



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Effet de la substitution du maïs par la boue d'huile de palme dans l'alimentation sur les performances de croissance des porcelets en post-sevrage à Abong-Mbang au Cameroun

A. Sassa MEBANGA*, F. Emmanuel. MBATOUNGA, Mohamadou MOUSSA et J.P. MINGOAS

*Ecole des Sciences et de Médecine Vétérinaire – Département de Production Animale
Université de Ngaoundere B.P.: 268 Ngaoundere – Cameroun.*

**Auteur correspondant ; E-mail : mebengasaaristide@gmail.com*

Received: 29-04-2023

Accepted: 15-06-2023

Published: 30-06-2023

RESUME

La présente étude avait pour objectif principal d'évaluer l'effet de la substitution du maïs par de la boue d'huile de palme dans la ration des porcelets de race Large White en post-sevrage. Ainsi pendant 120 jours, 48 porcelets d'un poids moyen de $14,5 \pm 0,5$ kg répartis en quatre lots de quatre males entiers et deux femelles, avec une répétition, ont subi quatre traitements alimentaires qui différaient les uns des autres par le taux d'incorporation de la boue d'huile de palme. Le maïs contenu dans la ration témoin, a été substitué à hauteur de 25%, 50% et 100% par de la boue d'huile de palme, pour des insertions respectives de 7,5%, 15% et 30% dans l'aliment. A la suite de la consommation des différentes rations expérimentales, la croissance pondérale des sujets était en hausse avec l'augmentation de la teneur de l'aliment en boue d'huile de palme. Ainsi, au terme de l'expérimentation, le gain moyen quotidien (GMQ) a été de 474 et 687 g/j respectivement pour les lots de contrôle recevant une ration témoin RT et ceux recevant une ration contenant 100% de boue d'huile de palme, pour des indices de consommation respectifs de 3,02, 1 et 2,12 pour 1 kg.MS/kg. PV. La teneur plus élevée en matière grasse de la boue d'huile de palme (67,3% MS) n'a pas engendré de différence significative ($p > 0,05$) de la teneur du sang en lipides chez les porcs. Mais néanmoins, la teneur plus élevée en fibres alimentaires des parois cellulaires de la boue d'huile de palme (19,6% MS) a entraîné un accroissement des fréquences diarrhéiques chez le jeune porcelet. Les résultats obtenus permettent de conclure que jusqu'à 30% d'incorporation, la boue d'huile de palme peut substituer partiellement le maïs dans l'alimentation du porcelet en post-sevrage et réduire le coût de production.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Aliment, boue d'huile de palme, coût de production, gain moyen quotidien, Cameroun.

Effect of the substitution of maize by palm oil mud in the diet on the growth performance of post-weaning piglets at Abong-Mbang in Cameroon

ABSTRACT

The main objective of this study was to evaluate the effect of substituting maize with palm oil mud in the diet of Large White breed piglets post-weaning. Thus, for 120 days, 48 piglets with an average weight of 14.5 ± 0.5 kg spread over four batches of four whole males and two females, with one repetition, underwent four food treatments which differed from each other by the rate of incorporation of palm oil sludge. The 30%

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

9420-IJBCS

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v17i4.19>

of maize contained in the control ration, was substituted up to 25%, 50% and 100% by palm oil mud, for respective insertions of 7.5%, 15% and 30% in the food. Following the consumption of the different experimental rations, the weight gain of the subjects increases with the increase in the palm oil sludge content of the food. Thus, at the end of the experimentation, the average daily gain (ADG) was 474 and 687 g/d respectively for the control batch receiving RT ration and those R3 ration receiving 100% of palm oil mud, for respective consumption indices of 3.02, 1 and 2.12 for 1 kg.DM/kg.PV. The higher fat content of palm oil sludge (67.3% DM) did not cause a significant change ($p > 0.05$) in blood lipid content in pigs. However, the higher fat content of the cell wall content of palm oil sludge, which is richer in dietary fiber (19.6% DM) than that of maize, leads to an increase in diarrheal frequencies in young piglets. The results obtained lead to the conclusion that up to 30% incorporation, palm oil slurry can partially replace corn in the diet of post-weaning piglets and reduce the cost of production.

© 2023 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Aliment, palm oil mud, production cost, average daily gain, Cameroon.

