

# EFFET DES DOSES VARIABLES DU TOURTEAU DE LA PULPE DE *Dacryodes edulis* (SAFOU) DANS LES RATIONS DU POULET DE CHAIR STANDARD

ADZONA Pitchou Prudence<sup>1</sup>, SABOUKOULOU Alain Juste<sup>2</sup>, NTSOUMOU Midrak Vincy, BATI Jean Bamard<sup>3</sup>, GUEMBO Joseph Rusty<sup>2</sup>, HORNICK Jean Luc<sup>4</sup>, BANGA-MBOKO Henri<sup>1</sup>, YOUSAO ABDOU KARIM Issaka<sup>5</sup>

## Résumé

L'utilisation des tourteaux non-conventionnels est une alternative pour pallier au déficit azoté des rations des volailles. L'objectif de cette étude est d'évaluer les performances des poulets de chair nourris avec un aliment contenant des taux différents de tourteau de *Dacryodes edulis*. Pour ce faire, un échantillon de 120 poussins de chair non sexés de souche COBB 500 ont été répartis en 3 groupes de 40 poussins chacun. Chaque groupe a été par la suite divisé en 4 répétitions de 10 oiseaux chacun. Le tourteau de safou a été incorporé graduellement dans les rations alimentaires à des faibles taux de 2 % et, 4 %, pour la phase démarrage, 4 % et 6 % pour la phase croissance, puis 3 % et 5 % la phase de finition, en raison de sa forte teneur en cellulose brute (13,80%). Les groupes d'oiseaux ont été comparés sur les paramètres zootechniques (poids vif final, CVA CVE, IC et GMQ) et économiques (le coût de production de l'aliment et du poulet de chair et le coût de revient du poulet de chair). Le traitement au cours de phases de démarrage et de croissance n'a pas affecté les performances zootechniques des poulets. Par ailleurs au cours de la phase de finition, l'incorporation du tourteau à 3 % a amélioré significativement le poids à 6 semaines, la CVA et le GMQ. Cette étude suggère l'incorporation du tourteau de la pulpe à 2% pendant les phases de démarrage et de croissance et à 3% au cours de la phase de finition ou il a été observé une réduction du coût de l'aliment de 1% et du poulet de chair de 3,5%. Cette étude ouvre des perspectives intéressantes en arboriculture fruitière et en aviculture fermière en zone tropicale.

**Mots Clés :** alimentation, COBB 500, croissance, coût de production, Congo-Brazzaville, volaille, safou.

## Abstract

### EFFECT OF GRADUAL DOSES OF *Dacryodes edulis* PULP OIL CAKE (SAFOU) FED IN BROILER

The use of the local oil cakes feed stuck is an alternative to provide proteins in the diets of the poultry. The objective of this study is to evaluate the performances of chicken fed with oil cake of *Dacryodes edulis*. A sample of 120 COBB chicks were randomized and divided into 3 groups of 40 chicks each. Each group was then divided in 4 replicates of 10 chicks. The experimental design included six rations containing 2% and, 4%, (starting stage), 4% and 6% (growing stage) and finally 3% and, 5% during the finishing stage. The birds were compared on the zoo technical parameters (final live weight, feed intake, water intake and daily weigh gain and economic parameters (cost of food and the cost of chicken). The treatment during starting and the growing stages did not affect all the studied parameters. Whereas the treatment during the finishing stage improve significantly improved the body weight at 6 weeks, the feeding intake, daily body gain. This study suggests the incorporation of the oil cake of pulp with 2% during the starting and growing stages and to 3% during the finishing stage where it was observed a reduction of 1% in the cost of the diet and 3.5% less in broiler production. This study opens interesting future in poultry farming and tree fruit cultivation in tropical area.

**Key words:** African pear, COBB 500, Congo – Brazzaville, food, growth and production costs, poultry,

1 Ecole Nationale d'Agronomie et de Foresterie, Université Marien NGOUABI, Congo

2 Faculté des Sciences et Techniques de l'Université Marien NGOUABI Congo

3 l'Institut national de Recherche Agronomique du Congo

4 Institut Vétérinaire Tropical, Université de Liège Belgique

5 Université d'Abomey Calavy Bénin

Auteur correspondant: hbangamboko@gmail.com, telephone 00242066851476

## 1. INTRODUCTION

En Afrique, la promotion des élevages à cycle court comme celui de la volaille est une option efficace pour lutter contre l'insécurité alimentaire. Cependant, l'aviculture se heurte à une contrainte majeure : celle de l'aliment en quantité et en qualité (FAO 2019).

En effet, au Congo les matières premières utilisées dans la fabrication des aliments de bétail sont pour la plupart importées (FAO 2019). Ces matières premières sont classées en trois catégories : énergétiques, azotées et minérales. Les matières premières énergétiques sont disponibles et les plus utilisées dans la fabrication des aliments sont le maïs, le drèche, le son de blé, la farine grossière de manioc et l'huile végétale (Bonzi *et al* 2013). Contrairement à ces matières énergétiques, les matières premières azotées sont plus rares et onéreuses et les plus utilisées sont les tourteaux et les farines animales

(Bonzi *et al* 2013 ; Londé Malanda 2016 ; Ndoulou 2022). Ces matières premières azotées jouent un rôle important dans l'alimentation des volailles du fait qu'elles participent à la formation des tissus corporels tels que : les muscles, les nerfs, la peau et les plumes (Zotomy 2014). Malheureusement, si les farines animales (poissons et viande) sont exclusivement importées, les tourteaux le sont également à cause d'une absence d'industries extractives d'huile au Congo. Ce qui entraîne le plus souvent une inflation incontrôlée du prix de l'aliment de bétail et du poulet de ferme sur les marchés. (Adzona , 2019).

