

INFLUENCE DE RATIONS INCORPORANT DES PROVENDES DE MANGUES ET UN CONCENTRÉ D'ASTICOTS EN REMPLACEMENT AU MAÏS ET À LA FARINE DE POISSON SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE ET LA QUALITÉ DES CARCASSES DE POULETS DE CHAIR "POULET DE FASO"

Isidor Z. OUEDRAOGO^{1*}, Timbilfou KIENDREBEOGO²,
Xavier D. MILLOGO¹, Désiré P. SAWADOGO¹, Harouna KOARA¹
et Valérie M. C. BOUGOUMA-YAMEOGO³

¹Ministère des Ressources Animales et Halieutiques (MRAH)

²Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Station de Farako-bâ, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

³Institut du Développement Rural (IDR), Université Nazi Boni (UNB), 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

(reçu le 18 Mars 2022; accepté le 28 Mai 2022)

* Correspondance, e-mail : zanisidor@gmail.com

RÉSUMÉ

L'étude a évalué l'influence de 2 rations expérimentales RE₁₂ et R₂₀ incorporant des aliments à base de sous-produits de mangue en substitution partielle au maïs et un concentré d'asticots (CA) en substitution totale à la farine de poisson en comparaison avec une ration témoin standard équilibrée sur les performances de croissance et la qualité des carcasses de poulet de chair "Poulet du Faso". Pour ce faire, 225 sujets répartis en 75 sujets par ration ont été utilisés pour le test de rationnement sur la Station de Recherche de L'INERA-Farako-bâ au Burkina Faso. A la fin du test 4 sujets par ration (2 mâles et 2 femelles) ont été abattus pour apprécier la qualité des carcasses. Les résultats montrent que les GMQ de RE₁₂ (14,2 ± 0,3g), RE₂₀ (14,2 ± 0,3g) ont été homogènes (p > 0,05) et significativement inférieurs (p < 0,05) à celui de RTS (15,7 ± 0,3g). Aucune différence significative n'a été observée entre les trois rations pour les coûts alimentaires de production du kg de poids vif, les rendements carcasses et les teneurs en graisse abdominale (p > 0,05). L'incorporation simultanée des provendes de mangue et du CA permet d'obtenir de bonnes performances technico-économiques dans le rationnement du poulet de chair "Poulet du Faso". Le recours aux provendes de mangue permettra de réduire la concurrence entre l'homme et les monogastriques autour des sources alimentaires énergétiques comme le maïs. L'utilisation du

Concentré d'asticots est une alternative à l'indisponibilité et au coût élevé des sources conventionnelles des protéines animales, principalement le poisson. Par conséquent, les rations expérimentales RE₁₂ et RE₂₀ peuvent être diffusées à grande échelle pour l'élevage de poulets de chair.

Mots-clés : *"Poulet du Faso", Provenches de mangue, Concentré d'asticots, performances technico-économiques, qualité des carcasses, Burkina Faso.*

ABSTRACT

Influence of rations incorporating mango's feeds and a maggot's concentrate as a replacement to maize and fishmeal on the growth performance and carcass quality of broiler chicken called "Poulet du Faso"

The study evaluated the influence of two experimental diets RE₁₂ and R₂₀ incorporating mango's feed as a partial substitution to corn and a maggot's concentrate (CA) as a total substitution to fishmeal in comparison with a balanced control diet on the growth performance and carcass quality of broiler chickens "Poulet du Faso". To do this, 225 subjects divided into 75 subjects per diet were used for the rationing test on the Farako-bâ Research Center in Burkina Faso. At the end of the test, 4 broilers' chickens per diet (2 males and 2 females) were slaughtered to appreciate the quality of the carcasses. The results show that the ADG of RE₁₂ ($14.2 \pm 0.3g$), RE₂₀ ($14.2 \pm 0.3g$) were homogeneous ($p > 0.05$) and significantly lower ($p < 0.05$) than RTS ($15.7 \pm 0.3g$). No significant differences were observed between the three diets for production feed costs per kg live weight, carcass yields and abdominal fat contents ($p > 0.05$). Simultaneous incorporation of mango's feeds and CA results in good technico-economic performance in the rationing of "Poulet du Faso". The use of mango's feed will reduce competition between humans and monogastric animals around energy food sources such as maize. The use of maggot's concentrate is an alternative to the unavailability and high cost of conventional sources of animal protein, mainly fishmeal. Therefore, the RE₁₂ and RE₂₀ experimental diets can be widely disseminated for broiler production.

Keywords : *"Poulet du Faso", Mango's feeds, Maggot's concentrate, technical-economic performance, carcass quality, Burkina Faso.*

I - INTRODUCTION

La demande mondiale en denrées alimentaires, particulièrement en protéines d'origine animale ne fait qu'augmenter à cause de la croissance démographique, de l'urbanisation et la montée des classes moyennes [1]. Au

Burkina Faso, la filière avicole contribue avec une part importante à la satisfaction des besoins des populations en protéines d'origine animale (œufs et viande). Avec un effectif d'environ 44 millions de têtes, elle est subdivisée en deux secteurs : un secteur traditionnel particulièrement actif représentant 90 % du cheptel et un secteur intensif [2]. Cette filière joue un rôle socioculturel et économique important et représente un véritable pilier pour la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté des populations rurales [3]. Pour répondre à la demande croissante et de l'incapacité de la production avicole actuelle de répondre efficacement à cette demande, un projet dénommé "*Poulet du Faso*" a soutenu la production et la diffusion à grande échelle d'un hybride issu du croisement entre un coq de race locale et une poule traditionnelle française appelée Sasso à qui il a été attribué le nom "*Poulet du Faso*" [4, 5]. Le constat est que le "*Poulet du Faso*" est quasiment élevé suivant le système intensif dans lequel la satisfaction de ses besoins alimentaires et nutritionnels devient une exigence cruciale pour les éleveurs. Or la faible disponibilité et les coûts onéreux des aliments sont unanimement reconnus par tous les acteurs comme la première contrainte au développement de l'élevage de volailles en général et des poulets de chair en particulier [3]. En effet, il est fait cas de carences des rations en protéines et du coût élevé des sources de protéines d'origine animale dont l'apport, en même temps que les protéines végétales conditionnent fortement les bonnes performances de croissance [6, 7]. Face à cette situation, de nombreux auteurs dont [8 - 12] ont proposé des alternatives nouvelles en vue de réduire l'impact négatif de la contrainte alimentaire sur les performances de croissance des monogastriques. C'est dans le même ordre d'idée de contribuer à résoudre la contrainte alimentaire que la présente investigation a porté sur les performances pondérales et qualité des carcasses de poulets de chair "*Poulet du Faso*" nourris aux provendes de mangue et au concentré d'asticots en substitution partielle au maïs et totale au Poisson. Elle vise à démontrer que l'incorporation combinée de provendes de mangue, de la farine d'amande de mangue et de concentré d'asticots dans des rations destinées aux poulets de chair "*Poulet du Faso*" pourrait assurer une bonne croissance des sujets et la production d'une viande de bonne qualité à coûts réduits.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Présentation du site de l'étude

