

Effets de la substitution simultanée du maïs par le sorgho et la farine de poisson par le tourteau de soja sur les performances zootechniques des poulets de chair

Marcel DIARRA^{1*}, Bantiéni TRAORE¹, Moussa TANGARA² et Seydou SIDIBE³

¹ Institut d'Economie Rurale (I.E.R), Programme Volaille, BP 262, Bamako, Mali

² Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou, Département des Productions Animales, Bamako, Mali

³ Institut d'Economie Rurale, Laboratoire de Nutrition Animale, BP 262, Bamako, Mali

(Reçu le 17 Décembre 2024 ; Accepté le 01 Juillet 2025)

* Correspondance, courriel : diarramvolaille@gmail.com

Résumé

L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet de la substitution simultanée du maïs par le sorgho et de la farine de poisson par le tourteau de soja comme respectivement source d'énergie et de protéine chez le poulet de chair. Un total de 300 poussins d'un jour, de souche Coob 500 et pesant en moyenne 45g ont été répartis dans 12 unités expérimentales suivant un dispositif complètement randomisé comportant 3 traitements à 4 répétitions. Les poussins ont été soumis aux trois traitements suivants : T1 (avec 50 % de substitution du maïs par le sorgho et 50 % de substitution du poisson par le tourteau de soja) ; T2 (avec 75 % de substitution du maïs par le sorgho et 75 % de substitution du poisson par le tourteau de soja) ; et T3 : (avec 100 % de substitution du maïs par le sorgho et 100 % de substitution du poisson par le tourteau de soja). Un plan de prophylaxie adapté aux poulets de chair a été appliqué. Les paramètres zootechniques étudiés ont porté sur la consommation alimentaire, l'évolution pondérale, le gain de poids, l'indice de consommation alimentaire, les mortalités, les caractéristiques de la carcasse et le coût de production du kg de poids vif. Les résultats ont montrés qu'avec la substitution simultanée du maïs par le sorgho et le poisson par le tourteau de soja, le traitement T1 a engendré la consommation alimentaire la plus élevée. Quant aux performances pondérales, elles ont été significativement plus élevées pour le traitement T1 que pour les deux autres traitements T2 et T3. Par ailleurs, l'indice de consommation le plus faible (2,63) a été enregistré avec le traitement T3 contre 2,77 et 2,78 respectivement pour les traitements T1 et T2. Le coût de production du kg de poids vif le plus faible a été enregistré avec le traitement T2 (1410 FCFA) et les plus élevés avec les traitements T3 et T1 avec respectivement (1445 et 1505 FCFA). Les rations T1 et T2 ont enregistré les rendements carcasses les plus élevés que celui du Traitement T3. La substitution n'a pas eu d'effet significatif sur les abats et les issues. En conclusion il ressort donc que le traitement T2 avec 75 % de substitution du maïs par le sorgho et 75 % de substitution du poisson par le tourteau de soja a permis d'obtenir les meilleures performances zootechniques sur le poulet de chair et pourrait être retenu pour la vulgarisation. Toutefois il serait intéressant en plus du tourteau de soja et du sorgho d'explorer d'autres ressources alimentaires plus disponibles et moins coûteux en vue de la réduction des coûts de production des poulets de chair et de l'amélioration du revenu des aviculteurs.

Mots-clés : poulet de chair, substitution maïs, poisson, sorgho -tourteau de soja, rentabilité-économique.

Abstract

Effects of the simultaneous substitution of corn by sorghum and fish meal by soybean meal on the zootechnical performances of broiler chickens

The purpose of this study is to determine the effect of corn simultaneous substitution by sorghum and fishmeal by soybean meal as a source of energy and protein, respectively, in broiler chickens. A total of 300 one-day-old chicks of the Coob 500 strain and weighing on average 45g, were distributed in 12 experimental units according to a completely randomized device comprising 3 treatments with 4 repetitions. The chicks were subjected to the following three treatments : T1 (with 50 % substitution of corn by sorghum and 50 % substitution of fish by soybean meal); T2 (with 75 % substitution of corn by sorghum and 75 % substitution of fish by soybean meal); and T3: (with 100 % substitution of corn by sorghum and 100 % substitution of fish by soybean meal). A prophylaxis plan adapted to broiler chickens was applied. The zootechnical parameters in question dealt with food consumption, weight change, weight gain, food consumption index, mortality, carcass characteristics, and production cost per kg of live weight. The results showed that with the simultaneous substitution of corn by sorghum and fish by soybean meal, the T1 treatment resulted in the highest food consumption. As for weight performance, it was significantly higher for the T1 treatment than for the other two treatments T2 and T3. Moreover, the lowest consumption index (2.63) was recorded with the T3 treatment compared to 2.77 and 2.78, respectively, for the T1 and T2 treatments. The production cost of the lowest kg of live weight was recorded with the T2 treatment (1410 FCFA francs) and the highest with the T3 and T1 treatments with respectively (1445 and 1505 FCFA francs). The T1 and T2 treatments recorded the highest carcass yields compared to that of the T3 Treatment. Substitution had no significant effect on offal and outcomes. In conclusion, it therefore emerges that the T2 treatment with 75 % corn substitution by sorghum and 75 % substitution of fish by soybean meal made it possible to obtain the best zootechnical performance on broiler chickens and could be retained for extension. However, in addition to soybean meal and sorghum, it would be interesting to explore other more available and less expensive food resources to reduce broiler chickens' production costs and improve the income of poultry farmers.