Par ailleurs, il existe au Congo, des industries cosmétiques artisanales extractives d'huile à partir des oléagineux comme le coprah, le sésame, la courge, les noix de palme et le safou. Considérés comme déchets de l'industrie cosmétique, les tourteaux peuvent être récupérés en aviculture. Ainsi, le

recours à ces aliments non- conventionnels et artisanaux comme le tourteau de *D edulis* (safou) devient une alternative pour pallier au déficit en MAT dans l'alimentation des poulets de chair (Bratte 2011 ; Onigemo et al 2016 ; Adzona 2019 ; Brah et al., 2019).

Sa teneur en matières azotées est nettement supérieure à celle des céréales comme le maïs, le sorgho, le blé, le riz, qui généralement ne dépasse pas 13% (Ano et al 2018). Ces mêmes rapportent que sa concentration en méthionine, elle est supérieure à celle contenue dans les tourteaux de soja, d'arachide, de coton et de palmiste, soit 2,50 % supérieur à 0,6 %, 0,49 %, 0,59 % et 0,3 %, d'où son importance en alimentation animale.

En dépit de cette richesse en éléments nutritifs, le tourteau de safou n'a jamais été expérimenté chez les volailles et autres espèces d'intérêt zootechnique.

Pourtant la disponibilité de l'espèce de safou s'étale sur toute l'année (hors saison Nord-Sud) dans les marchés municipaux et locaux du Congo. Cependant l'absence de connaissances sur la valorisation de ses fruits dans l'alimentation animale entraîne des pertes des restes de ce produit local. D'où la réalisation de cette première expérimentation par production artisanale du tourteau de la pulpe du safou dans les formules alimentaires de volailles.

L'objectif de ce travail est d'évaluer l'effet du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* dans l'aliment de poulet de chair de la souche COBB 500.

## 2. MATERIELS ET METHODES

### 2.1. Site d'étude

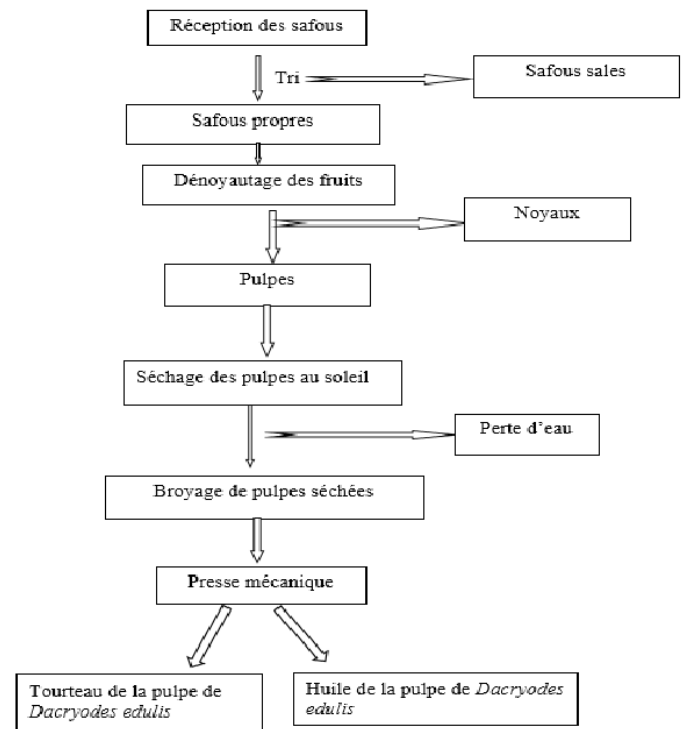
Cette étude a été réalisée à Brazzaville, en République du Congo, dans la ferme expérimentale de l'Institut national de Recherche Agronomique (IRA) située dans l'arrondissement 2 Baongo. Le climat de Brazzaville est tropical humide de type bas-congolais, les températures moyennes annuelles avoisinent 25°C avec des faibles écarts thermiques n'excédant pas 5°C. La température maximale ne dépasse pas 35°C et la température minimale reste supérieure à 20°C (Samba 2014). Le climat est caractérisé par deux saisons : une saison de pluies d'octobre à mai avec un fléchissement en janvier et une saison sèche de juin à septembre. Ces dernières années, une tendance tardive de l'arrivée du début de la saison de pluies est constatée (Toli 2020).

### 2.2. Matériel

#### 2.2.1. Matériel végétal

Les safous qui ont fait l'objet de cette étude sont ceux appartenant à la variété var *edulis*.

Le tourteau de la pulpe de safou utilisé dans cette expérimentation a été obtenu par le processus décrit dans la figure 1.



Tourteau de la pulpe *Dacryodes edulis* Rendement en tourteau 21%  
Huile brute Rendement en huile de la pulpe 10%

Brièvement, les fruits ont subi un dénoyautage à l'aide d'un couteau bien aiguisé afin d'obtenir la pulpe. Cette pulpe a été par la suite séparée du noyau. Les pulpes obtenues ont été lavées avec de l'eau propre puis séchées au soleil pendant 72 heures. La pulpe séchée a été chauffée par la suite, pour faciliter la libération de l'huile, puis broyée. La farine obtenue a été soumise à une presse mécanique afin d'obtenir l'huile d'une part et le tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* d'autre part.