L'étude a été conduite sur la station de recherche de Farako-bâ de Bobo-Dioulasso, une des stations de l'Institut de l'Environnement et de Recherche Agricoles (INERA) du Burkina Faso. Farako-bâ est géo localisé à 04°20' de longitude ouest et 11°06 de latitude nord, et située à 10 km de la ville

de Bobo-Dioulasso sur l'axe qui conduit à la frontière de la Côte d'Ivoire. Le climat de la station est du type sud-soudanien entre les isohyètes 1000 et 1200 [13] avec une saison pluvieuse qui est de 06 mois (Mai à Octobre) et une saison sèche aussi longue (Octobre à Avril).

II-2. L'habitat de poulets

Un poulailler construit en matériaux définitifs a été utilisé pour cette expérimentation. L'orientation du poulailler est Nord-Sud. Il est de type semi-ouvert adapté au climat chaud. Il est compartimenté en six (06) boxes. Chaque box mesure 3,5 m longueur et 1,7 m de large. Ce qui offre une superficie de 5,95 m² par box. Le bâtiment est coiffé d'une toiture en tôle en pente unique orientée vers l'Est. Le débordement des tôles au niveau de la pente est de 0,5 m constituant un abat-jour. L'Habitat a été peint avec de la chaux vive avant d'être désinfecté avec du virunet. Un pédiluve a été installé à l'entrée du bâtiment.

II-3. Matériel animal

Deux cent vingt-cinq (225) poussins de chair "*Poulet du Faso*" de 14 jours d'âge ont été utilisés pour l'étude. Les poussins ont été identifiés à l'aide des bagues à l'aile gauche, pesés et répartis en trois (03) lots de 75 (37 mâles et 38 femelles) recevant chacun une ration testée choisi aléatoirement. Chaque lot était subdivisé en deux sous lots pour réduire les effets négatifs de la compétition pour l'accès à l'aliment entre les poulets. Les poussins ont été vaccinés contre la maladie de Newcastle et la bronchite infectieuse (Vacc HB1 + H120) et la maladie de Gumboro (Cevacc Gumbol L). Des déparasitages à l'Amprolium et au Tétracolivit ont été effectués conformément au protocole de prophylaxie pour les "*Poulet du Faso*".

II-4. Production des aliments mangues et du concentré d'asticots

La provende de mangue, l'amende de mangue et le concentré d'asticots (CA) ont été produits à l'Unité-Transformation-Agroalimentaire de Farako-bâ (UTA-FKB). L'UTA-FKB est une unité de transformation agroalimentaire basée au sein de la station de recherche de l'INERA-Farako-bâ. La provende de mangue a été produite suivant le procédé mis au point par [9] et repris par [14] qui a précisé la composition des provendes fraîches. Pour la provende de mangue Peau+pulpe (PPM) le mélange se fait en poids de 34 % d'absorbant + 66 % de de Peau+pulpe de mangue, et pour la provende peau de mangue (PM) on ajoute en poids à 75 % de peau, 25 % d'absorbant. Le concentré d'asticots (CA) a été produit suivant le procédé mis au point par [11].

II-5. Formulation des rations

Les objectifs dans la formulation étaient d'établir trois (03) rations iso-azotées et iso-énergétiques de sorte à satisfaire les besoins nutritionnels des poulets tout en jouant sur la baisse des coûts de production du kilogramme d'aliment. Les rations devaient titrer entre 2900 et 3000 kcal/kgMS et entre 17-18 % de protéines brutes. Les rations ont été formulées de sorte à substituer partiellement le maïs présent dans la ration témoin standard (RTS) par la provende de mangues et la farine d'amande de mangue et de substituer totalement la farine de poisson par le Concentré d'Asticots (CA) à deux niveaux d'incorporation. Les rations formulées étaient les suivantes : RE₁₂ = ration expérimentale incorporant 17 % de provendes de mangue, 20% d'amande de mangue et 12,3 % de concentré d'asticots (CA) ; RE₂₀ = ration expérimentale incorporant 17 % de provendes de mangue, 20 % d'amande de mangue et 20 % de CA ; et RTS = ration témoin standard équilibrée n'incorporant ni aliments mangues ni concentré d'asticots (**Tableau 1**). Un tableur de rationnement conçu par la Maison des Eleveurs de Porcs (MEP) de Bobo-Dioulasso a été adapté et utilisé pour la formulation des rations et la détermination des coûts.

Tableau 1 : Composition centésimale et nutritionnelle des rations distribuées

Ingrédients (%)	Rations distribuées		
	RE ₁₂	RE ₂₀	RTS
Maïs	33	33	70
Provende de mangue	17	17	0
Farine d'amande de mangue	20	20	0
Son de blé	0	0	8
Concentré d'Asticots (CA)	12,3	20	0
Farine de poisson	0	0	8
Tourteau de coton	10	3	5
Tourteau de soja	5	5	6
Prémix chair	0,5	0,5	0,5
Poudre de coquilles d'huîtres	1	1	1
Sel en poudre	1	0,3	1
Méthionine	0,1	0,1	0,2
Lysine	0,1	0,1	0,3
Total	100	100	100
Matière sèche (MS) (%)	93,88	93,95	96,1
Energie Métabolisable (Kcal/kg)	3048,72	2993,52	2963,38
Protéines brutes (%)	17,85	17,88	17,40
Cellulose brute (CB) (%)	9,22	9,16	9,32
ADF (%)	35,67	35,19	35,01

NDF (%)	10,53	10,24	10,02
ADL (%)	5,86	5,37	4,3
Lysine (%)	1,55	1,67	0,8
Méthionine (%)	0,79	0,88	0,52
Calcium (%)	1,08	1,35	1,07
Phosphore (%)	0,26	0,27	0,36
Coût/kgMS (FCFA)	187,25	181,67	203,2

RE₁₂ = ration expérimentale incorporant 17 % de provendes de mangue, 20 % d'amande de mangue et 12,3 % de concentré d'asticots (CA) ; RE₂₀ = ration expérimentale incorporant 17 % de provendes de mangue, 20 % d'amande de mangue et 20 % de CA ; RTS = ration témoin standard équilibrée n'incorporant ni mangue ni concentré d'asticots.