INTRODUCTION

La production porcine en Afrique Centrale en général est en plein essor (Prodel, 2022) et en particulier au Cameroun qui en est le plus grand producteur, avec un cheptel estimé à 4 millions de têtes pour une production moyenne de 47 000 tonnes de viande de porc par an, avec une demande supérieure à la production (Prodel, 2021). Outre la satisfaction de la demande nationale, la production locale s'écoule aussi vers la sous-région notamment la Guinée équatoriale. De plus, dans la perspective de l'industrialisation du secteur, il faudrait davantage augmenter la production pour satisfaire la demande du secteur de la transformation. Pour répondre à toutes ces sollicitations, un accroissement de la production s'impose. Par conséquent, il devient important et urgent d'explorer de nouvelles sources alimentaires alternatives, locales, moins coûteuses, non conventionnelles et non consommés par l'homme (Quiniou, 2008) comme la boue d'huile de palme. Celle-ci est considérée comme une ressource inutilisable dans l'alimentation humaine et par conséquent, non concurrentielle à l'alimentation animale. La boue d'huile de palme est comme le maïs, l'un des sous-produits de transformation qui se retrouvent en abondance en milieu tropical (Socapalm, 2018). Au Cameroun, la production artisanale de l'huile de palme génère une quantité importante de boue d'huile de palme. Malheureusement, cet ingrédient alimentaire est habituellement déversé dans la nature ou est très souvent utilisé comme combustible, et constitue donc de ce fait, une perte en source

importante d'énergie et à un niveau négligeable de source d'alimentation des animaux domestiques dont le porc. Son prix est relativement moins coûteux comparé aux céréales et à d'autres tourteaux oléagineux (Tchakounté, 2007). Cependant, très peu de données existent sur la valorisation de la boue d'huile de palme dans l'alimentation du porc au Cameroun. L'objectif de l'étude était d'évaluer l'effet de la substitution du maïs par la boue d'huile de palme artisanale dans la ration, sur les performances de croissance des porcelets élevés à la ferme COVAGRO d'Abong-Mbang au Cameroun.

MATERIEL ET METHODES

Milieu et période d'étude

L'étude s'est déroulée dans l'arrondissement d'Abong-Mbang, Chef-lieu du département du Haut-Nyong (Figure 1), plus précisément dans la ferme COVAGRO du village Oboul 1. La commune d'Abong-Mbang couvre une superficie de 16 600 km² pour une population de 43 229 habitants. La ville est située à une altitude de 700 m, à une latitude de 3°59 Nord, une longitude de 13°10 Est. La zone est caractérisée par un climat subéquatorial à deux saisons de pluie (de mars à juillet et de septembre à novembre) alternées de saisons sèches. La végétation est caractérisée par un paysage de forêt de type équatorial et une pluviométrie bimodale variant de 1500 à 2500 mm par an. Les températures oscillent entre un minima et un maxima de 16 à 27°C suivant la saison. L'humidité relative moyenne est élevée soit 73 à 90% de pluie et 50 à 80% en saison

sèche. La population est cosmopolite avec pour principales activités l'agriculture, l'élevage, la pêche et le commerce (Tchakounte, 2007). Les essais ont duré 12 semaines, du 02 février au 02 juin 2022.

Choix du milieu d'expérimentation

La ferme COVAGRO qui est située dans la commune d'Abong-Mbang a été choisie en fonction de son accessibilité, de la disponibilité des responsables à abriter nos travaux, et grâce à une main d'œuvre de plus de 70 employés répartis dans les productions végétales et animales, aussi dans l'industrie de transformation de la viande de porc.

Matériel animal et dispositif expérimental

Des porcelets sevrés à deux mois d'âge, de race Large White ont servi à faire l'expérimentation. Ainsi, 48 porcelets de poids vif corporel moyen de $14,5 \pm 0,5$ kg répartis en 4 lots de six porcelets chacun (4 mâles entiers et 2 femelles) avec une répétition, ont été utilisés. La répartition s'est faite de manière aléatoire (le sexe était le seul paramètre considéré) et la durée de l'expérimentation était de 120 jours. Pendant la mise en place de l'essai, tous les animaux ont été identifiés par bouclage. Durant 14 jours (du sevrage au début de l'essai), les animaux ont été soumis à la prophylaxie médicale suivante : déparasitage interne et externe, antibiothérapie, administration de supplément vitaminique. Pendant cette période, ont été effectuées une accoutumance et une transition alimentaire rapide de 9 jours. Ainsi, la substitution de l'aliment ordinaire (maïs) a été faite par l'aliment expérimental pour des insertions de 7,5%, 15% et 30% de boue d'huile de palme correspondant respectivement aux substitutions de 25%, 50% et 100% de maïs dans la ration.