Keywords : *broiler chicken, corn substitution, fish, sorghum, soybean meal, profitability-economics.*

1. Introduction

Le cheptel aviaire malien est estimé à environ 67.997.243 dont 16 % se trouvent dans le secteur moderne et 86 % dans le secteur traditionnel [1]. L'un des domaines susceptibles d'assurer une production rapide en protéines animales est celui de l'aviculture, en raison de son cycle de production court, son adaptabilité facile à différentes zones agro-climatiques, sa facilité d'élevage et le recyclage rapide des capitaux investis. Elle est source de création d'emplois et de lutte contre la pauvreté. Malgré ces importances, le secteur est confronté à des difficultés qui freinent son développement. Parmi ceux-ci, on peut citer la non maîtrise des techniques d'élevage, le faible investissement, l'approvisionnement en poussins d'un jour et l'augmentation des prix des matières premières utilisables dans l'alimentation des poulets de chair. Ces contraintes économiques incitent à la recherche et à la valorisation des matières premières locales de bonne qualité et à moindre coût. En effet, la productivité est largement dépendante de l'existence d'une base alimentaire solide qui représente 60 à 70 % des coûts de production de la volaille [2] Il devient donc impératif de réduire le coût des aliments par la recherche et la valorisation de matières premières locales, disponibles et bon marché afin de les adapter aux besoins nutritionnels des poulets de chair. Le maïs (principale source d'énergie) a connu une flambée de prix (225 à 275 FCFA/kg) sur le marché suite à la dévaluation et aux mauvaises récoltes consécutives aux faibles pluviométries [3], associée à son utilisation de plus en plus

croissante au niveau mondial dans d'autres filières plus lucratives telle que la production de biocarburant. Cependant le sorgho, est produit plus intensivement dans les pays sahéliens comme le Sénégal, le Mali, Burkina Faso, le Niger, et le Nigéria, et pourrait jouer un rôle important dans l'alimentation de la volaille [4, 5]. Le sorgho s'est avéré être un aliment approprié dans les régimes des animaux [6 - 8]. Selon ces auteurs, la valeur nutritive du sorgho sans tannins est la même que celle du maïs. Le poisson, principale source de protéine chez la volaille se caractérise par sa rareté et sa cherté (325 à 375 F CFA/kg voire 500 F CFA) mais aussi sa mauvaise qualité pendant la saison des pluies. Il peut se substituer au tourteau de soja. Le tourteau de soja est un sous-produit disponible dans de nombreux pays pour l'alimentation des animaux. Il est soit produit localement soit importé. En zone tropicale c'est l'un des principaux produits émergents. Son utilisation comme source de protéines dans l'alimentation des volailles est très répandue et a fait l'objet de nombreuses études [9, 14]. Le tourteau de soja est très digestible, riche en protéines et en acides aminés essentiels. Il est largement utilisé dans les rations volailles aux États Unis d'Amérique et en Europe. Il convient aussi bien pour l'alimentation du poulet de chair que des pondeuses. Les gains de poids, les rendements carcasses et les indices de consommation obtenus chez le poulet de chair sont fort appréciables. Il peut totalement ou partiellement se substituer à la farine de poisson [15]. Il ressort de ces études que des résultats intéressants ont été obtenus aussi bien avec la substitution au maïs du sorgho qu'en substituant à la farine de poisson le tourteau de soja. Ces valeurs permettant de couvrir les besoins nutritionnels du poulet de chair, prouvent scientifiquement une bonne valorisation de ces deux ingrédients chez la volaille. L'objectif de l'étude est d'évaluer l'effet de la substitution simultanée du maïs par le sorgho et la farine de poisson par le tourteau de soja sur les performances zootechniques des poulets de chair.

2. Matériel et méthodes

2-1. Matériel

2-1-1. Milieu d'étude

La présente étude a été conduite au Centre Régional de Recherche Agronomique de Sotuba, situé à 8 km de Bamako (*Figure 1*). Il est situé dans la zone soudano — sahélienne avec un climat semi — humide qui se caractérise par une pluviométrie annuelle comprise entre 800 mm et 1200 mm avec une moyenne de 1079 mm. La température annuelle varie de 26° C en janvier à 31,5° C en avril avec une moyenne de 28,8° C. Quant à l'humidité, relative elle est de 54 % avec un maximum de 78,5 % de juillet en septembre et un minimum de 30 % de janvier en mars.