II-6. Distribution des aliments et pesées des animaux

Les poulets ont été nourris pendant une durée de 9 semaines avec les rations. Les quantités quotidiennes d'aliments distribués ont été évolutives suivant les recommandations du guide d'alimentation des monogastriques de [15]. Les rations ont été servies en 2 repas par jour le matin à 7h00 et le l'après-midi à 14h00. L'eau était servie *ad libitum* durant toute la période de l'expérimentation. Les abreuvoirs étaient lavés et l'eau était renouvelée le matin et l'après-midi. Une période d'adaptation de 7 jours a été observée avant le début effectif des mesures. Les animaux ont été pesés chaque semaine le matin avant le service du repas du jour.

II-7. Abattage des animaux

Douze (12) poulets de 77 jours d'âge dont 4 par ration (02 mâles et 02 femelles) ont été abattus pour l'évaluation des caractéristiques des carcasses. Les poulets ont été abattus suivant la méthode de saignement par une section de la veine jugulaire au moyen d'un couteau. Ils ont ensuite été trempés dans l'eau chaude pour faciliter le plumage manuel. Après l'éviscération, les carcasses ont été suspendues par les pattes pendant une heure pour le ressuage. Les poids vifs avant abattage (PVA), le poids des carcasses à chaud (PCC) et réfrigérée (PCCR) ainsi que le poids des organes et pièces ont été répertoriés dans une fiche d'abattage. Pour l'évaluation des caractéristiques des carcasses les méthodologies de calcul utilisées par [16] ont été suivies.

II-8. Collecte et analyse des données

➤ Les paramètres zootechniques et économiques suivants ont été calculés :

✓ La consommation alimentaire journalière (CAJ) a été calculée suivant la **Formule** :

$$CAJ(g) = \frac{QAD-RF}{n} \quad (1)$$

avec, QAD = quantité d'aliments distribuée par jour, RF = refus alimentaire et n = effectif des sujets du lot ;

✓ Le Gain Moyen quotidien (GMQ) a été calculé suivant la **Formule** :

$$GMQ(g) = \frac{PF-PI}{nj} \quad (2)$$

avec, PF = le poids final du sujet ; PI = le poids initial et nj = le nombre de jours de collecte ;

✓ L'Indice de consommation (IC) a été calculé suivant la **Formule** :

$$IC = CAJ(g)/GMQ(g) \quad (3)$$

avec, CAJ = la consommation alimentaire journalière et GMQ = le gain moyen quotidien ;

✓ Le taux de mortalité (TM) a été calculé suivant la **Formule** :

$$TM(\%) = NSM \times 100 / NSI \quad (4)$$

avec, NSM = le nombre de sujets morts et NSI = le nombre de sujets initial ;

✓ Le coût de production du kg de matière sèche d'aliment (CPkgMS) obtenu par la formule

$$CPkgMS (FCFA) = \sum(Pai \times Yi)n \quad (5)$$

avec, Pai = le prix d'achat d'un kg de l'ingrédient, Yi = la contribution en poids (kg) de l'ingrédient dans un kgMS d'aliment fabriqué et n = le nombre d'ingrédients de la ration ;

✓ Le coût alimentaire de production d'un kg de poulet vif (CAPkgV) est calculé par la **Formule**

$$CAPkgV(FCFA) = IC \times CPkgMS \quad (6)$$

avec, IC = indice de consommation et $CPkgMS$ = le coût de production d'un kg de la ration.

- Les paramètres de qualité des carcasses ont été calculés comme suit :
- ✓ Rendement carcasse chaude (RCC) a été calculé suivant la **Formule** :

$$RCC(\%) = (PCC \times 100) / PVA \quad (7)$$

avec, PCC = poids de la carcasse après éviscération et PVA = poids vif du sujet avant abattage ;

- ✓ Rendement carcasse réfrigérée (RCF) été calculé suivant la **Formule**

$$RCF(\%) = (PCF \times 100) / PVA \quad (8)$$

avec, PCF = poids de la carcasse réfrigérée et PVA : poids de la carcasse chaude ;

- ✓ Les poids moyens des organes (cœur, gésier et foie), des pièces (cuisses + pilon, ailes, pattes) ont été calculés par ration selon la **Formule** suivante :

$$\text{Poids moyen (organe ou pièce)} = (\text{Somme des poids de l'organe} / \text{Nombre d'animaux abattus}) \quad (9)$$

- ✓ La teneur en graisse abdominale (GA) a été calculée selon la **Formule** suivante :

$$\text{Teneur en GA (\%)} = (\text{poids GA} \times 100 / PCC). \quad (10)$$

Les données ont été saisies sur le tableur Excel 2007. Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel XLSTAT version 2016. Des analyses de variance (ANOVA) utilisant le model de Fisher (*lsd*) au seuil de 5 % ont été faites pour la séparation des moyennes.

III - RÉSULTATS

III-1. Taux de mortalité des poulets au cours de l'étude

Le taux de mortalité global (TMG) tous lots confondus a été de 9,77 %. Ils ont été de 6,66 % ; 8 % et 14,49 % pour les rations respectives RE₂₀, RTS et RE₁₂. Des séquelles de picage au niveau du cloaque et des viscères en dehors de la cavité abdominale ont été observées sur certains cadavres.

III-2. Évolution pondérale des "poulet du Faso" suivant les régimes alimentaires

L'évolution pondérale des poulets a été continue du début jusqu'à la fin de l'essai (*Figure 1*).