La teneur en azote total a été déterminée au laboratoire de nutrition de l'université de Liège (Belgique), par la méthode de KJELDAHL.

#### 2.2.2. Matériel animal

Un échantillon de 120 poussins a été élevé au sol sur la litière de copeau de bois, dans les mêmes conditions d'humidité, de ventilation et de température. La densité retenue était de 20 poussins/m<sup>2</sup> en phase démarrage, 15 poussins/m<sup>2</sup> et 10 poulets/m<sup>2</sup> en finition.

### 2.3. Méthodes

#### 2.3.1. Dispositif expérimental

Les oiseaux ont été répartis dans trois groupes de 40 poussins chacun, du stade démarrage au stade finition, Au total six régimes contenant des concentrations différentes de tourteau ont été constitués. Les détails sur le dispositif expérimental

sont indiqués au Tableau 1.

Phases	Type d'aliments	Traitement	Nombre de sujets par groupe
Démarrage de 1 à 7 jours	Aliment démarrage	Aliment contenant 0 % de tourteau de safou T0	40
		Aliment contenant 2 % de tourteau de safou T1	40
		Aliment contenant 4 % de tourteau de safou T2	40
Croissance de 8 à 28 jours	Aliment croissance	Aliment contenant 0 % de tourteau de safou T0	40
		Aliment contenant 4 % de tourteau de safou T3	40
		Aliment contenant 6 % de tourteau de safou T4	40
Finition de 29 à 42 jours	Aliment finition	Aliment contenant 0 % de tourteau de safou T0	40
		Aliment contenant 3 % de tourteau de safou T5	40
		Aliment contenant 5 % de tourteau de safou T6	40

Les mêmes poussins étaient transférés de la phase de démarrage à la phase de finition.

### 2.3.2. Les régimes alimentaires

Les formules centésimales des régimes alimentaires durant les phases de démarrage, de croissance et de finition sont respectivement indiquées aux Tableaux 2, 3 et 4.

Tableau 2 : Régime alimentaire en phase de démarrage.

Ingrédients (%)	Démarrage		
	Témoin (0%)	Traité 1 (2%)	Traité 2 (4%)
Maïs	44	41	43
Son de blé	12	8	7
Farine grossière de manioc	5	10	9
Huile de palme	2	2	2
<b>Tourteau de safou</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Tourteau de soja	23	21	21
Farine de poisson	9	9	9
Farine de niébé	3	5	3
Calcaire	1,4	1,4	1,4
Lysine	0,1	0,1	0,1
Sel de cuisine	0,4	0,4	0,4
Complexe vitaminé	0,1	0,1	0,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Analyse chimique calculée des aliments expérimentaux en démarrage</b>			
<b>Composition calculée</b>	<b>Témoin (T0)</b>	<b>Traité 1 (T1)</b>	<b>Traité 2 (T2)</b>
EM (Kcal/kg)	2916	2941	2951
MAT (%)	22,53	22,03	22,05
Lysine (%)	1,46	1,43	1,41
Méthionine (%)	0,50	0,52	0,54
Cellulose (%)	3,51	3,63	3,84
Ca (%)	1,19	1,21	1,21
P (%)	0,57	0,55	0,55

Tableau 3 : Régime alimentaire en phase de croissance.

Ingrédients (%)	Croissance		
	Témoin (0%)	Traité 3 (4%)	Traité 4 (6%)
Maïs	48	50	50
Son de blé	5	3	2
Farine grossière de manioc	3	3	3
Drèche de brasserie	8	7	7
Huile de palme	3	3	3
<b>Tourteau de safou</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Tourteau de soja	17	15	14
Farine de poisson	10	10	10
Farine de niébé	4	3	5
Calcaire	1,4	1,4	1,4
Lysine	0,1	0,1	0,1
Sel de cuisine	0,4	0,4	0,4
Complexe vitaminé	0,1	0,1	0,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Analyse chimique calculée des aliments expérimentaux en croissance</b>			
<b>Composition calculée</b>	<b>Témoin (T0)</b>	<b>Traité 3 (T3)</b>	<b>Traité 4 (T4)</b>
EM (Kcal/kg)	3054	3052	3078
MAT (%)	21,61	21,57	21,05
Lysine (%)	1,02	1,09	1,07
Méthionine (%)	0,42	0,48	0,48
Cellulose (%)	4,05	4,28	4,51
Ca (%)	1,25	1,26	1,25
P (%)	0,63	0,62	0,62

Complexe vitaminé : Vitamine A : 10 M UI ; Vitamine D3 : 3 M UI ; Vitamine E : 2500mg ; Vitamine k3 :4000mg ; Vitamine B1 : 5000mg ; Vitamine B2 :500mg ; Vitamine B6 : 2500mg ; Vitamine B12 : 5mg ; Vitamine C : 10000 mg ; Vitamine PP : 2000mg ; Pantothénate de calcium : 5000 mg ; Biotine : 5mg ; Acide folique : 250mg ; des oligo éléments : Fer ; cuivre ; zinc ; manganèse ; cobalt ; magnésium ; iode de sodium : 70mg ; chlorure de potassium : 15mg

Tableau 4 : Régime alimentaire en phase de finition.