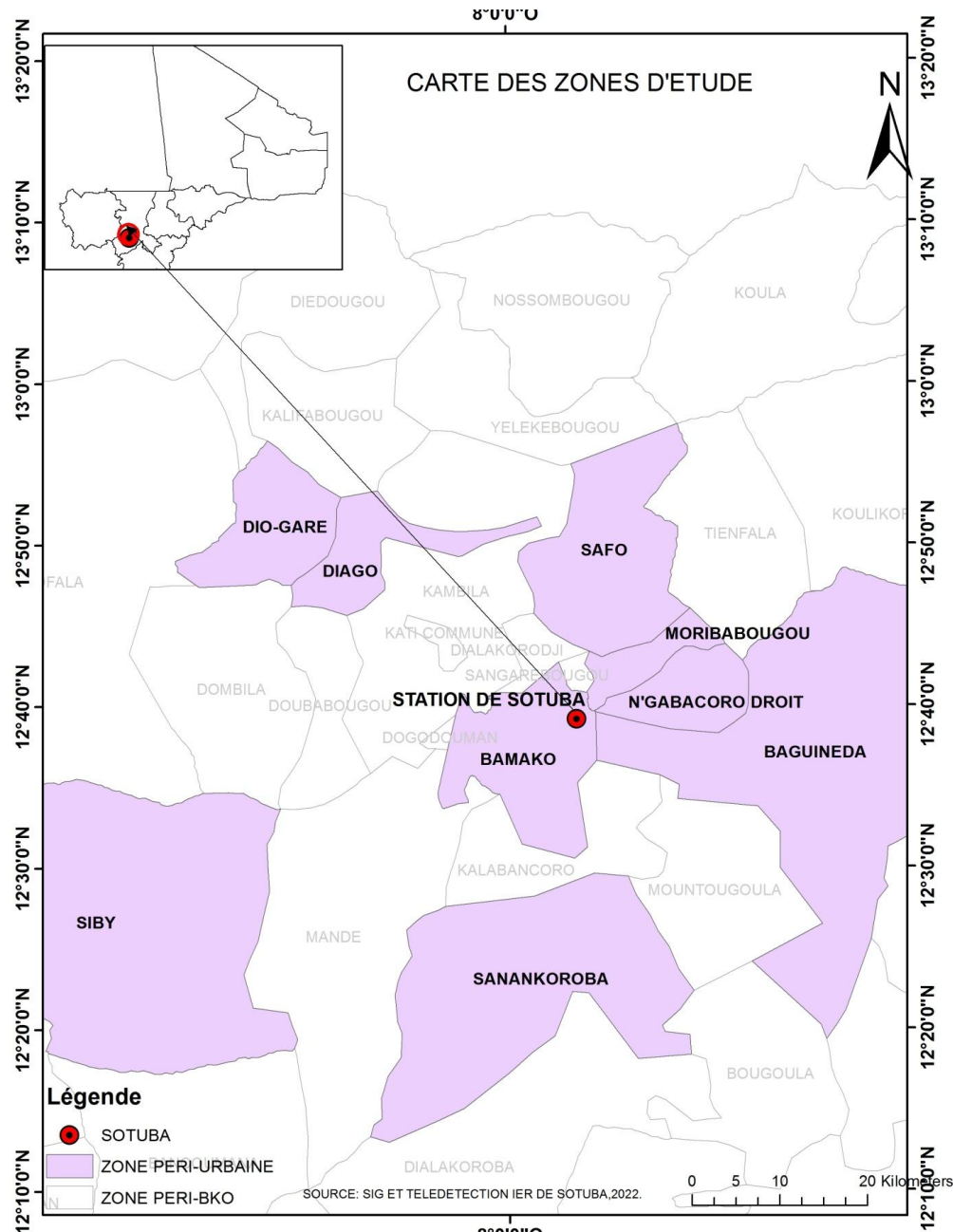


Figure 1 : Localisation de la Zone d'étude

2-1-2. Matériel animal

Le matériel animal était composé de 300 poussins d'un jour de souche Coob 500, d'un poids moyen de 45 g. Ce sont des poussins de phénotype blanc, choisie à cause de sa performance et de son adaptation au climat chaud.

2-2. Méthodes

2-2-1. Protocole expérimental

Trois cent (300) poussins âgés d'un jour ont été utilisés pour cette étude. Les poussins ont été répartis au hasard en trois lots homogènes et élevés sur litière pendant 58 jours à une densité de 25 sujets chacun, identifiés par lot 1, 2 et 3. A ces lots correspondent les rations de substitutions simultanées du maïs par le sorgho et la farine de poisson par le tourteau de soja au même niveau d'incorporation de 50, 75, 100 %.

Chaque lot a été répété quatre fois, soit au total douze lots. (3lots $\times$ 4 répétitions = 12). Les aliments étaient composés de maïs, sorgho, son de blé, coquille d'huitre, sel de cuisine, complexe minéral vitaminé, farine de poisson, tourteau de soja et son de blé. Les poulets ont été nourris selon les traitements en tenant compte des deux phases du cycle de production du poulet de chair (démarrage de 1 à 28 jours et finition de 29 à 58 jours). Les rations ont été distribuées deux fois par jour (8h 00 et 16h 00). L'eau et l'aliment ont été apportés ad libitum. La consommation d'aliment a été évaluée quotidiennement par pesée des quantités distribuées et refusées. Les poulets ont été pesés au début de l'essai et à la fin de chaque phase pour déterminer le gain de poids quotidien. Après la période d'alimentation, 12 poulets par traitement (3 poulets/lot) ont été abattus pour l'analyse de la carcasse et du cinquième quartier (abats et issues). Les poulets ont été d'abord pesés à jeun pendant 24 h, abattus plumés et éviscérés. La carcasse, le gésier vide, le foie, le cœur, les poumons, les intestins vides et les pattes ont été collectés et pesés. Le rendement carcasse a été calculé et la part du cinquième quartier évaluée. Les poulets ont été aussi soumis à un programme de prophylaxie comportant les vaccinations contre les maladies de Gumboro, de Newcastle, la bronchite aviaire et la variole aviaire. Ils ont été également soumis à un déparasitage interne. Les malades ont été isolés et traités. Le suivi clinico-épidémiologique a été assuré quotidiennement. En cas de mortalités des prélèvements ont été envoyés au LCV pour en identifier les causes.

Des échantillons d'aliment ont été collectés et analysés pour la détermination de la matière sèche, les protéines brutes, la matière grasse, de l'énergie, du calcium, et du phosphore.

La composition et la valeur nutritive des rations sont données dans le **Tableau 1**.