Boue d'huile de palme

La boue d'huile de palme utilisée dans l'expérimentation est un sous-produit collecté à la sortie de l'huilerie de COVAGRO après transformation du péricarpe des noix de palmiste en huile de palme. La boue d'huile de palme est un déchet agricole habituellement déversé dans la nature. De ce fait, il a un coup

négligeable dans la formulation de la ration. Ainsi, cet ingrédient était à l'état mouillé donc sous forme de boue de vidange qui a été séchée au soleil sur une bâche pendant au moins une semaine (Figure 2). A l'état sec, cet ingrédient étant en poudre a été mélangé à d'autres ingrédients pour faire une ration.

Rations alimentaires expérimentales

Le produit brut utilisé dans les rations alimentaires a été acquis auprès de petites unités artisanales installées autour de la ferme. Le choix a porté sur des aliments alliant les facteurs de disponibilité et de coût local favorables. La ration témoin RT contenait 30% de maïs soit 300 g pour 1 kg d'aliment. Trois autres rations expérimentales contenaient des insertions de 7,5%, 15% et 30% de boue d'huile de palme correspondant aux substitutions respectives de 25%, 50% et 100% de maïs dans la ration. Les échantillons ont été analysés au laboratoire du Génie des Procédés de l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences Agro-Industrielles (ENSAI) de l'Université de Ngaoundéré au Cameroun. L'aliment a été préparé à la ferme. Le coût de revient d'un kilogramme de boue d'huile de palme était de 100 FCFA et celui du maïs de 200 FCFA. En associant ces coûts à ceux des autres ingrédients, cela nous a permis de déterminer le coût de revient de chaque ration.

Conduite de l'expérimentation

Pendant 120 jours (du 02 février au 02 juin 2022), 48 porcelets de race Large White en post-sevrage ont été rationnés et répartis en 4 lots correspondants à 4 traitements de ration différents par la quantité de boue d'huile de palme substituant le maïs. Les rations alimentaires ont été constituées comme suit :

- une ration témoin (RT) avec 0% de boue d'huile de palme ;
- une ration expérimentale 1 (R1) avec une substitution de 7,5% de maïs par la boue d'huile de palme ;
- une ration expérimentale 2 (R2) avec une substitution de 15% de maïs par la boue d'huile de palme ;

- une ration expérimentale 3 (R3) avec une substitution de 30% de maïs par la boue d'huile de palme.

La quantité journalière d'aliment requise était divisée en deux pour être servie à 7 heures et à 16 heures. Les aliments étaient distribués sous la forme de farine mouillée dans des mangeoires collectives avec un abreuvement à volonté dans toutes les cellules. Les animaux ont été pesés individuellement au début de l'expérimentation puis toutes les deux semaines soit 9 séances de pesées au total.

Paramètres mesurés

Gain moyen quotidien (GMQ)

Les quantités d'aliments consommés en plus des poids des animaux ont permis de calculer le gain moyen quotidien (GMQ) en effectuant le rapport du gain pondéral pendant une période sur la durée de cette période (Okai, 2005).

$$\text{GMQ} = \frac{\text{Gain de poids pendant la période (g)}}{\text{Durée de la période}}$$

Indice de consommation (IC)

La quantité d'aliments consommée par les animaux durant chaque douzaine étant connue, nous a permis de calculer l'indice de consommation (IC) qui est le rapport entre la quantité moyenne d'aliments consommée sur une période donnée et le gain de poids moyen correspondant à cette période (Okai, 2005).

Quantité d'aliment consommée sur une période (g)

$$\text{IC} = \frac{\text{Quantité d'aliment consommée sur une période (g)}}{\text{Gain de poids correspondant à cette période (g)}}$$

Gain de poids correspondant à cette période (g)

Consistance des déjections

La consistance des fèces qui pouvait donner des informations sur l'état sanitaire des porcelets était estimée chaque matin, pendant et après le nettoyage. L'estimation de la consistance des fèces s'est basée sur une échelle (Quiniou, 2008) allant de 1 à 5 comme suit : 1= diarrhée, 2= Selles pâteuses ou semi-

liquides, 3= Selles normales, 4= Selles moulées, 5= Selles en billes.

