

## Impact de l'incorporation de la farine de niébé (*Vigna inguiculata*) dans l'alimentation des cailleaux (*Coturnix coturnix japonica*) en croissance

Carol Lusindu LUKANDA\*, Léon Ekuke WOTO, Marcelin Lukeka KALAMO,  
Laurent Lutaladio NEMBAMBI, Vicky Nzeu NDAYA et Grace Ngindu LUMBUESA

Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques (INERA), Centre de Recherche de Mvuazi,  
Kongo - Central, BP 2037, RD Congo

(Reçu le 03 Décembre 2024 ; Accepté le 13 Janvier 2025)

\* Correspondance, courriel : [lusinduc@gmail.com](mailto:lusinduc@gmail.com)

### Résumé

La présente étude porte sur l'impact de l'incorporation de la farine de niébé (*Vigna inguiculata*) dans l'alimentation des cailleaux (*Coturnix coturnix japonica*) en croissance. Avant son incorporation dans l'aliment, le niébé a été torréfié et moulu selon les méthodes usuelles. Un total de quarante et huit cailleaux d'un jour non sexés ont été soumis à quatre types de ration dont T0, T1, T2 et T3. (T0 : Aliment commercial ; T1 : Aliment à base de 10 % de farine de niébé ; T2 : Aliment à base de 15 % de farine de niébé et T3 : Aliment à base de 20 % de farine de niébé). Chaque lot comportait 6 sujets répétés 2 fois chacun. Les résultats montrent que les poids vifs à 45 jours d'âge ont été de 883 g, 1171 g, 952 g et 1001 g respectivement pour les sujets soumis aux T0, T1, T2 et T3. Les consommations alimentaires individuelles ont été de 7068 g pour T0, 6606 g pour T1, 6755 g pour T2 et 6871 g pour T3. Pour ces paramètres zootechniques, les tests statistiques n'ont pas montré aucune différence significative entre les différents traitements au seuil de 5 % ( $P < 0,05$ ). L'utilisation de la farine de niébé dans la ration des cailleaux pourrait constituer une solution intéressante de remplacement des ingrédients rares.

**Mots-clés :** incorporation, farine, Niébé, Cailleaux, RDC.

### Abstract

**Impact of the incorporation of cowpea flour (*Vigna inguiculata*) in the diet of growing quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*)**

The present study focuses on the impact of incorporating cowpea flour (*Vigna inguiculata*) into the diet of growing quail (*Coturnix coturnix japonica*). Before its incorporation into food, the cowpea was roasted and ground according to usual methods. A total of forty and eight unsexed one-day-old calves were fed four types of ration including T0, T1, T2 and T3. (T0 : Commercial food; T1 : Food made from 10 % cowpea flour; T2 : Food made from 15 % cowpea flour and T3 : Food made from 20 % cowpea flour). Each batch included 6 subjects repeated twice each. The results show that the live weights at 45 days of age were 883g, 1171 g, 952 and 1001g respectively for the subjects subjected to T0, T1, T2 and T3. Individual food consumption was 7068 g for T0, 6606 g for T1, 6755 g for T2 and 6871 g for T3. For these zootechnical parameters, the

statistical tests did not show any significant difference between the different treatments at the 5 % threshold ( $P < 0.05$ ). The use of cowpea flour in the ration of calves could constitute an interesting solution for replacing rare ingredients.

**Keywords :** *incorporation, flour, Cowpea, Quail, DRC.*

## 1. Introduction

Dans les pays en développement, les volailles jouent un rôle important dans la vie socio-économique des populations. Elles représentent l'une des principales sources d'approvisionnement des populations en protéines animales et de revenus financiers [1]. La lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire en République Démocratique du Congo en général et à Kinshasa en particulier ne devrait pas consister seulement en l'élaboration et évaluation de grands projets onéreux de grandes entreprises d'élevage de gros bétails et de grandes plantations de cultures industrielles [2]. La sécurité alimentaire est une priorité incontournable du développement durable pour la FAO en termes de disponibilité de produits de base [3]. L'élevage de caille est intéressant car il présente beaucoup d'avantages. La caille est caractérisée par sa croissance rapide, sa maturité sexuelle précoce, sa forte production d'œufs et sa résistance aux maladies [4]. Jadis, élevée pour sa chair et l'ornement, depuis quelques décennies les œufs de la caille ont attirés l'attention des scientifiques comme nouvelle piste de résolution des problèmes d'ordre pathologique grâce à ses valeurs et nombreuses vertus thérapeutiques [5]. Son cycle de vie relativement court et sa petite taille la rendant peu exigeant en matière d'alimentation et en espace [6]. La caille japonaise (*Coturnix japonica*) est un oiseau rustique, de petites tailles, caractérisées par une croissance rapide, une maturité sexuelle précoce, un court intervalle de génération, une forte ponte et des exigences (en alimentation et en espace) moins importantes par rapport aux autres espèces de volailles [7]. Plusieurs auteurs montrent qu'au regard de sa croissance rapide, les besoins protéiques et énergétique de la caille sont significativement plus élevés que ceux de poules [8]. Ainsi, la recherche d'autres alternatives telles que leur remplacement total ou partiel par des ressources alimentaires locales (tel que les sous-produits agricoles et agro industriels) représentent un gisement relativement important [9]. L'objectif de la présente étude est d'évaluer l'impact de l'incorporation de la farine de niébé dans l'alimentation des cailleteaux en croissance.