Ingrédients (%)	Finition		
	Témoin (0%)	Traité 5 (3%)	Traité 6(5%)
Maïs	57	57	57
Son de blé	2	3	2
Farine grossière de manioc	3	3	3
Drèche	7	6	5
Huile de palme	3	3	3
<b>Tourteau de safou</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Tourteau de soja	16	13	12
Farine de poisson	5	7	7
Farine de niébé	5	3	4
Calcaire	1,4	1,4	1,4
Lysine	0,1	0,1	0,1
Sel de cuisine	0,4	0,4	0,4
Complexe vitaminé	0,1	0,1	0,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Analyse chimique calculée des aliments expérimentaux en finition</b>			
<b>Composition calculée</b>	<b>Témoin (T0)</b>	<b>Traité (T5)</b>	<b>Traité (T6)</b>
EM (Kcal/kg)	3105	3102	3100
MAT (%)	18,19	18,21	18,04
Lysine (%)	1,12	1,15	1,17
Méthionine (%)	0,44	0,48	0,48
Cellulose (%)	4,01	4,03	4,09
Ca (%)	1,19	1,18	1,13
P (%)	0,59	0,58	0,54

### 2.3.3. Paramètres zootechniques étudiés

#### Consommation volontaire d'aliment

Les quantités d'aliment servies ont été enregistrées, il en est de même pour les quantités rejetées (non consommées) tous les matins pendant les phases de démarrage, croissance et finition. La quantité d'aliment volontairement consommée (CVA) a été calculée suivant la formule ci-après :

$$CVA = \frac{\text{Quantité d'aliment distribuée par jour} - \text{Quantité d'aliment refusée par jour}}{\text{Nombre de sujets}}$$

#### Consommation volontaire d'eau

La consommation d'eau journalière des poulets a été obtenue grâce aux pesées quotidiennes de la quantité d'eau servies et rejetées. Les pesées des refus d'eau ont permis de déterminer la quantité. La consommation volontaire d'eau (CVE) a été calculée sur la base de la formule suivante :

$$CVE = \frac{\text{Quantité d'eau distribuée par jour} - \text{Quantité eau refusée par jour}}{\text{Nombre de sujets}}$$

#### Gain moyen quotidien (GMQ)

Les oiseaux ont été pesés à la réception puis chaque semaine, à jeun à l'aide d'une balance électronique. Le gain moyen quotidien (GMQ) a été calculé hebdomadairement et pour l'ensemble de la période de l'étude conformément à la formule suivante :

$$GMQ = \frac{\text{Poids final} - \text{poids initial}}{\text{Durée de la période}}$$

Il a été calculé selon la formule ci-après :

#### Indice de consommation (IC)

L'indice de consommation a été calculé par le rapport entre la quantité d'aliment consommée pour une période. Il a été calculé selon la formule suivante :

$$IC = \frac{\text{Quantité moyenne d'aliment consommé en une semaine}}{\text{poids gagné en une semaine}}$$



### 2.3.4. Paramètres économiques

Le coût des différents types d'aliment selon les phases a été calculé sur la base des prix du kilogramme de chaque ingrédient vendu sur les marchés congolais. Concernant le coût de production du poulet : le coût l'aliment a été calculés sur la base des consommations volontaires d'aliment (CVA) de la phase de démarrage jusqu'à la finition.

**Charge alimentaire/poulet (FCFA) (démarrage) = CVA au démarrage x nombre de jour d'élevage au démarrage x prix du kg d'aliment démarrage**

**Charge alimentaire/poulet (FCFA) de l'aliment croissance = CVA en croissance x nombre de jour d'élevage en croissance x prix du kg d'aliment Croissance**

**Charge alimentaire/poulet (FCFA) (finition) = CVA en finition x nombre de jour d'élevage en finition x prix du kg d'aliment Croissance**

Ces coûts ont été additionnés aux coûts liés à l'achat des vaccins, des produits vétérinaires, l'amortissement du bâtiment, les mains d'œuvre permanente et temporaire, le coût de l'électricité, le coût du transport des ingrédients et des poussins.

### 2.5. Analyse statistique

Les données obtenues au cours de cette expérience ont été saisies dans le logiciel Excel, puis transférées dans le logiciel SAS (Statistical Analysis System, 2013). Le type d'aliments (témoin T0, traité T1 et traité T2, au démarrage, témoin TO, T4, T6 en croissance et T0, T3, T5 en finition) a été le seul facteur pour le modèle d'analyse de variance. Le test F de Fisher a été utilisé pour déterminer la significativité de l'effet du facteur traitement et le t de student a été utilisé pour comparer les moyennes deux à deux.