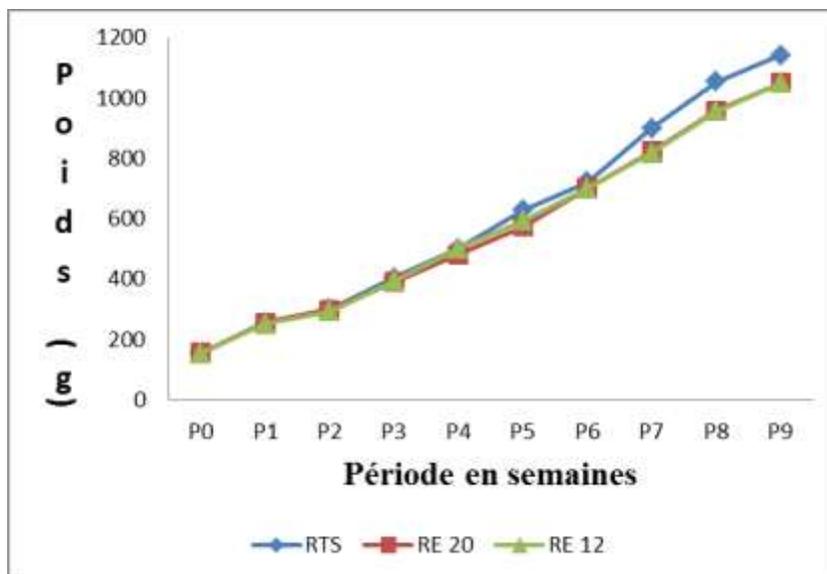


Figure 1 : Évolution pondérale des poulets

III-3. Poids, Consommation alimentaire, GMQ, indices de consommation et coûts de production des poulets

Le *Tableau 2* présente les poids, les Consommations alimentaires journalière (CAJ), le GMQ, les indices de consommation (IC) et les coûts alimentaires de production d'un kg de poids vif (CAPkgV) suivant les lots. Aucune différence significative n'a été observée entre les rations au niveau des poids initiaux, de la CAJ et des CAPkgV ($p > 0,05$). En valeur absolue, les CAJ des sujets des rations expérimentales ont été plus élevées que celle de la ration témoin. Le poids final et le GMQ de la ration RTS ont été significativement supérieur ($p = 0,003$) à ceux des rations RE₁₂ et RE₂₀ qui ont été homogènes entre elles ($p > 0,05$). L'IC de RTS a été significativement inférieur ($p = 0,000$) à ceux des rations RE₁₂ et RE₂₀.

Tableau 2 : Poids, Consommation alimentaire, GMQ, indices de consommation et coûts de production du "Poulet du Faso"

Paramètres	Rations distribuées			PR > F	Sig.
	RTS	RE ₂₀	RE ₁₂		
Poids initial (g)	153,4 ± 1,9 ^a	156 ± 1,8 ^a	152,8 ± 1,9 ^a	0,439	Non
Poids final (g)	1141,8 ± 22,6 ^a	1048,8 ± 22,5 ^b	1048,5 ± 23,2 ^b	0,004	Oui
CAJ (g/sujet)	68,8 ± 3,5 ^a	73,1 ± 3,5 ^a	73,5 ± 3,4 ^a	0,34	Non
GMQ (g)	15,7 ± 0,3 ^a	14,2 ± 0,3 ^b	14,2 ± 0,3 ^b	0,003	Oui
IC	4,5 ± 0,1 ^b	5,4 ± 0,1 ^a	5,3 ± 0,1 ^a	0,000	Oui
CAPkgV (FCFA)	965,6 ± 24,22 ^a	985,1 ± 24 ^a	1004,9 ± 24,7 ^a	0,527	Non

- RE₁₂ = ration expérimentale incorporant 17 % de provendes de mangue, 20 % d'amande de mangue et 12,3 % de concentré d'asticots (CA) ; RE₂₀ = ration expérimentale incorporant 17 % de provendes de mangue, 20 % d'amande de mangue et 20 % de CA ; RTS = ration témoin équilibrée n'incorporant ni mangue ni concentré d'asticots ; CAJ = consommation alimentaire journalière par sujet ; GMQ : Gain Moyen Quotidien ; CAPkgV : Coût Alimentaire de production d'un kg de poids vif
- Les moyennes portant la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5% ; ± x : ± Erreur standard.

III-4. Performances zootechniques des "poulets du faso" en fonction du sexe et des rations

Le **Tableau 3** présente les performances zootechniques et économiques des "poulets du faso" en fonction du sexe et des rations. Les poids moyens initiaux (PI) et finaux (PF) et les GMQ des mâles de toutes les rations ont été significativement supérieurs à ceux des femelles ($p < 0,05$). A l'inverse, les IC et les CAPkgV moyens des mâles de toutes les rations ont été significativement inférieurs à ceux des femelles ($p < 0,05$).

Tableau 3 : Performances de croissance, de conversion (IC) et Coût alimentaire de production d'un kg de poulet vif (CAPkgV) en fonction du sexe et des rations

Rations distribuées	Paramètres					
	Sexes	PI (g)	PF (g)	GMQ (g)	IC	CAPkgV (FCFA)
RTS	F	149,7 ± 2,8 ^{ab}	1019,8 ± 28,9 ^b	13,8 ± 0,4 ^b	5,1 ± 0,1 ^b	1082,2 ± 31,2 ^b
	M	156,3 ± 2,4 ^{bc}	1238,1 ± 25,7 ^d	17,2 ± 0,4 ^d	4,1 ± 0,1 ^a	873,7 ± 27,7 ^a
RE ₁₂	F	147,8 ± 3,4 ^a	907,2 ± 35,4 ^a	12 ± 0,5 ^a	6,2 ± 0,2 ^c	1166 ± 38,2 ^b
	M	155 ± 3 ^{abc}	1111,4 ± 23,6 ^c	15,2 ± 0,3 ^c	4,9 ± 0,1 ^b	933,3 ± 25,5 ^a
RE ₂₀	F	152,5 ± 2,6 ^{abc}	949,9 ± 27,2 ^{ab}	12,6 ± 0,4 ^{ab}	6 ± 0,1 ^c	1089,2 ± 29,3 ^b
	M	159,5 ± 2,6 ^c	1144,8 ± 26,8 ^c	15,6 ± 0,4 ^c	4,8 ^b ± 0,1 ^b	883,9 ± 28,9 ^a
Pr > F		0,045	0,000	0,000	0,000	0,000
Significatif		Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

- RE₁₂ = ration expérimentale incorporant 37 % d'aliments mangue dont 12 % d'amande de mangue et 12 % de concentré d'asticots (CA) ; RE₂₀ = ration expérimentale incorporant 37% d'aliments mangue dont 20 % d'amande de mangue et 20 % de CA ; RTS = ration témoin standard équilibrée n'incorporant ni mangue ni concentré d'asticots ; PI : Poids Initial ; PF : Poids Final ;
- Les moyennes portant la même lettre dans la même colonne et dans la même ration ne sont pas significativement différentes (p < 0,05) ; ± x : ± Erreur standard.