## 2. Matériel et méthodes

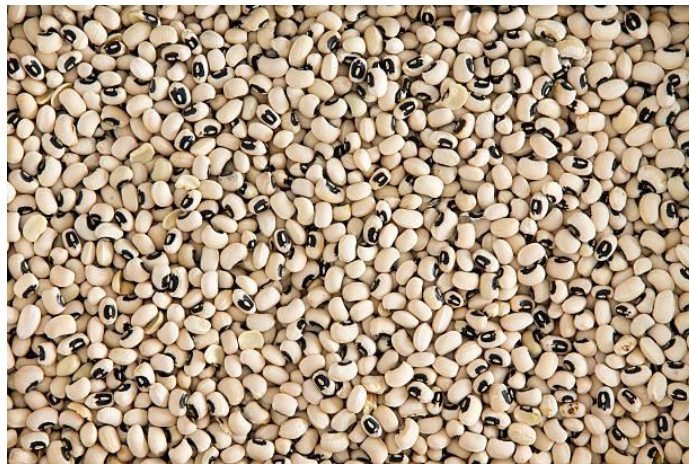
### 2-1. Milieu expérimental

L'étude a été conduite dans le quartier NGOMBA KINKUKA dans la commune de NGALIEMA dans la ville province de Kinshasa. Il se trouve à une altitude de 500 m, avec une longitude de 15° 14' Est et une latitude de 4° 22' Sud. Le climat est de type tropical, chaud et humide [10]. Celui-ci est composé d'une grande saison de pluie d'une durée de 8 mois, soit de la mi-septembre à la mi-mai, et une saison sèche qui va de la mi-mai à la mi-septembre, mais il y a aussi, une petite saison de pluies et une petite saison sèche, qui court de la mi-décembre à la mi-février [11]. La température moyenne mensuelle supérieure est de 26,1°C en mars tandis que la moyenne mensuelle inférieure est de 22,5° C en juillet. L'humidité relative est maximale en Avril et minimale en Septembre - Octobre.