Tableau 1 : *Composition et valeur nutritive des rations de substitution simultanée du maïs par le sorgho et de la farine de poisson par le tourteau de soja*

Ingrédients (%)	Rations Démarrage (1 à 4 semaines)			Rations Finition (4 à 8 semaines)		
	I Substitution à 50 %	II substitution à 75 %	III substitution à 100 %	I substitution à 50 %	II substitution à 75 %	III substitution à 100 %
Maïs	30,00	15,00	00,00	30,75	15,88	00,00
Sorgho	30,00	45,00	60,00	30,75	47,62	61,00
Son de blé	13,50	13,50	13,50	13,50	11,50	13,00
Poisson	10,00	5,00	00,00	10,00	5,00	00,00
Tourteau de soja	10,00	15,00	20,00	10,00	15,00	20,00
Coquilles	5,50	5,50	5,50	4,00	4,00	5,00
Sel	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Complexe minéral vitaminé (CMV)	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Valeur nutritive des rations						
EM (Kcal/kg)	2980	2988	2995	3098	3098	3099
Protéines brutes (%)	18,5	19,2	19,9	18,1	18,05	18,0
Méthionine (%)	0,60	0,99	0,59	0,55	0,55	0,55
Lysine (%)	1,18	1,17	1,16	1,12	1,09	1,10
Calcium (%)	1,21	1,17	1,13	1,10	1,10	1,11
Phosphore (%)	0,47	0,48	0,46	0,48	0,47	0,49

2-2-2. Paramètres étudiés

2-2-2-1. Consommation alimentaire

Chaque jour, les quantités d'aliment distribuées et celles refusées ont été pesées. Toutefois les quantités distribuées ont été régulièrement ajustés en fonction des refus. La consommation alimentaire hebdomadaire a été déterminée en faisant la différence entre les quantités servies et les restes rassemblés dans chaque unité expérimentale.

2-2-2-2. Poids vif et gain de poids

Au début de l'essai et tous les 7 jours par la suite, les poussins de chaque unité expérimentale étaient pesés à jeun. Le gain de poids hebdomadaire était obtenu en faisant la différence entre 2 poids hebdomadaires consécutifs.

2-2-2-3. Indice de consommation

L'indice de consommation a été obtenu en faisant le rapport de la quantité d'aliment consommée sur le gain de poids pendant la même semaine.

2-2-2-4. Taux de mortalité

Le taux de mortalité a été calculé en faisant le rapport entre le nombre de sujets morts au cour d'une période sur l'effectif total au début de la période.

2-2-2-5. Caractéristiques de la carcasse

A l'âge de 58 jours, 12 poulets par traitement ont été soumis à une diète de 24 heures, puis pesés, saignés, plumés et éviscérés.

2-2-2-6. Évaluation de la rentabilité économique

Le coût de production du kg de poids vif de poulet de chair a été calculé, en divisant le coût de production total par le poids vif total à l'abattage. En plus du coût de production de kg de poids vif de poulet de chair, le ration bénéfice coût de production a également été utilisée pour évaluer la rentabilité économique des différentes rations. Le coût total de production de poulet de chair par traitement a été obtenu en faisant la somme des charges totales pour les aliments, les médicaments, les poussins et la main d'œuvre. Quant au bénéfice total, il a été calculé en soustrayant les coûts de production totale du revenu total, sachant bien que celui-ci a été calculé en multipliant la quantité totale de chair produite par le prix courant du kg de chair.

2-2-2-7. Traitement statistique

La méthode statistique utilisée pour traiter les données a été l'analyse de variance (ANOVA) à un seul facteur grâce au logiciel SPSS 12.0 XP. Le model statistique utilisé était le suivant : $X_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ où μ est l'effet moyen, T_i l'effet du traitement et e_{ij} l'effet résiduel. Les comparaisons multiples ont été faites par le F-test ($P < 0,05$).

3. Résultats

3-1. Performances zootechniques des poulets de chair

3-1-1. Consommation des aliments

Les consommations moyennes alimentaires sont rapportées dans le **Tableau 2**. Il en résulte que la consommation alimentaire a été significativement plus élevée durant la phase de démarrage, croissance et sur toute la durée de l'étude chez les poulets du traitement T1 que celle des poulets des traitements T2 et T3 ($P < 0,05$). Ainsi, les consommations totales enregistrées par sujet ont été de 3,70 kg pour les poulets recevant le traitement T1, 3,46 kg pour les poulets du traitement T2 et 3,32 kg pour ceux du traitement T3.

Tableau 2 : Consommations alimentaires moyennes des poulets de chair (g/sujet)

Phases	Traitements			P-value
	T1 (n = 100)	T2 (n = 100)	T3 (n = 100)	
Première phase (1 à 4 semaines)	1115 ± 9,21 a	1085 ± 6,90 b	1036 ± 1,22c	< 0,0001
Deuxième phase (5 à 8 semaines)	2584 ± 30,72a	2382 ± 11,54b	2285 ± 26,74c	< 0,0001
Total (1 à 8 semaines)	3700 ± 21,92a	3467 ± 12,99b	3321 ± 27,21c	< 0,0001

Les moyennes portant des lettres différentes sur la même ligne sont significativement différentes

3-1-2. Évolution pondérale des poulets de chair

Les poids moyens des poulets sont donnés par phase dans le **Tableau 3**. L'évolution pondérale totale a été significativement plus élevée chez les poulets du traitement T1 que pour les deux autres traitements (T2 et T3). Cependant lors de la première phase, les oiseaux du traitement T2 ont été plus lourds que ceux des traitements T1 et T3 ($P < 0,05$). En effet, les performances pondérales du lot 1 s'expliqueraient par des consommations alimentaires plus élevées. Le traitement T1 a donné le gain de poids le plus élevé ($P < 0,05$) en comparaison des traitements T2 et T3.

