc, ce résultat de recherche contribue également à garantir la sécurité alimentaire de la population. La valorisation de ce résultat de la présente recherche contribuera à la promotion sur la production de pois bambara à Madagascar. Elle permet de développer la filière pois bambara comme source de revenu prometteuse pour les cultivateurs en garantissant la suffisance de matière première utilisable dans l'alimentation animale.

## 5. Conclusion

Cette étude permet d'analyser les impacts de l'incorporation de pois bambara torréfié sur la performance zootechnique et économique des poulets de race locale. Trois types de régimes alimentaires (T0, T1 et T2) sont formulés suivant la quantité croissante de pois bambara (0 %, 15 % et 30 % respectivement) et testés. Les résultats évoquent que les paramètres de croissance (Poids vif, gain moyen quotidien, indice de consommation) et des variables morphologiques (hauteur au garrot, longueur de tarse et tour de poitrine) sont améliorés avec différence significative ( $p < 0,05$ ) par rapport au témoin. L'incorporation à 30 % a réduit 36,77 % la dépense de production. Donc, la valorisation de pois bambara torréfié améliore la performance de croissance et la rentabilité de la ferme de poulet de race locale.

## Références

- [1] - S. A. MEBANGA, GAPELBE et J. P. MINGOAS, "Effets du chaponnage sur les performances zootechniques du poulet local dans la ville de Ngaoundéré au Cameroun", *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14 (3) (2020) 788 - 799, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991 - 8631 (Print) <http://www.ifgdg.org> (consulté le 31/07/2025)
- [2] - V. GARRUCHET, P-M. BOSC et I. MIALET-SERRA, "*L'Agriculture à Madagascar : Évolution, chiffres clés et défis*". Rapport, PRéRaD Océan Indien, (2023) 89 p.
- [3] - E. BRISSON, P. EMILE-GEAY, L. D'ANGELO (Groupe 8), "Système d'approvisionnement et de distribution alimentaires. Étude de cas sur la ville de Niamey (Niger)". *Agence Française de Développement. Rapports techniques*, 50 (2019) 134 p.
- [4] - M. Z. RASOLOJATOVO, F. A. RAHAJASON, F. SOARIZAFY et E. RASOANANDRASANA, "*Etude de la filière avicole de la ville de Mahajanga—Madagascar*", *Revue des Sciences, de Technologies et de l'Environnement*, Vol. 4, (2021) 301 - 309, ISSN : 2709-8192\_ [https:// portal.issn.org/ resource/ ISSN/ 2709-8192](https://portal.issn.org/resource/ISSN/2709-8192) (consulté le 01/04/2025)
- [5] - L. ETIENNE, S. KOUHANA, S. BRAHIMA, R. XAVIER, K. BONIFACE, Y. A. K. ISSAKA & Y. G. C. VALENTINE, "Caracteristiques Du Système D'exploitation Des Poulets Locaux Dans Deux Zones Agro-Ecologiques (Sud Forestier Et Centre Savanicole) De La Côte D'Ivoire". *European Scientific Journal*, ESJ, 17 (40) (2021) 240 - 262. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n40p240> (consulté le 01/04/2025)
- [6] - A. K. FALL, T. D. T. NESSEIM et S. D. NDOUR, "Déterminants Sociotechniques De L'élevage De La Volaille Au Sein Des Concessions Dans La Commune De Bambey, Sénégal". Sénégal. *European Scientific Journal*, ESJ, 17 (40) (2021) 158 - 177. [https://doi.org/ 10.19044/ esj.2021.v17n40p158](https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n40p158) (consulté le 01/04/2025)
- [7] - S. B. AYSSIWEDE, A. DIENG, M. R. B. HOUINATO, C. A. A. M. CHRYSOSTOME, Y. ISSA, J.-L. HORNICK et A. MISSOHO, "Elevage des poulets traditionnels ou indigènes au Sénégal et en Afrique subsaharienne : état des lieux et contraintes". *Ann. Méd. Vét.*, 157 (2013) 103 - 119
- [8] - A. MOUHOUS, S. BENTERZI, H. SLIMANI, "Bilan de manifestation scientifique. 2<sup>ème</sup> Symposium de la Recherche Avicole", Batna, Algérie, (2012) 17 - 18
- [9] - MRA (Ministère des Ressources Animales), "*Annuaire statistique du secteur de l'élevage*". Direction Générale de la Prévision et des Statistiques de l'Elevage Ouagadougou, Burkina Faso, (2010) 122 p.
- [10] - B. OUEDRAOGO, S. OUEDRAOGOS, Z. S. NIKIEMA, J. S. ZOUNDI et L. SAWADOGO, "Effets de l'incorporation de la biomasse d'*Azolla* (*Azolla pinnata*) séchée dans les rations du poulet en aviculture traditionnelle améliorée", *Agronomie Africaine*, 32 (3) (2020) 265 - 276