## 2-2. Matériel

### 2-2-1. Matériel Végétal

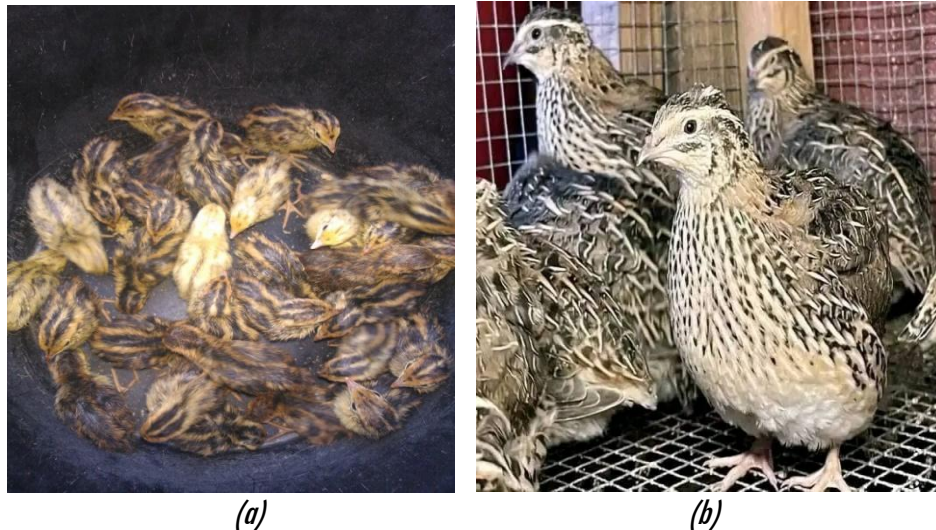
Le matériel de l'expérimentation était les graines de niébé (*Vigna unguiculata* L. WALP) (Papilionaceae) achetées au marché de GAMBELA (**Figure 1**). Niébé : son nom scientifique est *Vigna unguiculata*, est une importante légumineuse à graines des régions tropicales et subtropicales ; notamment en Afrique subsaharienne qui assure la quasi - totalité de la production mondiale [12]. Le niébé est originaire de l'Afrique et il aurait été domestiqué à une époque reculée. Sa culture était répandue surtout en association avec le sorgho. Il a été introduit vers 1 500—1 000 av. J.-C., en Inde puis en Chine et Asie du Sud-Est et vers 300 av. J.-C. dans le bassin méditerranéen [13]. Il existe en Afrique, un certain nombre de cultivars liés à une remarquable diversité dans les usages : suivant le cas, on consommera les feuilles, les gousses vertes, les graines vertes ou sèches, et le feuillage ira éventuellement alimenter le bétail. Les goûts et préférences des consommateurs africains sont très variables suivants les régions [14]. Sa production mondiale est estimée à 8,9 millions de tonnes en 2019 [15]. Il est majoritairement cultivé en Afrique subsaharienne couvrant 95% de la production totale [16]. Le niébé est consommé sous forme de repas, collation, casse-croûte selon le type de transformation qu'il a subi. Ainsi, les graines de niébé sont transformées en beignet (kossey), soupe (gourgouzou), boulette (dan wake), riz au niébé (shinkafa da waké), pudding (allala), couscous (béroa) entres autres [17]. Il constitue une source précieuse de protéines végétales de bonne qualité allant de 22,8 - 28,9 % [18].



**Figure 1 :** Grains de niébé (*Vigna unguiculata*)

### 2-2-2. Matériel Animal

Le matériel animal était composé de quarante et huit cailleaux d'un jour de la race (*Coturnix coturnix japonica*). La caille est oiseau le plus petit de la famille des gallinacés, avec environs 40 espèces dans le monde [19]. Mais seule la caille japonaise, *Coturnix coturnix japonica* est domestiquée et élevée à travers le monde [20]. La **Figure 2** présente les cailleaux d'un jour et les cailles de 45 jours.



**Figure 2 :** *Cailleaux d'un jour (a), Cailles de 45 jours (b)*

## 2-3. Méthodes

### 2-3-1. Habitat

Les cages sont souvent construites en plusieurs étages. Elles doivent être assez aérées et installées dans des bâtiments permettant de protéger les cailles du soleil, de la pluie et du vent. Le fond de la case peut être en bois et recouvert de 5 cm de copeau de bois, ou en grillage à maille carrée de 1,5 cm [21].



**Figure 3 :** *Cage métallique pour élever les cailles*

### 2-3-2. Conduite de l'élevage

Quarante et huit (48) cailleaux âgés d'un jour ont été sélectionnés pour cette étude. Les cailleaux ont été répartis en 4 groupes égaux répétés deux fois. Les animaux de chaque groupe, ont été soumis à un régime alimentaire qui leur a été attribué en fonction de leur stade développement du 1er jour d'âge jusqu'à l'abattage (45 jours). Le groupe témoin a été nourri avec un aliment commercial (T0) (MINO -CONGO). Les aliments expérimentaux (T1 ; T2 et T3) ont été formulés selon les besoins énergétiques et protéiques de la



caille. Les besoins nutritionnelles de la caille japonaise sont présentés dans le **Tableau 1**. Pendant la durée expérimentale, les cailles ont été nourries en volonté (ad libitum). Les animaux ont été pesés tous les trois jours considéré comme période, à l'aide d'une balance électronique de marque SF-400 de 7000gX1g/280 ozX0.1oz de capacité pour le pesage d'ingrédients et de cailleteaux jusqu'à 45ème jours d'élevage. Les compositions des aliments expérimentaux se représentent dans le **Tableau 2**.