Tableau 3 : Poids moyens des poulets de chair par traitement et par phase (g/sujet)

Phases	Traitements			P-value
	T1 (n=100)	T2 (n=100)	T3 (n=100)	
Poids initial	44,75 ± 0,33a	44,81 ± 0,33a	44,7 ± 0,36a	0,97
Première phase (1 à 4 semaines)	343,20 ± 4,29b	394,90 ± 17,97a	369,50 ± 3,14ab	0,0105
Deuxième phase (5 à 8 semaines)	1338 ± 11,72a	1250 ± 20,15b	1264 ± 6,79b	0,0004

Les moyennes portant des lettres différentes sur la même ligne sont significativement différentes

Les gains moyens quotidiens obtenus durant les deux phases sont consignés dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Gains moyens quotidiens des poulets de chair par phase (g/j)

Phases	Traitements			P-value
	T1 (n = 100)	T2 (n = 100)	T3 (n = 100)	
Première phase (1 à 4 semaines)	12,26 ± 0,15b	14,11 ± 0,64a	13,20 ± 0,1ab	0,0105
Deuxième phase (5 à 8 semaines)	35,53 ± 0,27a	30,53 ± 0,48c	31,95 ± 0,34b	< 0,0001
Total (1 à 8 semaines)	23,89 ± 0,21a	22,32 ± 0,36b	22,57 ± 0,12b	0,0004

Les moyennes portant des lettres différentes sur la même ligne sont significativement différentes.

3-1-3. Indices de consommation des poulets de chair

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 consommation de notre essai. Les indices moyens de consommation des traitements T1 et T2 avec respectivement 2,77 et 2,78 n'ont pas été significativement différents ($P > 0,05$). Toutefois, ils ont été significativement supérieurs à celui du traitement T3 avec 2,63 ($P < 0,05$), qui correspond également à l'indice de consommation le plus faible.

Tableau 5 : Évolution des indices de consommation des poulets de chair

Phases	Traitements			P-value
	T1 (n = 100)	T2 (n = 100)	T3 (n = 100)	
Première phase (1 à 4 semaines)	3,26 ± 0,07a	2,78 ± 0,12b	2,81 ± 0,03b	0,0005
Deuxième phase (5 à 8 semaines)	2,60 ± 0,01b	2,79 ± 0,05a	2,56 ± 0,03b	0,0002
Total (1 à 8 semaines)	2,77 ± 0,01a	2,78 ± 0,04a	2,63 ± 0,02b	0,0012

Les moyennes portant des lettres différentes sur la même ligne sont significativement différentes.

3-1-4. Morbidité et mortalité des poulets de chair.

Il a été observé des cas de mortalités au niveau de tous les traitements avec un taux de 6 % pour le traitement T1, 2 % pour le traitement T2 et 5 % pour le traitement T3. L'évolution des mortalités pendant les périodes de l'élevage, est enregistrée dans le **Tableau 6**.

Tableau 6 : Taux de mortalité des poulets de chair (%)

Paramètres	Traitements		
	T1	T2	T3
Effectif initial	100	100	100
Nombre de morts	6	2	5
Effectif final	94	98	95
Taux de mortalité %	6 %	2%	5%

3-1-5. Rendement carcasse et cinquième quartier des poulets de chair

3-1-5-1. Rendement carcasses

Les rendements carcasses engendrés par les différents traitements sont mentionnés dans le **Tableau 7**. Les rendements carcasses obtenus n'ont donné aucune différence significative entre les trois traitements ($P > 0,05$).

Tableau 7 : Rendement carcasse des poulets de chair (%)

Paramètres	Traitements		
	T1	T2	T3
Poids vif (g)	1673a	1718,4a	1743a
Poids carcasse (g)	1275,3a	1309a	1310,5a
Rendement carcasse (%)	76 % a	76 % a	75 % a

3-1-5-2. Cinquième quartier

Le poids moyen des abats et les issues pour le cinquième quartier sont présentés respectivement dans les (**Tableaux 8 et 9**). Concernant les abats et les issues aucune différence significative n'a été constatée

entre les trois traitements ($P < 0,05$). Le Traitement T1 a engendré le poids du gésier plein et le poumon les plus élevés ; le traitement T2, l'intestin vide le plus lourd et le traitement T3, le poids de l'intestin plein, le foie et le cœur les plus élevés.

Tableau 8 : Abats

Paramètres	Traitements		
	T1	T2	T3
Gésier plein (g)	58,00a	54,08a	51,33a
Gésier vide (g)	41,41a	37,50a	41,41a
Intestin plein (g)	72,16a	73,50a	76,50a
Intestin vide (g)	43,41a	44,50a	44,25a
Poids du foie (g)	28,66a	30,58a	34,41a
Poumon (g)	12,50a	9,25a	10,75a
Poids du cœur (g)	8,75a	9,75a	10,25a

Les moyennes portant des lettres différentes sur la même ligne sont significativement différentes.

Le traitement T2 a engendré le poids des pattes les plus élevées et le traitement T3, le poids des têtes les plus élevées.

Tableau 9 : Effet des trois traitements sur les issues

Paramètres	Traitements		
	T1	T2	T3
Têtes (g)	49,58a	52,08a	52,58a
Pattes (g)	71,66a	78,50a	75,66a

Les moyennes portant des lettres différentes sur la même ligne sont significativement différentes.

3-1-6. Évaluation de la rentabilité économique

3-1-6-1. Analyse du coût de production

Le coût de production englobe le coût de l'aliment volaille, de la main-d'œuvre, des produits Vétérinaires et le prix du poussin. Le **Tableau 10** donne des informations sur les prix moyens des ingrédients qui ont été utilisés dans la formulation des différentes rations qui ont été utilisées dans le test. Ces informations ont été recueillies auprès de certains commerçants dans le District de Bamako.