Tableau 5 : Analyses chimiques du tourteau de la pulpe de *D. edulis* de la variété *var edulis*

Tourteau	MS (%)	Cendre (%)	MAT (%)	Cellulose Brute (%)	Extrait Éthéré (%)	NDF (%)	ADF (%)
Tourteau de la pulpe de <i>D. edulis</i> brute	89,10	5,80	18,20	13,80	36,91	22,69	30,14
Tourteau de la pulpe de <i>D. edulis</i> torréfié	89,60	6,00	17,10	15,30	43,33	ND	34,34

## 3. RESULTATS

### 3.1. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances zootechniques des poulets de chair

Valeurs nutritives du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* de la variété *var edulis*

Les données sont indiquées dans le tableau 5

Du tableau 5 des analyses chimiques, le tourteau de safou tant torréfié que non présente en quantité variables les éléments nutritifs essentiels pour la croissance des volailles. Quoi qu'il contient un taux élevé de cellulose, mal apprécié par ces derniers. Cependant, la teneur en MAT de ce tourteau trouvée explique son utilisation dans les formules alimentaires des volailles. La torréfaction a diminué le taux de MAT et a augmenté par contre la concentration en cellulose brute.

### 3.2. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances zootechniques

### pendant la phase de démarrage

Les résultats sont consignés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances des poulets de chair en phase de démarrage.

Régime expérimentale	Témoin (0 %)	Traité 1 (2 %)	Traité 2 (4 %)	Valeur de P
Poids initial (g)	42,25 ± 3,79	42,25 ± 3,79	42,25 ± 3,79	
Poids à 1 semaine (g)	119,75 ± 22,96	117,25 ± 20,48	111 ± 17,44	0,38
GMQ à 1 semaine (g/j)	11,07	10,71	9,82	0,30
CVA à 1 semaine (g)	17,17 ± 7,71	19,57 ± 9,33	17,82 ± 7,91	0,85
CVE à 1 semaine (ml)	35	40,14	37,78	0,83
IC à 1 semaine	1,55	1,82	1,81	0,29

Sur une même ligne, deux moyennes portant différentes lettres en exposant sont significativement différentes au seuil de 5%.

Il ressort du tableau 6 que, sur l'ensemble des variables appréciées, aucune différence significative n'a été observée. Ce qui laisse à croire que le fait d'incorporer le tourteau dans la ration de poulets de chair n'induit aucun effet sur les performances de ces derniers. Plutôt, son utilisation comme tout autre ingrédient contribue à valorisation des sources locales économiquement compétitives.

### 3.4. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances zootechniques pendant la phase de croissance

Les résultats sont indiqués au tableau 7.

Tableau 7 : Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances des poulets de chair en phase de croissance

Régime expérimentale	Témoin (0 %)	Traité 3 (4 %)	Traité 4 (6 %)	Valeur de P
Poids à 2 semaines (g)	275,75 ± 55,16 <sup>a</sup>	279,75 ± 62,60 <sup>a</sup>	250,25 ± 48,65 <sup>a</sup>	0,20
Poids à 3 semaines (g)	575,5 ± 95,30 <sup>a</sup>	570,25 ± 114,14 <sup>a</sup>	529 ± 112,85 <sup>a</sup>	0,34
Poids à 4 semaines (g)	942,75 ± 166,72 <sup>a</sup>	984 ± 145,67 <sup>a</sup>	877,5 ± 178,56 <sup>a</sup>	0,12
GMQ à 2 semaines (g/j)	16,67 <sup>a</sup>	16,96 <sup>a</sup>	14,85 <sup>a</sup>	0,18
GMQ à 3 semaines (g/j)	42,82 <sup>a</sup>	41,5 <sup>a</sup>	39,82 <sup>a</sup>	0,66
GMQ à 4 semaines (g/j)	52 <sup>a</sup>	59,1 <sup>a</sup>	49,7 <sup>a</sup>	0,13
CVA à 2 semaines (g)	38,85 ± 10 <sup>a</sup>	39,42 ± 10,22 <sup>a</sup>	38,03 ± 10,49 <sup>a</sup>	0,96
CVA à 3 semaines (g)	85,57 ± 22,98 <sup>a</sup>	85,21 ± 23,05 <sup>a</sup>	84,39 ± 21,14 <sup>a</sup>	0,99
CVA à 4 semaines (g)	148,60 ± 16,26 <sup>a</sup>	151,5 ± 7,05 <sup>a</sup>	150,1 ± 19,29 <sup>a</sup>	0,95
CVE à 2 semaines (ml)	71,71 ± 10,26 <sup>a</sup>	73,35 ± 12,03 <sup>a</sup>	70,14 ± 9,52 <sup>a</sup>	0,94
CVE à 3 semaines (ml)	153,21 ± 16,75 <sup>a</sup>	148,21 ± 20,16 <sup>a</sup>	129,07 ± 23,14 <sup>b</sup>	0,05
CVE à 4 semaines (ml)	233,57 ± 42,13 <sup>a</sup>	265,42 ± 30,15 <sup>b</sup>	246,07 ± 23,15 <sup>a</sup>	0,04
IC à 2 semaines	1,74 <sup>a</sup>	1,69 <sup>a</sup>	1,91 <sup>a</sup>	0,61
IC à 3 semaines	1,99 <sup>a</sup>	2,05 <sup>a</sup>	2,11 <sup>a</sup>	0,72
IC à 4 semaines	2,83 <sup>a</sup>	2,56 <sup>a</sup>	3,02 <sup>a</sup>	0,29

Sur une même ligne, deux moyennes portant différentes lettres en exposant sont significativement différentes au seuil de 5%.

Il ressort du tableau 7 que le traitement a induit une augmentation significative de la consommation d'eau à la 4<sup>ème</sup> semaine d'âge. Aucune autre différence significative n'a été observée sur les autres variables étudiées. Tout comme dans les variables précédentes, le tourteau de safou est une source locale disponible à de faibles coûts de production, qui peut servir d'utilisation pour minimiser les coûts alimentaires des aliments de poulets de chair.