**Tableau 1 : Besoins nutritionnelles de la caille (*Coturnix coturnix japonica*)**

Période	Démarrage		Croissance/Finition
Durée/ Période en semaine	0-3		3-7
PV (g)	145/150 g		145/150g-230/250 g
Besoins alimentaires par période			
Densité énergétique (Kcal EM/kg)	Cailleteaux de chair		Cailleteaux de reproduction
	280-320	280-320	280-3000
PB (%)	23-26	18-21	17,8-20,6
Lysine (%)	1,3-1,5	1,15-1,3	1,02-1,18
Méthionine (%)	0,39-0,45	0,35-0,49	0,38-0,44
Ca (%)	0,85-0,95	0,85-0,95	3-3,4
Phosphore total (%)	0,65-0,75	0,60-0,70	0,60-0,70

**Tableau 2 : Compositions des aliments expérimentaux**

N°	Ingrédients	Démarrage			Croissance		
		T1	T2	T3	T1	T2	T3
1.	Niébé	0,25	0,37	0,5	0,35	0,52	0,70
2.	Maïs	0,56	0,44	0,31	0,99	0,82	0,64
3.	Blé	0,81	0,81	0,81	1,34	1,34	1,34
4.	Tourteaux Soja	0,39	0,39	0,39	0,34	0,34	0,34
5.	Farine de poisson	0,39	0,39	0,39	0,34	0,34	0,34
6.	Sel de cuisine	0,031	0,031	0,031	0,043	0,043	0,043
7.	Huile de palme	0,012	0,012	0,012	0,017	0,017	0,017
8.	Poudre calcaire	0,031	0,031	0,031	0,043	0,043	0,043
<b>TOTAL</b>		2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5

**2-3-3. Analyse statistique**

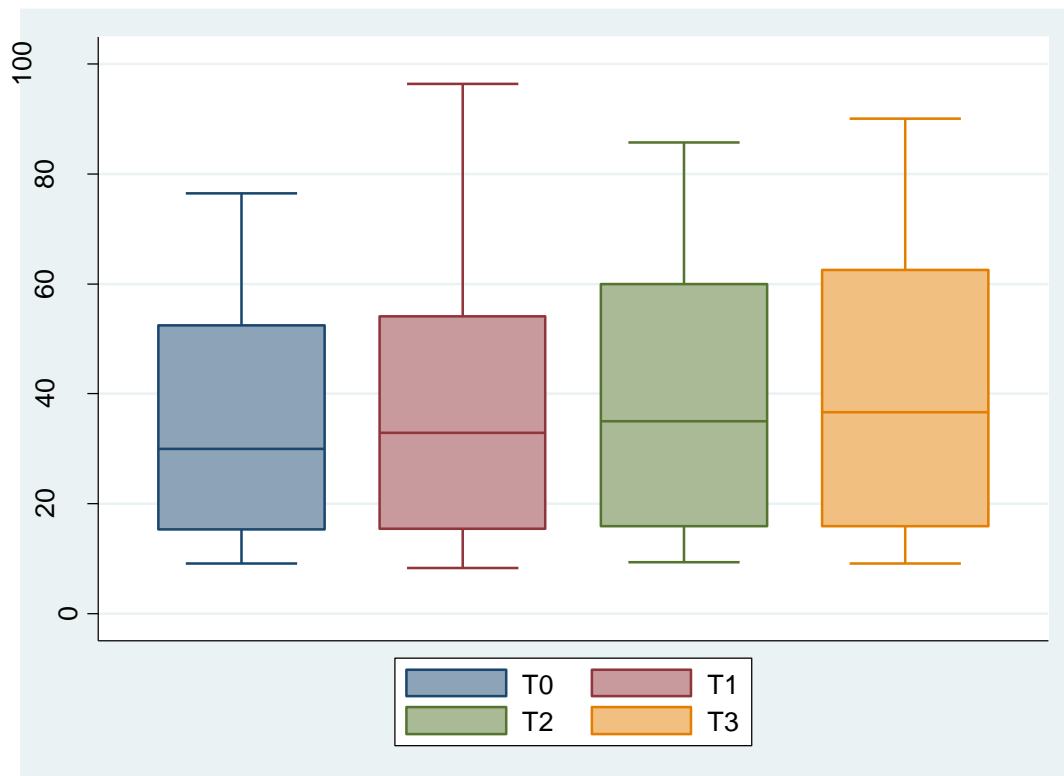
Pour le traitement des données, l'analyse descriptive a été utilisée avec le logiciel SAS version 8.02 (Statistical Analysis System) selon [22, 23]. Cinq paramètres ont été retenus pour mener à bon escient nos investigations :

- Evolution pondérale;
- Gain de poids ;
- Quantité d'aliments consommés ;
- Indice de consommation;
- Taux de mortalité .