Tableau 10 : Prix moyen des ingrédients sur les cinq (5) dernières années (2020-2024)

Ingrédients	FCFA/kg
Maïs	243
Sorgho	320
Son de blé	255
Poisson	430
tourteaux de soja	380
Coquillage	135
Sel	135

Le coût du kg d'aliment le plus élevé a été enregistré avec le traitement T3 (313FCFA/kg d'aliment). Il est suivi des traitements T2 et T1 avec respectivement 303,66 et 294,36FCFA/kg d'aliment.

Le coût du kg d'aliment par traitement est consigné dans le **Tableau 11**.

Tableau 11 : Coût du kg d'aliment par traitement

Ingrédients	PU (FCFA)	T1		T2		T3	
		Quantité totale (Kg)	Coût	Quantité totale (Kg)	Coût	Quantité totale (Kg)	Coût
Maïs	243	107,45	26109,70	48,51	11788,712	0	0
Sorgho	320	107,45	34383,14	145,50	46559,38	182,73	58473,03
Son de blé	255	46,47	11850,98	42,01	10713,44	39,54	10083,09
Poisson	430	34,43	14802,97	15,56	6691,03	0	0
tourteaux de soja	380	34,43	13081,69	46,68	17739,02	58,58	22260,41
Coquillage	135	17,74	2395,22	16,08	2170,25	15,11	2040,01
Sel	135	2,75	371,80	2,49	336,116	2,34	316,33
CMV	650	0,69	447,53	0,62	404,57	0,59	380,77
TOTAL		351,41	103443,03	317,46	96402,531	298,89	93553,65
PRIX/KG(FCFA)		294,36		303,66		313,00	

Le coût de production d'un kg de poids vif de poulet de chair le plus élevé a été observé chez les poulets du traitement T1 avec 1505 FCFA/kg de poids vif, suivi du traitement T3 avec 1445 FCFA/kg de poids vif. Le traitement T2 a donné le coût de production le plus bas avec 1410 FCFA/kg de poids vif.

Le coût de production d'un kg de poids vif de poulet de chair selon les différents traitements est donné dans le **Tableau 12**.

Tableau 12 : Prix du Kg de poids vif de poulet de chair

Paramètres	Traitements		
	T1	T2	T3
Aliments (FCFA)	103443,03	96402,53	93553,65
Santé (FCFA)	20000	20000	20000
Main d'œuvre	15000	15000	15000
Poussins (FCFA)	60000	60000	60000
Total coûts (FCFA)	198443,03	191402,53	188553,65
Effectif moyen	95	95	90
Poids vif moyen à l'abattage (g)	1389	1432	1453
Poids vif total à l'abattage (kg)	132	136	131
Poids moyen carcasse (g)	1062,75	1090,83	1092,08
Poids total carcasse (kg)	100,96	103,63	98,29
Prix du Kg carcasse (FCFA)	2500	2500	2500
Total Revenus (FCFA)	252403	259073	245719
Bénéfice total (FCFA)	53960,10	67670,39	57165,10
Ratio bénéfice total/coût total (FCFA)	0,27	0,35	0,30
Coût de production d'un kg de poids vif (FCFA/kg)	1505	1410	1445

3-2. Discussion

3-2-1. Consommation alimentaire

Les consommations alimentaires ont varié en moyenne de 3321 à 3700 g/sujet. Ces niveaux de consommation enregistrés sont supérieurs à [16] étudiant l'effet de la farine d'épluchures de manioc sur les performances zootechniques et économiques du poulet de chair au démarrage (1033 à 1052 g/sujet) et proches à [17] qui avaient étudié l'effet de la farine de patate douce crue dans l'aliment sur les performances de croissance du poulet de chair (3846,29 à 4888,75g/sujet). Par contre [18] ont enregistré une consommation alimentaire plus faible des poulets de 1914 à 1920 g/sujet dans une étude portant sur l'essai de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de neem (*Azadirachta indica A. Juss*) sur les performances en vif et en carcasse du poulet de chair. Les niveaux de consommations alimentaires enregistrées dans la présente étude pourraient s'expliquer par l'utilisation de sorgho blanc, pauvre en tanin, permet un meilleur niveau de consommation et une bonne digestibilité chez les poulets de chair [19].

3-2-2. Gain de poids

Les valeurs obtenues de la présente étude sont inférieures à [20] qui avaient obtenu un gain de poids moyen de 2026 g à 2037 g chez les poulets de chair de souche Cobb500 alimenté avec du charbon des noyaux de fruits noirs (*Canarium schweinfurthii*) ou de rafles de maïs. Par contre, des gains de poids moyen de 1834 g à 1881 g ont été [21] dans une étude portant sur l'effet de la substitution graduelle de la farine de graine du cultivar RDC de *Cajanus cajan* sur la croissance des poulets de chair de souche Coob 500 à 49 jours d'âge. Ces différences de gains de poids pourraient s'expliquer par la valeur alimentaire des différents ingrédients qui ont été utilisés dans la formulation des rations.

3-2-3. Indice de consommation

L'indice de consommation obtenu avec le traitement T3 (2,63) est comparable à [22] qui avait conduit une étude sur l'effet d'incorporation de la graine de *Cassia Tora* dans l'alimentation des poulets de chair (2,68). Toutefois, ces valeurs sont supérieures à [16] dans une étude portant sur l'effet de la farine d'épluchures de manioc sur les performances du poulet de chair (2,00). Les travaux réalisés [23] ont rapporté des indices de (2,70 à 3,55) chez les poulets de chair (cobb500) nourris aux rations à base de la farine des graines de la variété verte de Bissap (*HIBISCUS SABDARIFFA, LINN.*). Ces écarts pourraient être dus aux fortes températures enregistrées durant l'étude et qui aurait négativement influencé l'ingestion alimentaire.