### 3.5. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances zootechniques pendant la phase de croissance

Le tableau 8 montre l'effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances pondérales, la Consommation volontaire d'Eau (CVE), la Consommation volontaire d'aliment (CVA), le Gain Moyen Quotidien (GMQ) et l'indice de consommation (IC) des poulets de chair en phase de finition

**Tableau 8 : Effet d'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les performances zootechniques des poulets de chair en phase de finition**

Régime expérimentale	Témoin (0 %)	Traité 5 (3 %)	Traité 6 (5 %)	Valeur de P
Poids à 5 semaines (g)	1386,5 ± 229,26 <sup>a</sup>	1402,5 ± 182,55 <sup>a</sup>	1250 ± 230,04 <sup>a</sup>	0,05
Poids à 6 semaines (g)	1824,25 ± 291,03 <sup>ab</sup>	1873,5 ± 227,91 <sup>a</sup>	1670,25 ± 251,23 <sup>b</sup>	0,04
GMQ à 5 semaines (g/j)	63,39 <sup>a</sup>	59,78 <sup>ab</sup>	53,21 <sup>b</sup>	0,02
GMQ à 6 semaines (g/j)	62,5 <sup>a</sup>	66,57 <sup>a</sup>	60,03 <sup>a</sup>	0,15
CVA à 5 semaines(g)	128,96 ± 34,95 <sup>a</sup>	127,97 ± 36,26 <sup>a</sup>	115 ± 35,92 <sup>a</sup>	0,72
CVA à 6 semaines(g)	169,32 ± 9,30 <sup>a</sup>	167,71 ± 13,48 <sup>a</sup>	150,92 ± 13,69 <sup>b</sup>	0,02
CVE à 5 semaines (ml)	342,14±32,15 <sup>a</sup>	349,64±33,10 <sup>a</sup>	335,71±45,14 <sup>a</sup>	0,96
CVE à 6 semaines (ml)	427,85±26,14 <sup>ab</sup>	438,57 ±35,56 <sup>a</sup>	394,78 ±45,17 <sup>b</sup>	0,03
IC à 5 semaines	2,03 <sup>a</sup>	2,14 <sup>a</sup>	2,46 <sup>a</sup>	0,78
IC à 6 semaines	2,70 <sup>a</sup>	2,51 <sup>a</sup>	2,52 <sup>a</sup>	0,40

Sur une même ligne, deux moyennes portant différentes lettres en exposant sont significativement différentes au seuil de 5%.

Il ressort de ces données, une différence significative a été observée sur quatre (4) variables (Poids vifs, GMQ, CVA, CVE). Le traitement à 3 % a induit une augmentation indicative au seuil de 5 % de 2,69 %. Par contre 5% du taux d'incorporation du tourteau de la pulpe de safou on observe une réduction de 8,45% du poids vifs à 6 semaines. Le GMQ a connu une réduction de 16,05 % au seuil de 5 % lorsque le tourteau de la pulpe est incorporé à 5 % dans la ration. Mais à 3 % d'incorporation, aucune différence significative n'a été observée. La CVA n'a pas été affecté à 3 % du taux d'incorporation. Cependant, une réduction significative de 6,10 % a été observée lorsque le taux d'incorporation du tourteau de la pulpe de safou était de 5 %. L'incorporation du tourteau de la pulpe de safou n'a pas affecté la consommation d'eau.

### 3.6. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur les paramètres économiques

Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur le coût de production de l'aliment. Les résultats relatifs aux paramètres économiques sont indiqués dans les Tableaux 9 et 10

**Tableau 9 : Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur le coût de production de l'aliment**

Type d'aliment	Témoin	Traité (Traité 1, Traité 3, Traité 5)	Traité (Traité 2, Traité 4, Traité 6)
Démarrage (FCFA)	372,14	363,06	363,54
Croissance(FCFA)	349,86	340,04	342,32
Finition(FCFA)	349,52	346,72	345,22

**Démarrage :** Témoin (0, %), Traité1 (2%) et Traité 2 (4%), **Croissance :** Témoin (0%), Traité 3 (4%) et Traité 4 (6 %), **Finition :** Témoin (0 %), Traité 5 (3%) et Traité 6 (5%)

Il ressort de ce tableau, que l'incorporation du tourteau de la pulpe de safou a entraîné une diminution du coût de revient d'un kilogramme de l'aliment. L'analyse économique a montré une diminution de 2,43% entre le témoin et le traité 1 et de 2,31% entre le témoin et le traité 2 en phase de démarrage. En phase de croissance, l'incorporation a entraîné une diminution de l'aliment croissance de 2,80% entre le témoin et le traité 3 et de 2,55 % entre le témoin et le traité 4. Concernant la phase finition, le traitement a engendré une diminution de 0,8% entre le témoin et le traité 5 et de 1,2 % entre le témoin et le traité 6. De ce fait, l'incorporation du tourteau de safou améliore les paramètres économiques.