III-5. Les caractéristiques des carcasses des poulets

Les résultats sur les caractéristiques des carcasses, le poids des morceaux de la découpe et des organes sont présentés dans le **Tableau 4**. Le poids vif avant abattage (PVA), les rendements carcasses moyens chauds (RCC) et réfrigérés (RCF), les poids moyens des organes (le cœur et le foie), des pièces (cuisses + pilon, ailes, pattes, tête) ainsi que la teneur en graisse abdominale (GA) ont été homogènes entre les rations (p > 0,05). En valeur absolue, la teneur en GA de la ration RTS a été plus importante que celles des rations expérimentales RE₁₂ et RE₂₀. Les gésiers des sujets des lots nourris avec les rations RE₁₂ et RE₂₀ ont été, en valeur absolue, plus lourd que ceux de RTS.

Tableau 4 : Poids vif, rendements carcasses, teneur en graisse abdominale et poids des organes et des parties des poulets en fonction des rations distribuées

Paramètres	Rations distribuées			Pr > F	Significatif
	RTS	RE ₁₂	RE ₂₀		
Poids Vif abattage (g)	1191,2±39,8 ^a	1106± 39,8 ^a	1076 ±39,8 ^a	0,16	Non
RCC (%)	79,2 ± 0,9 ^{ab}	76,1 ± 0,9 ^a	76,5 ± 0,9 ^{ab}	0,08	Non
RCF (%)	78,8 ± 0,9 ^{ab}	75,8 ± 0,9 ^a	76,2 ± 0,9 ^{ab}	0,09	Non
Teneur en GA (%)	3,22 ± 0,45 ^a	2,2 ± 0,45 ^a	2,34 ± 0,45 ^a	0,28	Non
Poids ailles (g)	110,5 ± 5,9 ^a	103,5 ± 5,9 ^a	97,5 ± 5,9 ^a	0,35	Non
Poids cuisses + pilons (g)	234,5 ± 9,2 ^a	223,5 ± 9,2 ^a	211,2 ± 9,2 ^a	0,25	Non
Poids cœur (g)	5,7 ± 0,4 ^a	6 ± 0,4 ^a	4,7 ± 0,4 ^a	0,1	Non
Poids gésier nettoyé (g)	30,2 ± 1,9 ^{ab}	34,5 ± 1,9 ^{ab}	37,2 ± 1,9 ^{ab}	0,08	Non
Poids foie (g)	20,5 ± 1,1 ^a	20,2 ± 1,1 ^a	18,5 ± 1,1 ^a	0,42	Non
Poids pattes (g)	43,5 ± 3,6 ^a	34 ± 3,6 ^a	35,5 ± 3,6 ^a	0,19	Non
Poids tête (g)	37,7 ± 1,5 ^{ab}	34,5 ± 1,5 ^{ab}	32 ± 1,5 ^a	0,07	Non

- RE₁₂ = ration expérimentale incorporant 37 % d'aliments mangue dont 12 % d'amande de mangue et 12 % de concentré d'asticots (CA) ; RE₂₀ = ration expérimentale incorporant 37 % d'aliments mangue dont 20 % d'amande de mangue et 20 % de CA ; RTS = ration témoin équilibrée n'incorporant ni mangue ni concentré d'asticots
- Les moyennes portant la même lettre sur la même ligne ne sont pas significativement différentes (p < 0,05) ; ± x : ± Erreur standard.

IV - DISCUSSION

IV-1. Mortalité des poulets

Le taux de mortalité général de 9,77 % enregistré au cours de cette étude a été supérieur au taux de mortalité de 6 % indiqué sur la fiche technique du fournisseur des "Poulets du Faso". Considéré par lot, celui de la ration RE₂₀ a été plus proche de ce taux de référence indiquée sur la fiche technique. Les taux de mortalité enregistrés sont inférieurs aux taux de mortalité de 25,3 % à 34,7 % rapportés par [16] et de 24,3 % par [3] pour des poulets locaux. Le taux de mortalité global et celui de la ration RTS sont proches du taux de 8,8 % rapportés par [17] au Burkina Faso sur des poulets locaux. Des taux mortalité

de 5,79 %, 8,69 % et 14,49 % quasiment concordants à ceux des rations respectives RE₂₀, RTS et RE₁₂ ont été rapportés par [18] pour des poulets de chair COOB500 nourris avec des régimes incorporant des graines de bissap (*Hibiscus sabdariffa*, LINN., LINN.) au Sénégal. Les causes de mortalité n'ont pu être clairement établies. Cependant des séquelles de picages au niveau du cloaque ayant entraîné le vidage des éléments du tube digestifs ont pu être observées sur certains cadavres laissant penser au cannibalisme ou au pica. Sans pouvoir incriminer la mortalité ou non aux régimes alimentaires appliqués, l'on peut retenir que l'amélioration de la conduite alimentaire comme c'est notre cas et celui des auteurs ci-dessus cités peuvent contribuer à une meilleure maîtrise des mortalités.

IV-2. Effets des rations distribuées sur les performances zootechniques des "Poulets du Faso"

Nos résultats montrent une croissance continue des sujets pour toutes les rations. Cette croissance a été un peu moins rapide au niveau des rations expérimentales RE₁₂ et RE₂₀ incorporant la mangue. Cette tendance a déjà été rapportée par [19] pour des porcs en croissance, [20] pour des pondeuses Isa Brown en croissance et [12] pour des poulets de race locale en croissance-termination nourris avec des rations équilibrées incorporant des aliments mangues. Ceci pourrait s'expliquer en partie par les niveaux inférieurs en fibres ADL et NDF de la ration témoin RTS par rapport aux rations expérimentales RE₁₂ et RE₂₀ qui ont eu un effet dégressif sur la digestibilité des aliments et partant sur la disponibilité de l'énergie et des nutriments dans ces rations expérimentales. Cette explication est d'autant plus plausible que le niveau de consommation alimentaire journalière (CAJ) en MS/sujet a été homogène pour toutes les rations, signifiant par ailleurs que la substitution partielle du maïs par les aliments à base de mangue et totale du poisson par le CA ne détériorent pas la prise alimentaire des "poulets du Faso" comparativement à la ration témoin. Nos résultats relatifs à la CAJ corroborent ceux rapportés par [21]. Ils sont cependant contraires à ceux rapportés par [22] qui avaient noté une baisse de CAJ se justifiant par la présence de tanins dans l'amande de mangue responsables du goût amer. La CAJ des sujets des rations RE₁₂ et RE₂₀ sont inférieurs aux CAJ rapportés par [23] avec des poulets de Chair COOB500 et plus élevées que celles de 61,6g/j rapportée par [12] qui avaient utilisé des poulets de race locale. L'effet race pourrait expliquer en partie la position intermédiaire de nos résultats. L'importance de l'utilisation des provendes de mangue dans l'alimentation des monogastriques avait été rapporté par [12, 19, 20] respectivement dans le rationnement des porcs, des poules pondeuses et des poules locales. La substitution totale du poisson par le CA a eu un effet bénéfique sur la croissance des poulets. Cet effet bénéfique pour la