### 3. Résultats et discussion

#### 3-1. Évolution pondérale des cailleteaux

Le poids vif augmente avec l'âge des animaux, pour les cailleteaux, leurs poids corporels peuvent triplés durant la première semaine. Pour notre expérience au regard de la **Figure 4**, les cailleteaux ont acquis à 45 jours un poids moyens de 34,849 g  $\pm$  22,513 g pour T<sub>0</sub>, 38,683 g  $\pm$  27,221g pour T<sub>1</sub>, 38,891 g  $\pm$  24,952 g pour T<sub>2</sub> et 40,498 g  $\pm$  26,405g pour T<sub>3</sub>. Une forte dispersion de gain de poids est observée chez les cailleteaux qui ont été soumis à l'aliment à base de 10 % de la farine de niébé (T<sub>1</sub>).



**Figure 4 :** Évolution pondérale des cailleteaux d'investigations

L'analyse de cette figure montre que dans l'ensemble, les sujets soumis à l'aliment à base de 20 % de niébé (T<sub>3</sub>) ont eu une évolution pondérale favorable. Ils ont cependant, été suivis par ceux soumis à l'aliment à base de 15 % (T<sub>2</sub>) et 10 % (T<sub>1</sub>) de niébé pour être talonnés par ceux soumis à l'aliment témoin (T<sub>0</sub>). De plus, le poids moyens que nous avons trouvé au vingt et unième jour (49,17g pour T<sub>0</sub>, 42,875g pour T<sub>1</sub>, 44,75g pour T<sub>2</sub> et 46,375g pour T<sub>3</sub>) ne concorde pas avec ceux trouvés par [24, 25].

#### 3-2. Gain des poids des cailleteaux

L'aliment à base de 10 % de la farine de niébé (T<sub>1</sub>) a induit un gain de poids important par rapport aux autres traitements (1171 g) **Tableau 3**. Les aliments à base de 15 % et 20 % de la farine de niébé (T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>) ont été marqués par des gains de poids respectifs de 952 g et 1001 g pour être talonnés par l'aliment témoin qui n'a induit que 883 g de gain de poids.

**Tableau 3 : Gain de poids (g) des cailleteaux**

Traitements	Périodes														Total	%
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV		
T <sub>0</sub>	35	38	36	31	55	65	64	56	65	85	65	111	114	63	883	22
T <sub>1</sub>	43	31	37	45	51	61	52	50	51	74	79	159	222	216	1171	29,2
T <sub>2</sub>	39	32	43	43	60	64	62	45	74	85	96	93	111	105	952	23,8
T <sub>3</sub>	39	31	39	37	66	79	69	72	59	84	95	115	82	134	1001	25
<b>Total</b>	156	132	155	156	232	269	247	223	249	328	335	478	529	518	4007	100
%	3,9	3,3	3,87	3,89	5,79	6,71	6,2	5,6	6,2	8,2	8,4	11,9	13	13	100	

Les résultats indiquent que le gain de poids à la deuxième semaine est de 3, 89 g/J. Ceux –ci concordent avec ceux trouvé par [26]. Pour [27], ces résultats ne sont pas similaires.

### 3-3. Consommation alimentaire

La quantité d'aliment périodique (g/sujet/ trois jours) ingérée par les cailleteaux, en phase de démarrage et croissance, est représentée dans le **Tableau 4**.

**Tableau 4 : Consommation alimentaire des cailleteaux pendant l'investigation**

Trt	Périodes															Total	%
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV		
T <sub>0</sub>	131	167	187	203	224	369	454	514	554	589	624	688	745	788	831	7068	25,9
T <sub>1</sub>	112	128	140	164	207	328	422	480	507	560	592	660	729	767	810	6606	24,2
T <sub>2</sub>	104	128	156	181	215	333	435	500	525	579	609	670	735	765	820	6755	24,7
T <sub>3</sub>	125	151	170	195	220	340	439	510	527	576	618	675	730	770	825	6871	25,2
<b>Total</b>	472	574	653	743	866	1370	1750	2004	2113	2304	2443	2693	2939	3090	3286	27300	100
%	1,7	2,1	2,4	2,7	3,2	5,02	6,41	7,34	7,74	8,44	8,95	9,86	10,8	11,3	11,3	100	

*Trt : traitement*

Les résultats indiquent que la quantité d'aliment ingérée par les cailleteaux durant la phase expérimentale augmente d'une période à une autre. Ceux - ci sont en accord avec les résultats trouvés par [28]. L'aliment témoin a été le plus consommé par les cailles (7068 g), Il a été suivi successivement de l'aliment à base de 20 % de niébé (T<sub>3</sub>), l'aliment à base de 15 % de niébé (T<sub>2</sub>) et l'aliment 10 % de niébé (T<sub>1</sub>). Plus l'aliment est consommée, moins sa valeur bromatologique induit le gain de poids. Pour [29], il a estimé que la ration est de l'ordre de 10g par jour par tête à la naissance pour atteindre 30g à 40 g par jour et par tête au stade adulte. Ces quantités se rapprochent des nôtres (9,2 g à la naissance) pour s'écarter à l'âge adulte (68,4 g). La supériorité de la ration à l'âge adulte reste à élucider.