Prélèvements de sang

Des prélèvements de sang ont été effectués le lendemain, juste après les 120 jours de l'expérimentation sur 12 porcelets sélectionnés de manière aléatoire (2 mâles entiers et 1 femelle) dans chaque lot. Ces échantillons ont ensuite été acheminés au laboratoire du Centre Médical Notre Dame de la Compassion (CMNDC) de Yaoundé au Cameroun pour analyse, afin d'évaluer l'effet de l'incorporation de la boue d'huile de palme sur la physiologie de quelques principaux organes des animaux à travers la teneur du sang en métabolites comme les protéines totales, le cholestérol (HDL et LDL), la glycémie pour le pancréas, la créatinine et l'urée pour le rein, les transaminases pour le foie.

Analyse statistique

Les données collectées au cours de l'étude ont concerné essentiellement l'analyse bromatologique de la boue d'huile de palme et des différentes rations alimentaires, l'ingestibilité alimentaire, les gains moyens quotidiens des porcelets, l'état des déjections et quelques paramètres sanguins qui ont été comparés par cellule et ensuite par lot.

Les gains moyens quotidiens de poids ont été comparés entre la moyenne totale de chaque lot sur la douzaine avec celle des autres lots. Les caractéristiques nutritionnelles des rations et les indices de consommation alimentaires ont été comparées en fonction du type d'aliment. Une analyse de la variance à un seuil de 5% a permis d'analyser les effets des différents types d'aliments sur la croissance de même que les effets de l'incorporation sur les constitutions chimiques du sang des animaux. Le logiciel Statistica version 5.5 a été utilisé incluant les types de rations principaux. Le test de la plus petite différence significative (ppds) a été utilisé pour séparer les différences significatives.

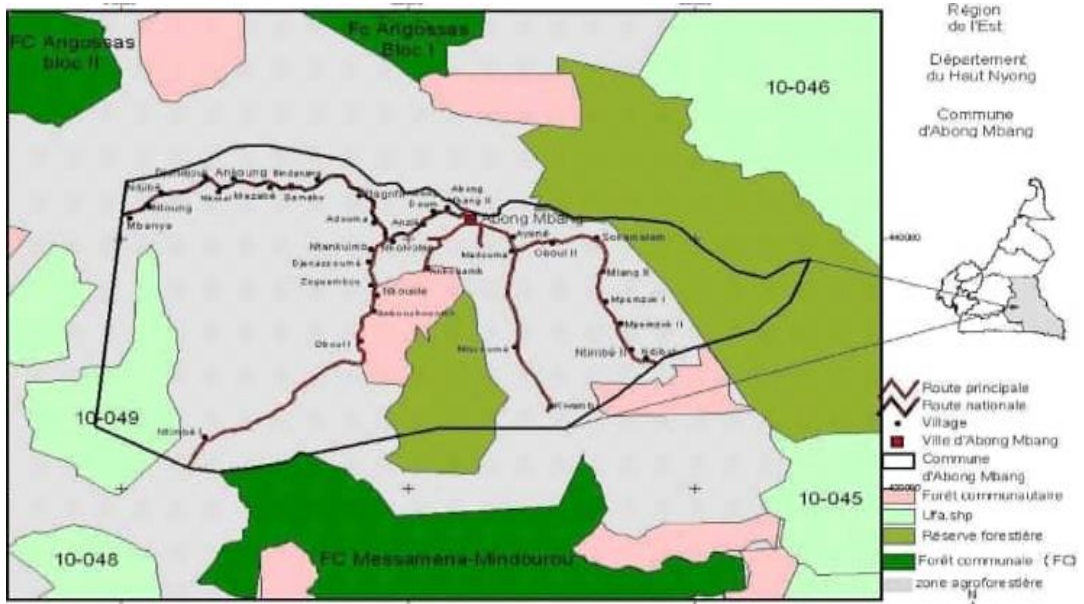


Figure 1: Localisation de la zone d'étude.



Figure 2 : Séchage de la boue d'huile de palme (à gauche état brut, à droite état sec).