- [11] - H. F. A. RANDRIAMANDRATONDRAKOTONIRINA, N. L. SAFIDINISAINA et C. G. RAZAFINDRAMBOA, "Effet de l'incorporation à quantité élevée de vers de terre frais (*Eisenia foetida*) dans l'alimentation sur la croissance pondérale de poulet de race locale malgache", *Afrique SCIENCE*, 25 (3) (2024) 1 - 12 | ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.net> (Consulté le 01/04/2025)
- [12] - K. P. KOUADIO, S. SORO, F. K. I. KOUAKOU & K. SORO, "Effet de l'incorporation de concentré alimentaire industriel dans la ration de poulet de souche locale dans la commune de Korhogo (Côte d'Ivoire)". *European Scientific Journal*, ESJ, 20 (36) (2024) 86 - 99. <https://doi.org/10.19044/esj.2024.v20n36p86> (Consulté le 20 mars 2025)
- [13] - T. D. RAZAFINARIVO, O. R. RAKOTOMANANA et S. RAPATSALAHY, "Valorisation du *Mucuna* pour l'alimentation des animaux de rente à Madagascar", *Journal de l'Agroécologie*, (2020) 8 p. fffhal-03342060, HAL Id: hal-03342060 <https://hal.science/hal-03342060v1>, (Consulté le 20 mars 2025)
- [14] - B. I. ADE-OMOWAYE, I. SMETANSKA et D. MAMDOUH, "*Potential Industrial Applications of Bambara Groundnut*". In Food and Potential Industrial Applications of Bambara Groundnut, (2021) 209 - 226. Springer, Cham. doi.org/10.1007/978-3-030-73920-1\_12
- [15] - M. ABBERTON, R. PALIWAL, B. FALOYE, T. MARIMAGNE, A. MORIAM et O. OYATOMI, "*Indigenous African orphan legumes : Potential for food and nutrition security in SSA*". *Front. Sustain. Food Syst.*, 6 (2022) 708124. doi: 10.3389/fsufs.2022.708124
- [16] - M. CHANTAL, G. AUGUSTIN, N. T. S. LEONARD et N. ROBERT, "Evaluation de la résistance variétale de 40 morphotypes de voandzou (*Vigna subterranea* (L.) verdc. (Fabaceae)) à *callosobruchus maculatus* Fab (Coleoptera : Chrysomelidae)". *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 24 (8) (2024) 24364 - 24386 <https://doi.org/10.18697/ajfand.133.24355>. (Consulté le 06/09/2025)
- [17] - M. A. MUSTAFA, T. MABHAUDHI et F. MASSAWE, "Building a resilient and sustainable food system in a changing world—A case for climate-smart and nutrient dense crops". *Global Food Security*, 28 (2021) 100477. doi: 10.1016/j.gfs.2020.100477
- [18] - H. F. A. RANDRIAMANDRATONDRAKOTONIRINA et J. N. RAKOTOZANDRINY, "Impact of Partially Replacing Corn with Ground Pea (*Vigna subterranea*) on Broiler Chicken Performance and Profitability", *International Journal of Science and Research*, Vol. 14, (3) (2025) 1247 - 1254, ISSN : 2319-7064. DOI : <https://www.doi.org/10.21275/SR25317013955> (Consulté le 02/04/2025)
- [19] - R. D. RABENANAHARY et P. RABEMANDRESY, "Monographie de la Région d'Amoron'i Mania", Direction Régionale du Développement Rural Amoron'i Mania, Madagascar, (2011) 4 - 5
- [20] - B. LECLERQ et C. BEAUMONT, "Etude par simulation de la réponse des troupeaux de volailles aux apports d'acides aminés et de protéines". *INRA Prod. Anim*, 13 (2000) 45 - 59
- [21] - B. A. MAÏMOUNATA, P. BANAZARO, Z. KIEBRE, A. K. NAINO JIKA et F. R. TIETIAMBOU, "Synthèse bibliographique sur les NUS (Patate douce, Fabirama, Oseille de guinée, Moringa, Amarante et Voandzou) et les villages concernés par l'étude du projet SUSTLIVES au Burkina Faso". Rapport, (2022) 104 p.
- [22] - J. ADRIEN and H. FRANGNE, "Etude de la valeur protidique de trois légumineuses domestiques Africaines (Voandzou, Dolique et Niébé)", *Annales de la nutrition et de l'alimentation*, Vol. 18, (1964) 1 - 18, <https://www.jstor.org/stable/45123926>. (Consulté le 02/04/2025)
- [23] - B. OUEDRAOGO, H. KABORE et S. J. AOUNDI, "Effects of incorporating heat-treated voandzou (*Vigna subterranea*) seeds into diets of growth performance of chickens in improved traditional poultry farming", *International Journal of Biosciences (IJB)*, Vol. 21, (3) (2022) 75 - 84. ISSN: 2220-6655 (Print), 2222-5234 (Online) <http://www.innsipub.net> (Consulté le 02/04/2025)
- [24] - M. KOKO, O. F. MAMINIAINA, J. RAVAOMANANA et S. J. RAKOTONINDRINA, "Aviculture villageoise à Madagascar : Productivité et performance de croissance", (2015) 137 - 147, DOI:10.13140/rg.2.1.2569.4560, <https://www.researchgate.net/publication/280533931>. (Consulté le 02/04/2025)