### 3-4. Indice de consommation

C'est le rapport qui permet d'évaluer l'efficacité alimentaire. Il correspond à la quantité d'aliment consommée pour produire un kilogramme de poids vif. Le **Tableau 5** présente les indices de consommations de notre expérimentation.

**Tableau 5 : Évolution de l'indice de consommation durant la période de l'élevage**

Traitements	Périodes														Total	$\bar{X} \pm \delta$
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV		
T <sub>0</sub>	4,7	4,9	5,6	7,2	6,6	6,9	8	9,8	9	7,3	10,5	6,7	6,9	13,1	107	7,66 ± 2,20
T <sub>1</sub>	2,9	4,5	4,4	4,6	6,4	6,9	9,2	10,1	10,9	8	8,3	4,5	3,4	3,7	87,8	6,27 ± 2,54
T <sub>2</sub>	3,2	4,8	4,2	5	5,5	6,7	8	11,6	7,8	7,1	6,9	7,9	6,9	7,8	93,4	6,67 ± 2,0
T <sub>3</sub>	3,8	5,4	5	5,9	5,1	5,5	7,3	7,3	9,7	7,3	7,1	6,3	9,3	6,1	91,1	6,51 ± 1,57

*I à XIV : Période*

Pendant notre période de l'élevage, l'indice de consommation était de :

- 7,66 pour l'aliment témoin (T<sub>0</sub>) ;
- 6,27 pour l'aliment à base de 10 % de niébé (T<sub>1</sub>) ;
- 6,67 pour l'aliment à base de 15 % de niébé (T<sub>2</sub>) et
- 6,51 pour l'aliment à base de 20 % de niébé (T<sub>3</sub>).

Ces résultats indiquent que pendant nos investigations, l'indice de consommation est de 6,7 en moyenne. Mais [30] a trouvé une moyenne de 7,1.

**3-5. Nombre des sujets morts**

L'évolution des mortalités pendant les périodes de l'élevage, est enregistrée dans le **Tableau 6**.

**Tableau 6 : Taux de mortalité durant la période de l'élevage.**

Périodes	Nombre de sujets mort	Taux de mortalité (%)
I	3	6,25
II	9	18,75
III	4	8,33
IV	1	2,08
V	-	-
VI	-	-
VII	1	2,08
VIII	-	-
IX	-	-
X	-	-
XI	-	-
XII	-	-
XII	-	-
XIV	-	-
XV	-	-
Total	18	37,5
Moyenne	1,2	2,5

Durant toute la période de l'élevage, on a enregistré un taux de mortalité de 37,5 % au total. Sur l'effectif de 48 sujets, on a enregistré 18 morts. Le taux de mortalité est élevé pendant la phase de démarrage. Cette mortalité se répartit de la manière suivante :

- 3 sujets morts à la première période soit (6,25 %) ;
- 9 sujets morts à la deuxième période soit (18,75 %) ;
- 4 sujets morts à la troisième période soit (8,33 %) ;
- 1 sujets mort à la quatrième période soit (2,08 %) et
- 1 sujet mort à la septième période soit (2,08 %).



Les coupures intempestives du courant qui entraînaient directement la diminution de la température dans l'éleveuse ont certes été la cause primordiale de la forte mortalité enregistrée pendant la période âge. A cette cause principale s'ajoute la noyade des cailleaux dans les abreuvoirs qui diminuait la température corporelle de sujets d'expérimentation avec comme conséquence la mortalité. Selon [26], le taux de mortalité est normal s'il varie entre 10 et 15 %.