croissance des monogastriques a été rapporté par d'autres auteurs. En effet, [7] en substituant 100 % de la farine de poisson par le concentré d'asticots dans l'alimentation des porcelets a obtenu des résultats de 260,36 g de GMQ contre 248 g pour un régime témoin incorporant la farine de poisson. Par ailleurs, [10] en substituant la farine de poisson par la farine d'asticots dans l'alimentation des dindonneaux avaient obtenu des résultats de 10,02 g de GMQ contre 6 g pour un régime témoin incorporant la farine de poisson. Toutefois on peut constater que les GMQ ont été comparables pour les rations RE₁₂ et RE₂₀ qui incorpore +7,7 % de CA que la RE₁₂. Nous pouvons en déduire que le surplus de CA dans la ration RE₂₀ bien qu'il ait pu contribuer à la réduction du coût du kgMS de cette ration, il n'a pas été suivi par une augmentation de GMQ par rapport à la ration RE₁₂. Par ailleurs, [24] avait montré la nécessité de l'utilisation du concentré d'asticots dans l'alimentation des poulettes ISA Brown. Les performances de croissance des mâles ont été significativement supérieures à celles des femelles pour l'ensemble des rations utilisées. Cela veut dire que dans toutes les rations les mâles valorisent mieux l'aliment et croissent plus rapidement que les femelles. Ces résultats sont en accord avec ceux issus des travaux de [25]. Cependant [12] a obtenu des GMQ et IC homogènes entre les mâles et les femelles avec des poulets locaux en croissance-finition.

IV-3. Effets des rations distribuées sur les coûts de production des "poulets du Faso"

L'incorporation des provendes et du concentré d'asticots (CA) dans les rations expérimentales a permis de réduire le coût du kg de MS de ces rations par rapport à la ration témoin RTS. En effet il y a eu un effet réducteur sur la chaîne à savoir l'influence positive du faible coût de production du concentré d'asticots (160 FCFA/kg MS) contre un coût d'acquisition plus élevé de la farine de poisson qui est compris entre 350 et 500 FCFA sur le marché à Bobo-Dioulasso. Pour la provende de mangue son coût de production de 116 FCFA/kgMS est moins cher de 108 FCFA que le prix d'acquisition du kg de maïs qui était de 224 FCFA/kg sur le marché au Burkina Faso en septembre 2021 selon [26]. Cette baisse des coûts de production du kg des rations expérimentales RE₁₂ et RE₂₀ a été à terme déterminante pour l'obtention des CAPkgV homogènes avec la ration témoin RTS. La comparaison des prix du kgMS des rations expérimentales aux cours moyen de la matière brute (MB) des formules alimentaires vendus sur le marché de 250-300 FCFA/kg MB montre une réduction moyenne de 30,83 %, 41,51 % des coûts respectifs des rations RE₁₂ et R₂₀. Les CAPkgV des rations RE₁₂ et RE₂₀ ont été inférieurs en moyenne 1038 FCFA que celui compris entre 2033 et 2427 FCFA d'une ration expérimentale mangue administré à des poulets de race locale par [12]. Les

études de [27] ont montré que des vaches laitières nourries avec des rations incorporant des provendes de mangue produisaient plus de lait à coût réduit. Tout ce qui précède montre que le concentré d'asticots peut remplacer totalement la farine de poisson et les aliments mangues partiellement au maïs dans la ration des "*poulets du Faso*" et que leur utilisation s'avère nécessaire pour réduire les coûts de production des élevages de volaille.

IV-4. Rendement carcasse (RCC) et teneur en graisse abdominale (TGA)

Les résultats montrent des rendements carcasse homogènes entre les carcasses des lots expérimentaux et celles du lot témoin. Ces résultats corroborent ceux de [21] et démontrent l'efficacité des rations expérimentales incorporant les aliments à base de sous-produits de la mangue (provende et amande de mangue) et le concentré d'asticots à produire de la viande au même titre que la ration témoin standard. Les RCC des lots expérimentaux sont comparables au RCC (76,42 %) de poulets de chair COOB 500 nourris avec une ration qui avait été jugée idéale incorporant de la provende et de l'amande de mangue en substitution au maïs rapporté par [23]. Ils sont très proches de résultats se rapportant au poulet de race locale compris entre 75,20 % à 77,30 % rapportés par [28] au Sénégal. Ils ont été cependant supérieurs aux rendements carcasse de 72,5 % rapportés par [29] sur des poulets de chair de race et à ceux de 60,3 à 62,7 % rapportés par [16] au Burkina Faso se rapportant à des sujets de race locale. Ces différences partagées entre les "*poulets du Faso*" et les poulets de race locale pourraient en partie s'expliquer par l'effet hétérosis dont bénéficient les hybrides que sont les poulets de chair "*Poulet du Faso*". Pour les teneurs en graisse abdominale (TGA), bien qu'il n'y ait pas eu de différence significative entre les rations, on note une tendance de la TGA à la baisse de 1,02 % et 0,88 % pour les rations respectives RE₁₂ et RE₂₀ par rapport à la ration témoin RTS. Cette tendance avait été rapportée par [23] sur des poulets de chair COOB 500 nourris avec le même type de ration expérimentale en comparaison avec une ration commerciale. Nos résultats démontrent d'avantage les conclusions rapportées à la suite d'expérimentations par [30] et [19] selon lesquelles, l'utilisation de la provende de mangue en alimentation des porcs en croissance permettait d'obtenir de bon rendement carcasses avec des taux de gras moins élevés. En effet, comme l'affirmaient ces auteurs, chez les monogastriques, les aliments fibreux favorisent la production de viande maigre (moins grasse) qui pèse en principe plus lourd que les viandes grasses. Notons que selon [31] l'amande de mangue aurait une propriété antioxydante ce qui réduirait la formation de gras dans les carcasses. Tout ce qui précède montre que les rendements et la qualité des carcasses des "*poulets du Faso*" nourris avec les aliments mangue et du concentré d'asticots sont meilleurs par rapport à ceux nourris avec la ration témoin.