### 3.7. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur le coût de production du poulet de chair.

Le tableau 10 présente le coût de production et de vente du poulet

**Tableau 10 : Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *Dacryodes edulis* sur le coût de production du poulet de chair**

Désignation des charges	Traitement		
	Témoin	Traité a (Traité 1, Traité 3, Traité 5)	Traité b (Traité 2, Traité 4, Traité 6)
Achat poussin	900	900	900
Aliment	1441	1424	1340
Vaccin et produits vétérinaires	92	92	92
Amortissement	25	25	25
Chauffage	20	20	20
Main d'œuvre temporaire	15	15	15
Main d'œuvre permanente	75	75	75
Eau et électricité	25	25	25
Transport poussin	14	14	14
Transport ingrédients	53	53	53
Coût de production du poulet (CPP) en FCFA	2660	2643	2559
Prix de vente du poulet (+25 % du CPP) en FCFA	3325	3304	3199

**Démarrage :** Témoin (0, %), Traité1 (2%) et Traité 2 (4%), **Croissance :** Témoin (0%), Traité 3 (4%) et Traité 4 (6 %), **Finition :** Témoin (0 %), Traité 5 (3%) et Traité 6 (5%)

L'analyse économique montre une diminution de 0,5 % entre le témoin et le traité (Traité 1, 3 et 5) et de 3,58 % entre le témoin et le traité (Traité 2, 4 et 6).

L'analyse économique montre une diminution de 0,5 % entre le témoin et le traité (Traité 1, 3 et 5) et de 3,58 % entre le témoin et le traité (Traité 2, 4 et 6).

## 4. DISCUSSION

La présente étude évalue pour la première fois l'effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de safou dans l'alimentation des poulets de chair, d'où son originalité. La valeur nutritive. Elle est supérieure à celle rapportée par Ano et al (2018) en République de Côte d'Ivoire. Ceci peut être expliqué par les variétés de safou, les différentes zones agro écologiques de production et les techniques d'extraction d'huile utilisées.

### 4.1. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de safou sur la phase démarrage

Il ressort de cette étude qu'aucune différence significative n'a été observée au démarrage sur toutes les variables (poids vifs, CVA, CVE, GMQ, IC) étudiées. Ces données corroborent celles obtenues par Zotomy (2014) qui en valorisant le tourteau de sésame à 0%, 5 % et 15 % chez les poulets de chair n'a obtenu aucune différence significative au seuil de 5 % sur toutes les variables. En outre, elles ont été sont similaires à celles obtenues par Ndoulou (2022) qui en substituant le tourteau de soja par le tourteau de *Tetradlea conophorum* en phase de démarrage chez les poulets de chair a obtenu aucune différence significative au seuil de 5 %. Par contre, elles sont contraires à celles obtenues par Malanda (2016) qui en valorisant le tourteau de *Tetradlepidium conophorum* en phase de démarrage chez les poulets de chair a obtenu une différence significative au seuil de 5 %. Cette différence peut être justifiée par la souche aviaire qui n'est pas la même dans cette étude et le tourteau. En effet, la composition bromatologique du tourteau de la pulpe de safou diffère de celle du tourteau de *Tetradlepidium conophorum* en énergie, protéine et autres éléments nutritifs.

### 4.2. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de safou sur la phase croissance

Cette étude a montré qu'aucune différence significative n'a été observée au seuil de 5% sur toutes les variables (poids vifs, CVA, CVE, GMQ, IC) étudiées. Ces résultats sont comparables

à ceux obtenus par Zotomy (2014) qui en phase de croissance n'a obtenu aucune différence significative au seuil de 5 %. En outre, elles sont aussi en harmonie à celles obtenues par Ndoulou (2022) qui en substituant le tourteau de soja par le tourteau de *Tetracarpidium conophorum* en phase de croissance chez les poulets de chair a obtenu aucune différence significative au seuil de 5 %. En revanche, elles sont contraires à celles obtenues par Malanda (2016) qui en incorporant le tourteau de *Tetracarpidium conophorum* en phase de croissance chez les poulets de chair a obtenu une différence significative au seuil de 5 %. Cela se justifie par la souche qui n'est pas la même dans cette étude et la qualité du tourteau.

#### 4.3. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de safou sur la phase finition

Il ressort de cette étude, une différence significative a été observée au seuil de 5 % en phase de finition. Ces données corroborent celles obtenues par Zotomy (2014) qui en valorisant le tourteau de sésame à 0%, 5 % et 15 % chez les poulets de chair en phase de finition a obtenu une différence significative au seuil de 5 % sur toutes les variables. De mêmes, elles concordent aussi à celles obtenues par Adzona *et al.* (2019) qui en valorisant le tourteau de sésame, le tourteau de courge et le tourteau de coprah en phase de finition a obtenu une différence significative sur toutes les variables au seuil de 5 % en mode fractionné et séquentiel. Elles sont aussi en harmonies à celles obtenues par Ndoulou (2022) qui en substituant le tourteau de soja par le tourteau de *Tetracarpidium conophorum* en phase de finition chez les poulets de chair a obtenu une différence significative au seuil de 5 %.

#### 4.4. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de safou sur le coût de l'aliment en phase de démarrage, croissance et finition

Le coût de l'aliment démarrage obtenu inférieur à celui obtenu par Bonzi *et al* (2013) en démarrage et croissance. Ceci peut être justifié par la souche aviaire qui n'était pas la même dans les deux études.

En revanche, durant la phase de finition, le coût de l'aliment est supérieur à celui rapporté antérieurement (Bonzi *et al* 2013 ; Zotomy 2014). Ces différences de prix au démarrage, croissance et finition se justifient par la disponibilité des ingrédients ce qui rend les aliments moins coûteux et coûteux selon les phases d'élevage.