#### 4. Conclusion

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'impact de l'incorporation à 10, 15 et 20 % de la farine de niébé (*Vigna inguiculata*) dans l'alimentation des cailleaux (*Coturnix coturnix japonica*) en croissance. Les résultats montrent que les poids vifs obtenus à 45 jours d'âge ont été de 883 g, 1171 g, 952 g et 1001 g respectivement pour les sujets soumis aux T0, T1, T2 et T3. Les consommations alimentaires individuelles ont été de 7068 g pour T0, 6606 g pour T1, 6755 g pour T2 et 6871 g pour T3. Ces résultats constituent une base de travail en vue de proposer des données utilisables dans l'élevage des cailleaux (*Coturnix coturnix japonica*) en grande échelle. L'incorporation de la farine de niébé dans l'alimentation des cailleaux contribuera à l'amélioration de la performance des cailleaux en croissance.

#### Remerciements

*Les auteurs remercient l'Université Pédagogique National qui a disposé un cadre pour la réalisation de ce travail. Notre gratitude s'adresse aussi à l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques.*

#### Références

- [1] - N'GBO MARTIN LUTHERE KING<sup>1</sup>, DISSEKA WILLIAM KWITHONY<sup>2</sup>, TCHUMOU MESSOU<sup>1</sup> and KOUAME LUCIEN PATRICE<sup>2</sup>, Caractéristiques physiques et organoleptiques des œufs et de la chair de la caille japonaise nourrie avec trois (3) régimes alimentaires différents à base de produits locaux en Côte d'Ivoire. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, ISSN 2028-9324, Vol. 40, N° 4 Oct. (2023) 1445 - 1457 p.
- [2] - H. MUYIMA, P. FUNGA, BWANGILA IBULA, J-C. LUKOMBO LUKEBA et J. UMBA DI M'BALU, Étude de rentabilité d'un projet d'élevage de cailles pondeuses (*Coturnix coturnix japonica*) dans la Commune de Masina dans la ville province de Kinshasa/RD Congo. *Journal of Animal & Plant Sciences (J.Anim.Plant Sci. ISSN 2071-7024)*, Vol. 60, (3) (2024) 11091 - 11105
- [3] - A. S. N. KATCHOUANG, F. K. DJITIE, F. MEUTCHIEYE, J. R. KANA et A. TEGUIA, Caractéristiques des élevages de caille (*Coturnix sp*) dans le département du Mfoundi, région du Centre, Cameroun. In *Livestock Research for Rural Development*, 27 (4) (2015) 1 - 11
- [4] - G. M. C. DJINANDJI, N. E. ZOUGROU, B. KANDE et K. KOUAKOU, Effets de la poudre de feuilles de *Moringa oleifera* sur la croissance, la ponte et la qualité des œufs de la caille (*Coturnix japonica*) en élevage en Côte d'Ivoire. In *Journal of Animals & Plant Sciences*, Vol. 51, (1) (2022) 9162 - 9172
- [5] - D. M. J. UMBA, B. A. BOLOKO, D. J. LUYATU, K. D. BADIBANGA et M. M. W. KABAMBA, Effets d'incorporation de poudre de feuilles de *Moringa oleifera* à deux rations commerciales sur le rapport entre le jaune et le blanc d'œufs de la caille (*Coturnix coturnix japonica*). In *Journal of Animal & Plant Science.*, Vol. 53 (3) (2022) 9777 - 9793