- [25] - K. A. KOSSOGA, B. B. BATIMSOGA, A. BILALISSI, Y. LOMBO et A. K. TETE-BENISSAN, "Evaluation comparative des performances de croissance de trois écotypes de poulets locaux du Togo en conditions améliorées d'élevage", *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 18 (5) (2024) 1790 - 1802, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print). <http://ajol.info/index.php/ijbcs> (consulté le 06/09/2025)
- [26] - H. TCHOFFO, N. NGWEMETAH, A. ATSAMO et C. MARGARET, Blood parameters, "Kidney Histology and growth performances in Gallus gallus Domesticus (Brahma) Hens Fed a Diet Supplemented with Dacryodes edulis (Safou) Powder Leaves", *Poultry*, (2) (2023) 187 - 203, DOI : 10.3390/poultry 2020016
- [27] - L. FLEURY, "Etude comparative de l'implication des protéines alimentaires dans l'homéostasie énergétique", Thèse, Sciences du Vivant [q-bio], Université de Lille, France, (2022) 250 p.
- [28] - S. N. LEKOU DA, A-F. DRABO, B. K. KOAMA, H. BELEM, W. KAGAMBÉGA, S. E. KAM, Z. DRISSA, G. A. OUÉDRAOGO, R. N-T. MEDA, "Pratiques ethno-vétérinaires et profil morphobiométrique du poulet local dans les régions du Sudouest (Bougouriba et Poni) et de la Boucle du Mouhoun (Mouhoun) au Burkina Faso", *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 64, (2) (2025) 12047 - 12063, ISSN 2071-7024 <https://doi.org/10.35759/JAnmPISci.v64-2.2> (Consulté le 02/08/2025)
- [29] - S. PINDE, A. S. R. TAPSOBA, F. G. TRAORE, R. W. OUEDRAOGO, S. B. A., M. SANOU, A. TRAORE, H. H. TAMBOURA et J. SIMPORE, "Profils morpho-biometriques de la poule locale du Burkina Faso", *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14 (6) (2020) 2240 - 2256, ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print). <http://www.ifgdq.org> (Consulté le 02/08/2025)