RESULTATS

Caractéristiques nutritionnelles des rations

Des échantillons de boue d'huile de palme collectés chez trois transformatrices lors du séchage ont été analysés afin de déterminer leur composition chimique et d'évaluer la variabilité de la teneur des composants d'un échantillon à l'autre (Tableau 1).

Il ressort de l'analyse de ce tableau que la teneur des composants de la boue d'huile de palme ne varie sensiblement pas d'un cycle de production à un autre, pour une teneur moyenne en énergie brute de 7 945 Kcal/kg et

en protéine de 4% MS. Les valeurs en méthionine, lysine, calcium et phosphore non mesurés de la boue d'huile de palme ont été estimées négligeables.

Le Tableau 2 présente la composition centésimale pour chaque ration. L'analyse de ce tableau a montré que les rations expérimentales étaient iso-protéiques (~19%) et des différences significatives ($p < 0,05$) ont été observées pour l'énergie métabolisable qui a varié de 2897 à 3630 kcal/kg et pour la matière grasse de 35g à 221 g/kg.

Gains moyens quotidiens

Pour un traitement alimentaire quantitativement égal, tous les porcelets ont gagné en moyenne 578 g/jour durant l'expérimentation (Figure 3).

L'analyse de cette figure montre que les gains pondéraux ont été plus importants au cours de la 3^{ème} douzaine et de la 5^{ème} douzaine. Les individus du lot témoin ont eu la croissance pondérale la plus faible par rapport aux autres groupes expérimentaux. Les GMQ ont par ailleurs toujours été significativement ($p < 0,05$) plus élevés que ceux du lot témoin n'ayant pas reçu la boue d'huile de palme. Ces derniers ont eu des croissances pondérales les plus basses durant toute l'expérimentation.

Indice de consommation alimentaire (IC)

Le Tableau 3 présente les indices de consommation alimentaire durant l'expérimentation.

Il ressort de l'analyse de ce tableau que les indices de consommation alimentaire ont varié de 1,24 à 5,61 kg de matière sèche d'aliment par kg de poids vif corporel, avec une moyenne globale durant la période de travail de 2,59 pour 1 kg MS/kg PV. L'aliment contenant à la fois le maïs et la boue d'huile de palme a été plus efficace d'où des indices de consommation plus faibles. Par rapport au lot témoin, il n'y a pas eu de différence significative ($p > 0,05$) jusqu'au taux d'insertion de 7,5% de boue d'huile de palme. Par contre à 15% et 30% d'insertion de boue, il y a eu une différence significative ($p < 0,05$) de l'indice de consommation. La ration contenant 30% de boue d'huile de palme a été la plus efficace avec un indice de consommation de 2,12 durant toute l'expérimentation.

Consistance des déjections

La Figure 4 présente l'effet de l'aliment sur la consistance des déjections selon les stades d'observation (les douzaines).

Il ressort de l'analyse de cette figure que l'incorporation de la boue d'huile de palme dans la ration des porcelets en post-

sevrage a entraîné une hausse des troubles digestifs avec des déjections sous forme de diarrhée et de pâtes. De la 2^{ème} à la 4^{ème} douzaine, on a observé une amélioration générale de la consistance des fèces avec notamment une diminution de l'aspect pâteux et la disparition progressive des diarrhées. Au cours de la dernière phase d'expérimentation, les différents types de rations ont engendré des déjections de consistance similaire (normale).

Teneur du sang en métabolites

Le Tableau 4 présente l'effet de la boue d'huile de palme sur la teneur de quelques paramètres du plasma sanguin des porcelets.

Il ressort de l'analyse de ce tableau que l'incorporation de la boue d'huile de palme dans la ration n'a pas influencé la teneur du sang en glucose, créatinine, lipide et cholestérol total. Cependant, des modifications significatives ($p < 0,05$) ont été notées pour les taux sanguins de protéines, d'urée et de transaminases sous l'effet de la boue d'huile de palme.

Aspect économique

Concernant les aspects économiques de l'alimentation, la ration contenant 100% de boue d'huile de palme et donc 0% de maïs a coûté environ 135 FCFA le kilogramme soit 135 000 FCFA la tonne. Elle était moins coûteuse comparativement à l'aliment témoin (maïs) qui coûtait 165 FCFA soit 165 000 FCFA la tonne, toutes charges comprises soit une marge d'un montant de 30 000 FCFA sur chaque tonne. Pour chaque régime, le coût alimentaire de production d'un kilogramme de poids vif est indiqué dans le Tableau 5.