3-2-4. Mortalité et morbidité

Les taux de mortalité obtenus de 6 % pour T1 et 5 % pour T3 sont comparables à [22], étudiant l'effet de substitution du tourteau de coton par la farine de *Cassia Tora* dans l'alimentation des poulets de chair. Le traitement T2 a enregistré le plus faible taux de mortalité de 2 %. Ce taux est inférieur au taux de 46 % rapporté [24], étudiant l'effet de la substitution totale du tourteau d'arachide par la fève de coton glandless chez les poulets de chair. Nos valeurs sont supérieures à [18] dans une étude portant sur l'essai de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de neem (*Azadirachta indica A. Juss*) sur les performances en vif et en carcasse du poulet de chair 1 %. Les causes de mortalité dans la présente étude seraient liées au stress thermique et aux prédateurs.

3-2-5. Rendement carcasse

Les rendements carcasses obtenus dans la présente étude (76,48 % pour T1; 76,17 % pour le T2 et 75,18 % pour T3) sont inférieurs à [25] étudiant l'effet de la substitution du tourteau d'arachide par du tourteau de graines de sésame dans la ration sur les performances zootechnico-économiques des poulets de chair (85 à 86 %). Cette différence pourrait se justifier par le fait que ces auteurs avaient utilisés une ration contenant une énergie métabolisable plus élevée par rapport à nos rations (3100 à 3261kcal/kg). Nos valeurs sont supérieures à [26] dans une étude chez les poulets de chair alimentés avec des rations alimentaires à base de graine de *Mucuna pruriens* (52,4 à 60,3 %). Ces auteurs ont utilisés une énergie métabolisation plus faible comparée à nos rations (2733 à 2780 kcal/kg).

3-2-6. Coût de production du kg de poids vif

Les coûts de production d'un kg de poulet de chair dans la présente étude sont plus élevés [27] sur des poulets de chair nourris avec du manioc et de l'huile de palme (535 à 560 FCFA). Des coûts de production du kg de poulet de chair plus faibles [28] étudiant l'effet activateur de croissance d'un antibiotique et du charbon de noyaux de canarium chez le poulet de chair (510 FCFA à 517FCFA). Ces écarts pourraient s'expliquer par le coût élevé des ingrédients sur le marché au moment de l'essai.

4. Conclusion

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet de la substitution simultanée du maïs par le sorgho et la farine de poisson par le tourteau de soja sur les performances zootechniques des poulets de chair. Les résultats de cette étude montre que les meilleurs poids moyens carcasses ont été obtenus avec le traitement T2 (75 % de substitution du maïs par le sorgho avec 75 % de substitution de la farine de poisson par le tourteau de soja) et le traitement T3 (100 % de substitution du maïs par le sorgho avec 100 % de substitution de la farine de poisson par le tourteau de soja). En plus de cela le traitement T2 a donné les plus faibles coûts de production du kg de poids vif. A la lumière de ces résultats, le traitement T2 pourra être proposé à la vulgarisation. La substitution simultanée du maïs par le sorgho et le poisson par le tourteau de soja dans l'alimentation des poulets contribuera à l'amélioration des performances zootechniques des poulets de chair.

Remerciements

Les remerciements vont à l'endroit du Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) à travers le Fonds Compétitif pour la Recherche et l'Innovation Technologique (FCRIT) qui a soutenu financièrement cette étude.

Références

- [1] - DNPIA, Rapport annuel, (2022) 82 p.
- [2] - T. ABDOULAYE et J. SANDAR, Which grain for poultry in West Africa, sorghum or corn Bulletin N°4. Project Marketing processing. INTSORMIL, USAID/ West Africa. Niamey, Niger, (2006) 24 p.
- [3] - SMITH, L'élevage de la volaille, le technicien d'Agriculture tropical. Maison Neuve et la Rose, (1992) 5 - 38
- [4] - P. R. PARTHANARATHY, K. R. GURAVA, V. S. REDDY and C. L. GOWDA, Linking producers and processors of sorghum for poultry : A case study from India. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT). New Delhi, India, (2005) 12 p.
- [5] - I. SALISSOU, J. D. HANCOCK, M. R. TUINSTRA, I. KANPRAN and S. KAKA, Effects of sorghum variety on growth and carcass characteristics in broiler chicks reared in *West Africa J. Poult. Sci*, (2007) 731 - 751
- [6] - L. F. DOWLING, C. ARNDT and R. HAMAKER, Economic viability of high digestibility sorghum as feed for market broilers. *Agron. J.*, 94 (2002) 1050 - 1058
- [7] - K. R. K. CRAMER et al., Effect of sorghum based diets subject to various manufacturing procedures on broiler performance. *J Appl. Poultry Res*, 12 (2003) 404 - 410
- [8] - D. K. TRAVIS, M. R. TUINSTRA and J. D. HANCOCK, Variation in nutritional value of sorghum Hybrids with contrasting seed weight characteristics and comparisons with maize in broiler chicks. *Crop Sci*, 46 (2006) 695 - 699
- [9] - G. TACHER, R. RIVIERE et C. LANDRY, Valeur alimentaire pour les poussins et les poulets de chair du tourteau de soja. Rapport IEMVT, Maisons - Alfort, (1971) 85 p.
- [10] - P. W. WALDROUP, Soyabean meal in poultry diets. *Feedstuffs*, 53, 52 (1981) 21 - 24
- [11] - L. D. CAMPBELL, Canola meal as a substitute for soyabean meal in the diet of broiler chickens. *Nutr. Rep. Int*, 37 (1988) 371 - 377
- [12] - A. R. EL BOUSHY et R. RATERINK, Replacement of soybean meal by cottonseed meal and peanut meal or both in low energy diets for broilers. *Poultry Sci*, 68 (1989) 799 - 804
- [13] - T. YO, Utilisation directe des graines de coton décortiquées de variétés sans gossypol dans l'alimentation des poulets de chair en Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays. Trop.*, 44, 3 (1991) 355 - 360
- [14] - D. ZONGO, O. DIAMBRA, A. BLEDOUMOU, M. COULIBALY et A. KIPPRE, Utilisation du tourteau de coton ordinaire comme substitut du tourteau de soja dans l'alimentation du porc charcutier. *Agron. Afr. IV*, 2 (1992) 157 - 164
- [15] - R. BLAIR, B. J. WILSON and W. BOLTON, Growth of broilers given diets containing field beans during period the 0 to 4 weeks. *Br. Poult. Sci*, 11 (1970) 387 - 398
- [16] - KOUAKOU EUGENE KOUADIO, KOUABENA KREMAN, KALO LACINE BAMBA et GOUAGOUA SEVERIN KOUADJA, Effet de la farine d'épluchures de manioc sur les performances zootechniques et économiques du poulet de chair au démarrage en Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences* (J. Anim.Plant Sci. ISSN 2071-7024), Vol.42, (2) (2019)
- [17] - KANA JEAN RAPHAEL, DOUE MATKEO, KREMAN KOUABENA et M. DIARRA, Effet de l'incorporation de la patate douce crue dans l'aliment sur les performances de croissances du poulet de chair. *Journal of Applied Biosciences*, 91 (2015) 8539 - 8546, ISSN-1997-5902
- [18] - ROCK FRANÇOIS SAGNA, Essai de substitution du tourteau d'arachide par le tourteau de neem (*Azadirachta indica A.Juss*) sur les performances en vif et en carcasse du poulet de chair. Thèse de Docteur Vétérinaire, Université Cheick Anta Diop de DAKAR, (2010) 83 p.
- [19] - M. S. E. GUÉDOU, M. F. HOUNDONOUGBO, G. S. T. ATCHADE, I. GBÉGO TOSSA et G. A. MENSAH, Performances zootechniques et économiques de poulets locaux nourris avec des aliments à base de différentes proportions de son de maïs au Bénin. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) en ligne (on ligne) sur le site web [http : www.Slire.net](http://www.Slire.net) ISSN sur papier : 1025-2355 et ISSN en ligne : 1840-7099, (2019)