- [6] - OGUZ I et F. MINVIELLE, Effects of genetics and breeding on carcass and meat quality of Japanese quail : A review. Proceedings of XV European symposium on the quality of poultry meat, WPSA Turkish branch, 9-12 September KusadasiTurkey, (2001) 41 - 46
- [7] - K. SARABMEET et AB. MANDAL, The performance of Japanese quail (White Breasted Line) to dietary energy and amino acid levels on growth and immunocompetence. *Nutrition and food science*, 5 (4) (2015) 1
- [8] - F. DJITIE KOUATCHO, J. R. KANA, F. NGOULA, N. F. C. NANA et A. TEGUIA, Effet du niveau de protéines brutes sur la croissance et la carcasse chez la caille (*Coturnix sp*) en phase de finition dans les Hautes Terres du Cameroun. *Livestock Research for Rural Development*, 27 (8) (2015) 1 - 10
- [9] - A. AHMED - SERIR, Caractéristiques nutritives des rebuts de datte et des grignons d'olive en vue d'une alimentation animale. Institut des sciences vétérinaires - BLIDA, (2017)
- [10] - MARCELIN LUKEKA KALAMO, LEON EKUKE WOTO, GABRIEL LUKUTA NSUMBU, MBUTA MWANGU KUHIMA, JEAN NKONGOLO MBUYA et BENOIT DJANYA OTSHUDI, Effet des quelques biopesticides dans la conservation du niébé stocké contre les bruches dans la ville de Kinshasa, République Démocratique du Congo. *Afrique SCIENCE*, 18 (4) (2021) 1 - 10
- [11] - B. MBOLOKALA, J. MATUNGILA, N. SHIMA et KONGOTA, Etude de la qualité des eaux des sources dans la commune de Mont-Ngafula dans la ville de Kinshasa. [http : //www. Congo sciences. Org](http://www.Congo.sciences.Org), (2017)
- [12] - CHAUVET M. ENCYCLOPEDIE DE PLANTE ALIMENTAIRE ; BERLIN, (2018)
- [13] - RS. PASQUET, Classification infra spécifique des formes spontanées de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. (Fabaceae) à partir de données morphologiques. *Bulletin du Jardin botanique national de Belgique/Bulletin van de Nationale Plantentuin van België*, (1993) 127 - 173
- [14] - La Voix du Paysan Camerounais. Élevage des cailles en zone tropicale. Disponible sur : [www.publication.cta.int/media](http://www.publication.cta.int/media), (2010) 193, Pdf. (consulté le 27mai 2024)
- [15] - FAO (2021), Crop Production and Trade Data. FAO. Available : <http://www.fao.org/faostat/en/#hom>
- [16] - BARRY SILAMANA, The Socio-economic and Institutional Determinants of Adoption of Improved Cowpea Varieties in Northern Burkina Faso. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics and Sociology*, 14 (2) (2016) 1 - 12
- [17] - Haut-commissariat à l'initiative 3N (HC3N), (2022). Analyse prospective de la chaîne de valeur niébé au Niger 2021-2030. HCI3N
- [18] - HAMSATOU SOUMANA HASSANE, FATOUMATA HAMA-BA, ISSOUFOU AMADOU, ABDOUL-AZIZ SAIDOU, HALIMA OUMAROU DADIE et ABDOURAMANE BALLA, Facteurs sociaux associés à la consommation du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) en milieu urbain : analyse et typologie dans la ville de Maradi, Niger Journal of Animal & Plant Sciences (*J.Anim.Plant Sci. ISSN 2071-7024*), Vol. 60, (2) (2024) 11058 - 11075
- [19] - A. BENSALAH, Effet de quelques formules alimentaires sur les performances zootechniques et le profil biochimiques de la caille japonaise. Université de Constantine, (2016) 170 p.
- [20] - Consommation alimentaire : définition et synonyme de Consommation alimentaire en français | TV5MONDELangueFrançaise.[https://languefrancaise.tv5monde.com/decouvrir/dictionnaire /C/Consommation%20alimentaire](https://languefrancaise.tv5monde.com/decouvrir/dictionnaire/C/Consommation%20alimentaire) (accessed 15 Sep2024)
- [21] - R. MONDRY, L'élevage de la caille en zone tropicale. In [http:// www.ired.org](http://www.ired.org). Consulté le 15/11/2024, (2016)
- [22] - C. DERVIN, Initiation au logiciel statistique SAS sous UNIX, Edition Institut National Agronomique, Paris (France), (1999) 63 p. Consulté le 15/06/2024
- [23] - C. DUROT et S. A. S. , Statistical Analysis System, Edition, (2002) 54 p. Consulté le 15/06/2024
- [24] - H. AYACHE, Caractérisation des performances zoo techniques de la caille (*Coturnix coturnix japonica*). (2001) Consulté le 15/10/2024

- [25] - ITELV, Guide d'élevage de la caille Institut Technique d'Elevage (Algerie), (2003) 19 p.
- [26] - A. KERHARO, L'élevage de la caille de chair en France. Institut Technique de l'aviculture Paris, (1987)
- [27] - O. OZBEY, N. YILDIZ and F. ESEN, The effects of high temperature on breeding characteristics and the living strength of the Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) *International journal of poultry Science*, 5 (1) (2006) 56 - 59
- [28] - M. I. M. ALMEDEIA, EG. OLOVEIRA, P. R. ROMOS, N. VEIGA and K. DIAS, Growth performance of meat male (coturnix sp) of two lines nutritional environments. *Archives of veterinary science*, Vol. (7) N° 2 (2002) 103 - 108 p.
- [29] - L. ZITA, Z. LEDVINKA and L. KLESALOVA, The effect of the age of Japanese quails on certain egg quality traits and their relationships. *Vet Arch.*, 83 (2013) 223 - 232
- [30] - W. H. AMIAR, Etude de l'effet de l'utilisation d'un aliment type caille sur les performances de la reproduction de la caille japonaise *Coturnica jaonica*. Univ mostaganem, (Algerie), (2017)