Il ressort de l'analyse du Tableau 5 que le coût alimentaire de production d'un kilogramme de poids vif baisse significativement ($p < 0,05$) avec l'augmentation de l'incorporation de boue d'huile de palme d'un traitement au suivant. De ce fait, la ration alimentaire contenant 300g de boue d'huile de palme et 0g de maïs pour 1kg d'aliment, engendre une baisse de 42,57% du coût de production alimentaire d'un kilogramme de poids vif.

Tableau 1: Composition des trois échantillons de la boue d'huile de palme analysés.

Composants	Echantillon 1	Echantillon 2	Echantillon 3	Moy.
Humidité (%)	82,7 ± 0,46	80,9 ± 0,71	79,6 ± 0,29	81,1
Cendres (%)	2,2 ± 0,52	0	1,9 ± 0,41	1,4
Matière sèche (%)	17,3 ± 0,46	19,1 ± 0,71	20,4 ± 0,29	18,9
Matière Organique (%MS)	97,8 ± 0,52	100 ± 0,12	98,1 ± 0,41	98,6
Protéines Brutes (% MS)	3,9 ± 0,21	4,8 ± 0,63	3,4 ± 0,81	4
Matière Grasse (% MS)	67,2 ± 1,61	66,7 ± 0,43	68,1 ± 1,29	67,3
Cellulose Brute (%MS)	13,4 ± 0,43	12,9 ± 0,91	16,8 ± 0,61	14,4
NDF (% M.S)	19,4 ± 0,23	18,8 ± 0,19	20,6 ± 1,21	19,6
ADF (% M.S)	16,2 ± 0,43	16,1 ± 0,27	17,7 ± 0,52	16,6
ADL (% M.S)	4,1 ± 0,33	3,2 ± 0,34	4,6 ± 0,71	3,9
Energie Nette (EN) (kcal/kg)	4 596	4 454	4 822	4 624
E. Métabolisable (kcal/kg)	6 215	6 022	6 521	6 252
E. Digestive (ED) (kcal/kg)	6 492	6 280	6 811	6 514
Energie Brute (kcal/kg)	7 898	7 653	8 286	7 945

Echantillon 1= Premier échantillon collecté lors du séchage Echantillon 2= Deuxième échantillon collecté lors du séchage
Echantillon 3= Troisième échantillon collecté lors du séchage Moy.= Moyenne MS= Matière Sèche NDF= Neutral
Detergent Fiber

ADF= Fibre au Détergent Acide ADL= Acid Detergent Lignin.

Tableau 2: Composition chimique calculée pour 1kg de chaque ration.

CARACTERISTIQUES	RT	R1	R2	R3
Energie Brute (EB) en Kcal/kg	4 218	4 479	4 741	5 267
Energie Digestive (ED) kcal/kg	3 046	3 242	3 438	3 830
Energie Métabolisable (EM) Kcal/kg	2 897	3 080	3 263	3 630
Energie Nette (EN) kcal/kg	2 050	2 167	2 285	2 522
Matière Azotée Totale (MAT) en g	190	184	181	176
Matière Grasse (MG) en g	35	57	111	221
Cellulose Brute (CB) en g	43	52	61	79