#### 4.5. Effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de safou sur le coût de production et le prix de vente du poulet de chair

L'incorporation du tourteau de la pulpe de safou dans l'alimentation des poulets a permis de réduire le coût de production du poulet de chair. Toutefois les données de la présente étude sont plus élevées que celles obtenues par Zotomy 2014) en incorporant le tourteau de sésame à 5 % et 10 % dans l'aliment de poulet de chair.

Enfin, le prix de vente du poulet est proche de celui rapporté Sénégal (Zotomy 2014). Cette différence de prix de 527,27 FCFA se justifie par le coût élevé des ingrédients en République du Congo.

## 5. CONCLUSION

L'objectif de ce travail était d'évaluer l'effet de l'incorporation du tourteau de la pulpe de *D. edulis* sur les paramètres zootechniques et économiques du poulet de chair standard. Les résultats obtenus ont montré que les différents traitements au cours des phases de démarrage et de croissance n'affectent pas les paramètres zootechniques. Cependant, au cours de la phase de finition, le traitement à 3 % a amélioré significativement le poids vif, le GMQ, la consommation volontaire d'aliment, le coût de production de l'aliment et du poulet de chair. La valorisation du tourteau de *D. edulis* ouvre des perspectives dans la promotion de l'aviculture à petite échelle au Congo.

## 6. CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

## 7. REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'université de Liège pour les analyses bromatologiques, la maison Santé et Nature pour l'extraction d'huile et des tourteaux de safou, l'IRA, pour avoir abrité l'expérimentation et l'Université d'Abomey Calavi (UAC) pour les analyses statistiques.

## 8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Adzona P.P. (2019). Influence de quatre tourteaux locaux non conventionnels en alimentation mélangée, fractionnée et séquentielle chez la volaille en milieu tropical. Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de docteur en Sciences Biologiques. Université Marien Ngouabi, Brazzaville, Congo, 139p.
- Adzona PP., Bonou G.A., Bati J.B., Ndinga F.A., Onzomoko L.D., Itoua P.L., Kiki P.S., Dotchet I.O., Banga-Mboko H., Youssao Abdou Karim. (2019). Influence du tourteau de sésame en alimentation fractionnée séparée et séquentielle sur les performances zootechniques et économiques du poulet de chair standard de la souche Cobb 500. *Revue internationale des Sciences Appliquées*. 1, 1-11.
- Ano A.A.R.R., N'dri Koffi E., Adima A.A., N'da P. K. et Anin L.A. (2018). Composition biochimique et phytochimique des tourteaux des fruits du safoutier (*Dacryodes edulis*) de Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 12, 6, 2535-2546.
- Bonzi G., Bakoutana D.A. et Banga-Mboko H. (2013). Évaluation de l'efficacité d'un aliment pour poulets de chair fabrique avec des matières premières locales. *Annales des Sciences et Techniques*. 14, 4, 4410-4433.
- Brah N, Houndonougbo MF, Issa S, Chrysostome CAAM. 2019. Tableur Ouest Africain de Formulation d'Aliments de Volailles (TOAFA –Volaille). *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 13(3): 1308-1320. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i3.8>
- Bratte L. (2011). Effects of partial replacement of dietary maize with African pear (*Dacryodes edulis*) seed meal on performance, nutrient digestibility and retention of broiler chickens in the humid tropics. *Asian Journal of Animal Sciences*, 5, 2, 127-135.



- FAO 2019. Overview of global meat market developments in 2018. Food and A. Rome, 11 p.
- Malanda M.J. (2016). Effet de l'incorporation du tourteau *Tetracarpidium conophorum* (Mull-Arg) Hutch et J.M. Daniel dans les aliments de démarrage et croissance des poulets de chair standard. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en sciences agronomiques. Université Marien Ngouabi, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie, Brazzaville, Congo, 52p.
- Ndoulou T.M. (2022). Substitution du tourteau de soja par le tourteau *Tetracarpidium conophorum* chez le poulet de chair. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en Productions et Santé Animale. Université Marien Ngouabi, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et de Foresterie, Brazzaville, Congo, 53p.
- Onigemo M.A., Bello K.O. et Tijani L.A. (2016). Economy benefits of replacing maize with African pear (*Dacryodes edulis*) seed meal in the diets of broilers chicken. Proceedings of 2nd International Conference of School of Agriculture Ikorodu, Lagos State Nigeria, 27-31.
- Samba G. (2014). *Le Congo-Brazzaville : climat et environnement*, L'Harmattan, [En ligne archive]. Consulté le 11/08/2023, 168 p.
- Toli G, (2020). Aperçu sur le climat de Brazzaville entre la fin du XX<sup>e</sup> siècle et le début du XXI<sup>e</sup> siècle centre de recherche et d'étude sur l'environnement [En ligne] <https://shs.hal.science/hal-03000336>. Consulté le 11/08/2023
- Zotomy M. (2014). Effets de la substitution du tourteau d'arachide de la ration par du tourteau de sésame (*Sesamum indicum*) sur les performances zootechnico-économiques du poulet de chair à Dakar (Sénégal). Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master en productions animales et développement durable. Université Cheikh Anta Diop-Dakar, Ecole Inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires, Dakar, Sénégal, 31p.