IV-5. Effets des rations sur les organes et les morceaux de la découpe

Le poids du gésier des poulets des lots expérimentaux a présenté des valeurs plus importantes, sans présenter de différences significatives avec celui du lot témoin. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les poulets ont eu une consommation alimentaire plus élevée d'aliment plus fibreux et par conséquent plus grossier que les sujets de la ration RTS. Selon [32], la consommation d'aliment grossier stimule le développement pondéral du gésier. L'absence de différence constatée entre le poids du foie des lots expérimentaux et celui du lot témoin montre que les ingrédients utilisés ne présentent apparemment pas de danger sur la santé du foie. En effet, le foie est en général l'organe le plus touché lors d'une attaque toxique et cela s'accompagne d'une hépatomégalie selon [33]. L'absence de différence significative des poids des différents organes et les morceaux de la découpe entre les rations, indique que l'incorporation des aliments à base de sous-produits de la mangue (provendes et amande) et le CA n'a pas eu d'effets dépressif sur leur développement.

V - CONCLUSION

L'étude a montré que la substitution partielle du maïs avec des aliments à base de sous-produits de la mangue (provende et amande) et la substitution totale du poisson par le concentré d'asticots (CA) dans les régimes expérimentaux RE₁₂ et RE₂₀ ont eu des effets plus bénéfiques sur les rendements carcasses et la production de viande maigre. Au plan financier, cela a contribué à la réduction des coûts des rations et des coûts alimentaires de production du kg de viande des "*poulets du Faso*" nourris aux rations RE₁₂ et RE₂₀ par rapport à ceux nourris avec la ration témoin RTS. L'utilisation de ces aliments non conventionnels est à promouvoir auprès des éleveurs d'animaux monogastriques, particulièrement dans le rationnement des "*poulets du Faso*" dont la diffusion est de plus en plus grande au Burkina Faso. Leur utilisation est davantage plus économique chez les sujets mâles que chez les femelles. Il est nécessaire de conduire des études complémentaires permettant d'évaluer la composition nutritionnelle, la qualité organoleptique et sanitaire de la viande des poulets de chair "*poulets du Faso*" alimenté avec des rations incorporant à la fois des aliments à base de sous-produits de la mangue et le concentré d'asticots (CA). Le sexage des poussins du poulet de chair "*Poulet du Faso*" au couvoir permettra de profiter des meilleures performances de croissance des mâles pour mieux rentabiliser la production.

RÉFÉRENCES

- [1] - R. FAGES et N. BRICAS, « L'alimentation des villes Quels rôles des collectivités du Sud ? », (2017) 53 p.
- [2] - MRAH, « Annuaire statistique 2016 du Ministère des Ressources Animales et Halieutiques. Burkina Faso », (2018) 175 p.
- [3] - 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.*, Vol. 157, (2013) 103 - 119
- [4] - D. ZONGO, « Conduite technique d'une bande de poulets métis (*poulet du Faso*) dans une ferme à Koubri ». Rapport de fin de cycle présenté et soutenu pour l'obtention du diplôme de Technicien Supérieur d'Elevage, Ecole privée normale de l'élevage et de la santé animale (MEYER), Ouagadougou, Burkina Faso, (2019) 35 p.
- [5] - A. PUYBASSET, « SASSO contribue au développement du poulet villageois en Afrique. <https://www.reussir.fr/volailles/sasso-contribue-au-developpement-du-poulet-villageois-en-afrique> (consulté le 12 Décembre 2020)
- [6] - K. G. M. BOUAFU, V. ZANNOU-TCHOKO, B. A. KONAN, K. G. KOUAME, « Etude de la valeur nutritionnelle de la farine d'asticots séchés chez le rat en croissance ». *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie*, N°12 (2008) 215 - 225
- [7] - T. KIENDRÉBÉOGO, I. Z. OUÉDRAOGO, S. POUSGA, D. BARRY and C. Y KABORE-ZOUNGRANA, « Effects of Rations Containing Maggot Concentrate as a Fish Substitute on the Technical and Economic Performance of Large White's Piglets in Burkina Faso ». *Food and Nutrition Sciences*, Vol. 10, (2019) 1389 - 1399
- [8] - F. SANKARA, F. SANKARA, S. POUSGA, K. COULIBALY, J. P. NACOULMA, I. SOMDA, M. KENIS, « Amélioration de techniques de production, d'extraction et de séchage des larves de mouches domestiques (*Musca domestica Linnaeus*, 1758) utilisées dans l'alimentation des volailles au Burkina Faso ». *Journal of Animal & Plant Sciences (J.Anim.Plant Sci. ISSN 2071-7024)*, Vol. 50, (1) 8998 - 9013, <https://doi.org/10.35759/JAnmPlSci.v50-1.4>
- [9] - T. KIENDREBEOGO, L. Y. MOPATE, G. IDO et C-Y. KABORE-ZOUNGRANA, « Procédés de production d'aliments non conventionnels pour porcs à base de déchets de mangues et détermination de leurs valeurs alimentaires au Burkina Faso ». *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 67, (2013) 5261 - 5270

- [10] - B. J. AGODOKPESSI, Y. TOUKOUROU, I. T. ALKOIRET and M. SENOU, « Performances zootechniques de dindonneaux nourrit avec de la farine d'asticots ». *Tropicultura*, Vol. 34, (2016) 253 - 261
- [11] - T. KIENDREBÉOGO, I. Z. OUÉDRAOGO, D. BARRY, C. Y. KABORÉ-ZOUNGRANA, « Production of a protein concentrate based on maggots of domestic flies for the feeding of non-ruminant animals in Burkina Faso ». *Asian Journal of Applied Sciences*, Vol. 7, (2019) ISSN : 2321 - 0893
- [12] - T. KIENDREBÉOGO, C. SAWADOGO, A. SOUDRE, A. COMBARI, L. Y. MOPATE, C. Y. KABORÉ-ZOUNGRANA, « Effects of mango waste-based rations on the technical-economic performance of local growing-finishing chickens in Burkina Faso ». *International Journal of Innovation and Applied Studies*. ISSN 2028-9324, Vol. 29, (2020) 97 - 103
- [13] - S. GUINKO, « Végétation de la Haute-Volta. Thèse de doctorat. Sciences naturelles ». Université de Bordeaux III. 2 tomes, (1984) 394 p.
- [14] - M. S. G. KOIDJA, « Efficacité comparée aux séchages de provendes de mangue incorporant divers absorbants alimentaires ». Rapport de stage de licence en Science et Technologie, Biologiques Appliquées, Spécialité : Industries Alimentaires. Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest (Burkina Faso), Unité Universitaire de Bobo-Dioulasso (UUB), (2019) 29 p.
- [15] - Y. CHALOUB, « Guide pratique d'alimentation des monogastriques ». Reproduction réalisée avec l'appui du CTA (Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale ACP-CEE, BP 380, 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas), (2010) 18 p.
- [16] - S. OUATTARA, V.M.C. BOUGOUMA-YAMEOGO, A. NIANOGO et H. OUEDRAOGO, « Effets de la substitution des graines torréfiées de soja (*Glycine max*) par celles de niébé (*Vigna unguiculata*) et du niveau de protéines alimentaires sur les performances zootechniques et la rentabilité économique de l'élevage de poulets de race locale (*Gallus gallus*) au Burkina Faso ». *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, Vol. 67, (1) (2014) 23 - 33
- [17] - S. R. KONDOMBO, « Improvement of village chicken production in a mixed (chicken-ram) farming system in Burkina Faso ». PhD Thesis, Wageningen Institute of Animal Sciences, Animal Nutrition Group, Wageningen University, (2005) 338 p.
- [18] - S. SOUROKOU, « Performances zootechnico-économiques des poulets de chair (COOBB₅₀₀) nourris aux rations à base de la farine des graines de la variété verte de bissap (*Hibiscus sabdariffa*, Linn.) au Sénégal ». Thèse de doctorat de médecine vétérinaire, Ecole Inter Etats des

- Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V.), Université Cheick Anta Diop, Dakar Sénégal, (2014) 107 p.
- [19] - T. KIENDREBEOGO T., L. Y. MOPATE, C. Y. KABORÉ-ZOUNGRANA, « Effets de rations à base de déchets de mangue sur les performances pondérales et la qualité de la carcasse de porcs Korhogo en croissance au Burkina Faso ». *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 129, (2018) 13039 - 13049
- [20] - D. BARRY, T. KIENDREBEOGO, M. SERE, A. COMBARI, L. Y. MOPATE, « Effects of mango wastes-based diets on the growing parameters of the eggs ». *Open Access Library Journal*, Vol. 6, (11) (2019) 1 - 13
- [21] - Y. DJOBO, « Effets de l'incorporation de l'amande de mangue (*Mangifera indica*) bouillie dans la ration alimentaire sur les performances zootechniques des poulets de chair au Sénégal ». Thèse de doctorat en médecine vétérinaire. Université Cheick Anta Diop de Dakar/EISMV. Dakar, Sénégal, (2017) 70 p.
- [22] - S. S. DIARRA, B. SALEH, I. D. KWARI, J. U. IGWEBUIKE, « Evaluation of boiled mango kernel meal as energy source by broiler chicken in the semi-arid zone of Nigeria ». *International Journal of Science and Nature*, Vol. 2, (2) (2011) 270 - 274
- [23] - A. TRAORE, « Valorisation d'aliments à base de sous-produits de mangue dans le rationnement de poulets de chair COOB 500 ». Rapport de stage de licence en Science et Technologie, Biologiques Appliquées, Spécialité : Industries Alimentaires. Université Catholique de l'Afrique de l'Ouest (Burkina Faso), Unité Universitaire de Bobo-Dioulasso (UUB), (2019) 38 p.
- [24] - T. KIENDREBEOGO, R. OUMSAORE, M. SERE, D. BARRY D., C. Y. KABORÉ-ZOUNGRANA, « Effects of diets incorporating maggot concentrate on the growth and biometric parameters of layer hens' first eggs in Burkina Faso ». *Asian Journal of Natural & Applied Sciences*, Vol. 8, (2019) 1 - 4
- [25] - F. AKOUANGO, P. BANDTABA, C. NGOKAKA, « Croissance et productivité de la poule locale *Gallus domesticus* en élevage fermier au Congo ». *Anim. Genet. Res.*, Vol. 46, (2010) 61 - 65
- [26] - PAM-SONAGES, « Bulletin conjoint d'information sur les marchés au Burkina Faso ». Bulletin conjoint PAM-SONAGESS, (septembre 2021) 8 p.
- [27] - X. D. MILOGO, T. KIENDREBEOGO, I. Z. OUEDRAOGO, H. KOARA, D. P. SAWADOGO and V. M. C. BOUGOUMA-YAMEOGO, « Influence of Mango Feed-Based Diets on the Production and Economic Profitability of Montbeliarde Cows' Milk at the End of Lactation in Burkina Faso ». *Open Journal of Animal Sciences*, Vol. 12, (2022) 239 - 250. <https://doi.org/10.4236/ojas.2022.122018>

- [28] - S. B. AYSSIWEDE, R. MISSOKO-MABEKI, A. MANKOR, A. DIENG, M. R. HOUINATO, C. A. A. M. CHRYSOSTOME, M. DAHOUDA, A. MISSOHOU, J. L. HORNICK, « Effets de l'incorporation de la farine de feuilles de *Cassia tora* (Linn.) dans la ration alimentaire de jeunes poulets traditionnels du Sénégal », *Rev. Méd. Vét.*, Vol. 163, (2012) 375 - 386
- [29] - D. OUACHEM, M. SOLTANE, T. KALKIL, S. MEKAOUSSI, F. ABDESSEMED, Z. SOUALAH, F. BERGHOUTI, I. YAKHLEF, « La marné un produit naturel dans le régime du poulet de chair : conséquences sur les performances et l'état des fientes ». Huitièmes Journées de la Recherche Avicole, St Malo, 25 et 26 mars 2009
- [30] - V. SILGA, « Effets de rations à base de déchets de mangue sur les performances pondérales et des carcasses de porcs métis ». Mémoire d'ingénieur de conception en Elevage, UPB/IDR, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, (2016) 41 p.
- [31] - M. DIOMANDE, A. C. KOKO, K.B. KOUAME, G. A. M. BEUGRE, et L. G. BOHOUA, « Evaluation des propriétés fonctionnelles et activité antioxydante d'amande de mangue produites en Côte d'Ivoire ». *Int. J. of Advancements in Research & Technology*, Vol. 11, (6) (2017) 2278 - 7763
- [32] - T. YO, M. PICARD, H. GUERIN, P. DAUVILLIERS, « Alimentation séparée (céréales graines entières + aliment complémentaire granulé) chez les poulets de chair en climat chaud ». *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, Vol. 47, (3) (1994) 319 - 327
- [33] - V. RAHARIMALALA, « Contribution à l'étude des effets de l'incorporation de la graine de kapok en alimentation des poulets de chair » Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome Spécialisation : Elevage. Université d'Antananarivo Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques : Département d'Elevage. Madagascar, (2005) 62 p.