RT= Ration témoin R1= Ration contenant 7,5% de boue d'huile de palme

R2= Ration contenant 15% de boue d'huile de palme

R3= Ration contenant 30% de boue d'huile de palme

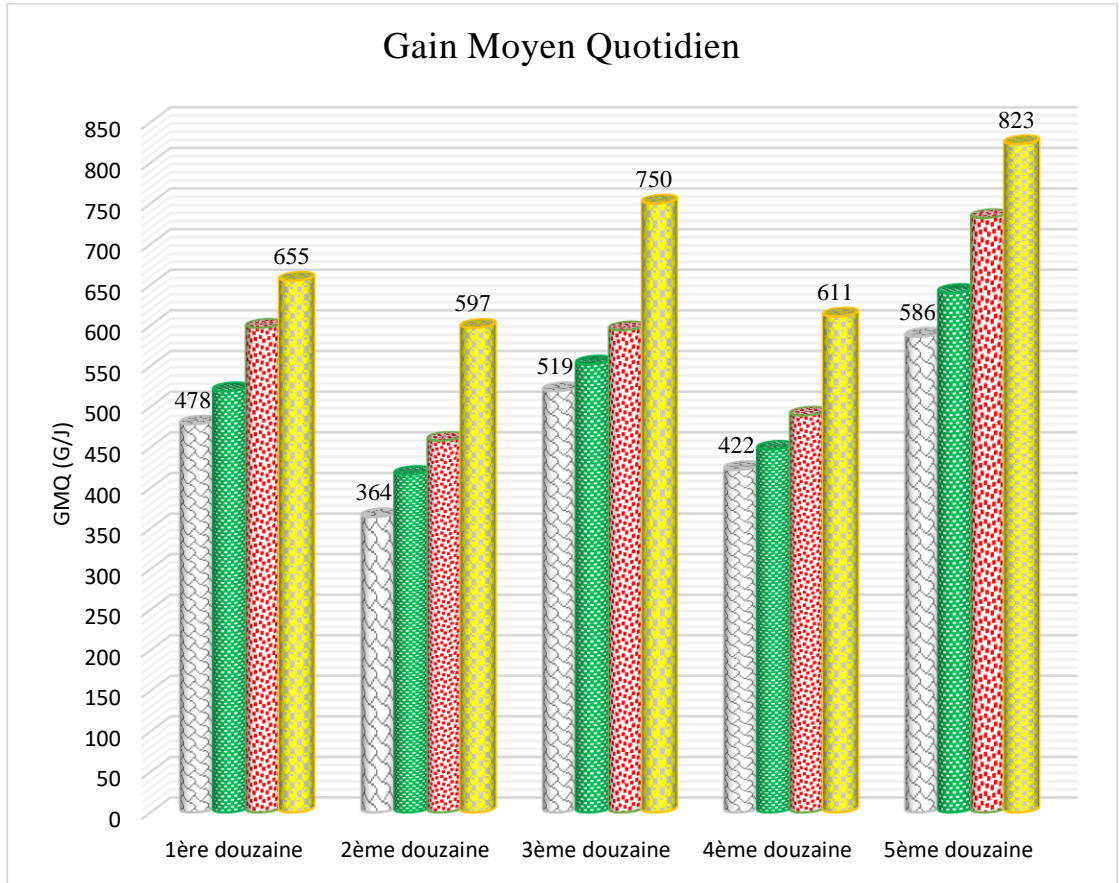


Figure 3: Evolution du Gain Moyen Quotidien selon le type d'aliment et par douzaine.

Tableau 3: Indice de consommation alimentaire durant l'expérimentation.

Lot	Douzaine					Moyenne période globale
	1ère D	2ème D	3ème D	4ème D	5ème D	
S0 0%	2,03	3,66	2,89	3,55	3,4	3,02^a
S1 7,5%	1,94	3,20	2,71	3,35	3,13	2,75^{ab}
S2 15%	1,67	2,90	2,53	3,06	2,73	2,49^b
S3 30%	1,52	2,23	1,99	2,45	2,43	2,12^c
Moyenne	1,79	2,99	2,53	3,10	2,92	2,59
Min-Max	1,24 - 2,67	1,90 - 4,21	1,87 - 3,21	2,09 - 5,61	2,10-4,37	1,84-4,01

a, b, c : les lettres différentes sur une colonne montrent que les moyennes sont significativement ($p < 0,05$) différentes.
 D= Douzaine S0= Lot ne contenant pas de boue d'huile de palme S1= Lot contenant 7,5% de boue d'huile de palme S2= Lot contenant 15% de boue d'huile de palme S3= Lot contenant 30% de boue d'huile de palme.