- [20] - KANA JEAN RAPHAEL, TEGUIA ALEXIS, KANA YDOSILE et TAKOUMBO TCHEGNE BORIS DESI, Etude comparée de l'effet activateur de croissance d'un antibiotique et du charbon de noyaux de *canarium* (*SCHWEINFURTHII* ENGL) chez le poulet de chair. Neuvièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 29 et 30 mars (2011)
- [21] - RICHARD MABEKI MISSOKO, SILVERE NGATSE DIMI, OLENDEKAH ISSENGUE AMBOUA et PARISSE AKOUANGO, Effet de la substitution graduelle de la farine de graine du cultivar RDC de *Cajanus cajan* sur la croissance des poulets de chair de souche Coob 500. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, 17 (6) (2023) 2237 - 2248
- [22] - S. SIDIBE, B. TRAORE, M. TANGARA, M. DIARRA, O. KEITA, S. M. CISSE et M. SYLLA, Effet de la substitution du tourteau de coton par la graine de *Cassia tora* sur la croissance et le rendement carcasse des poulets de chair. Les Cahiers de l'Economie Rurale n°28, ISSN 1987-0000, (2019) 16 - 25
- [23] - SOUAHIBOU SOUROKOU SABI, Performances zoo technico-économiques des poulets de chair (Coob 500) nourris aux rations à base de la farine des graines de la variété verte de bissap (*HIBISCUS SABDARIFFA*, LINN.) au Sénégal. Thèse de Docteur en Médecine Vétérinaire, Université Cheick Anta Diop de DAKAR, (2014) 107 p.
- [24] - M. T. DIAW, A. DIENG, G. MERGEAI, A. CAMARA et J. L. HORNICK, Effet de la substitution totale du tourteau d'arachide par la fève de coton glandless sur les performances zootechniques de poulets de chair au Sénégal. *Revue d'élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 65 (1 - 2) (2012) 17 - 23
- [25] - S. B. AYSSIWEDE, C. II ZOTOMY, Y. A. ISSA et A. MISSOHOU, Effets de la substitution du tourteau d'arachide par du tourteau de graines de sésame (*Sesamum indicum*) dans la ration sur les performances zootechnico-économiques des poulets de chair au Sénégal. *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* E.I.S.M.V. de Dakar, (2014)
- [26] - ANDRE BOYA ABOH, SERGE E. P. MENSAH, GHISLAINE S. THEODORA ATCHADE et GUY APOLLINAIRE MENSAH, Performance pondérale et caractéristiques des carcasses des poulets de chair alimentés avec des rations alimentaires à base de graines de *Mucuna pruriens*. *Int. J. Biol. Chem. Sci*, 5 (6) (2011) 2306 - 2316
- [27] - DIARRA, Effet de l'huile de palme et de la farine des cabosses de cacao sur l'utilisation de la farine de manioc comme source d'énergie alimentaire chez les poulets de chair. Thèse de *Maser of science* en Nutrition et alimentation animale, Université de Dschang Cameroun, (2010) 62 p.
- [28] - J. R. KANA, A. TEGUIA, B. M. MUNGFU et J. TCHOUMBOUE, Effet du charbon des noyaux de fruits noirs (*Canarium schweinfurthii*) ou de rafles de maïs sur les performances de production des poulets de chair au Cameroun. Département des Productions Animales, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, (2009)