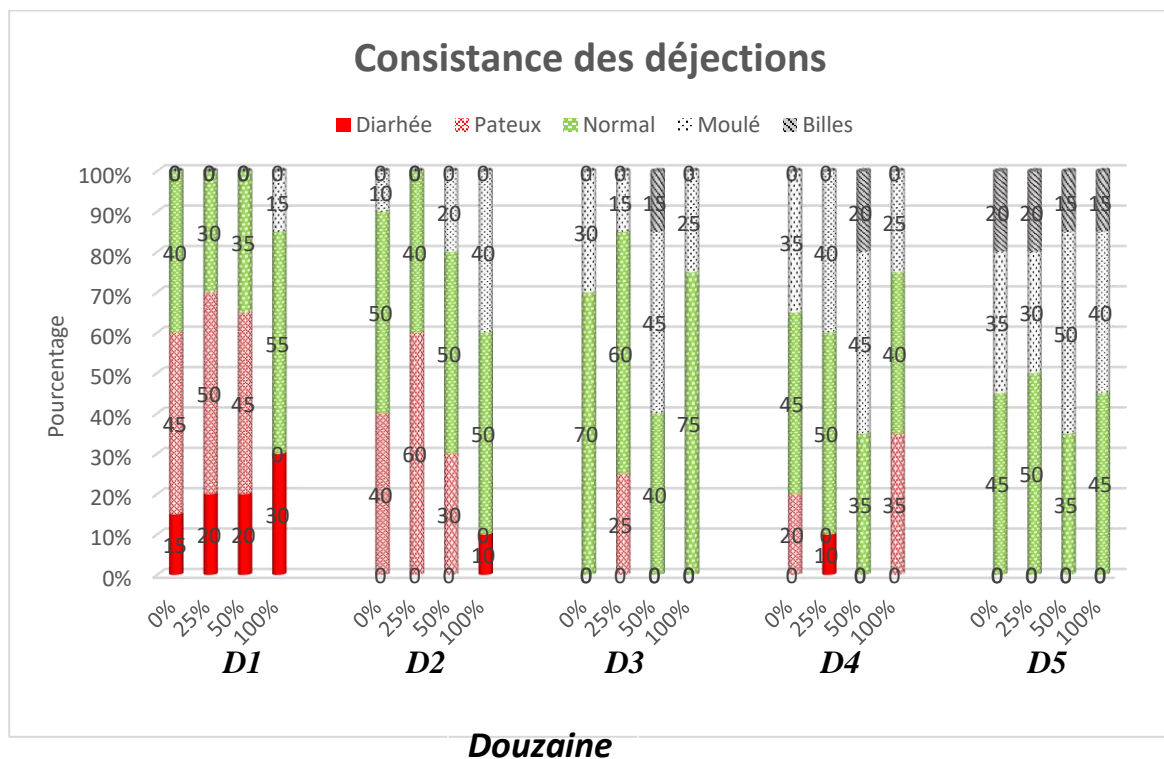


Figure 4: Effet de l'aliment sur la consistance des déjections suivant les douzaines. D1= Première douzaine D2= Deuxième douzaine D3= Troisième douzaine D4= Quatrième douzaine D5= Cinquième douzaine.

Tableau 4: Teneur de quelques paramètres du sang chez des porcs de chaque lot.

Paramètres	Lot substitution			
	0%	7,5%	15%	30%
Glycémie (g/L)	0,98	0,92	0,89	1,08
Protéïnémie (g/L)	71,3 ^a	69,0 ^a	78,04 ^b	83,4 ^b
Urémie (mg/dL)	26 ^a	32 ^b	47 ^c	36 ^b
Créatininémie (µmol/L)	185,86	168,35	176,8	170,6
Lipide Totale (g/L)	2,94	3,10	3,06	3,16
Cholestérolémie (g/L)	1,06	0,98	1,11	1,23
Transaminases (UI/L) :				
S.G.P.T.	42 ^d	08 ^a	14 ^b	31 ^c
S.G.O.T.	32 ^a	45 ^c	81 ^d	39 ^b

a, b, c, d : les lettres différentes sur une ligne montrent que les moyennes sont significativement ($p < 0,05$) différentes. SGPT= Sérum Glutamate Pyruvate Transaminase SGOT= Sérum GlutamoOxaloacétate Transférase

Tableau 5: Coût de production d'un kilogramme de poids vif.

Ration	RT	R1	R2	R3
Coût du Kg P.V. (FCFA)	498	439	371	286

RT= Ration témoin R1= Ration contenant 7,5% de boue d'huile de palme R2= Ration contenant 15% de boue d'huile de palme R3= Ration contenant 30% de boue d'huile de palme.

DISCUSSION

La boue d'huile de palme produite à l'huilerie de la zone d'étude diffère très peu d'un cycle de transformation à l'autre, et d'une unité de transformation à une autre, car le processus de transformation est standard. Les différences observées sont dues au fait que les étapes sont jugées par des observations personnelles en l'absence de tout instrument de mesure. La température, la durée de cuisson, la quantité d'eau par rapport à la matière brute entre autres ne respectent aucune norme (Boateng, 2008). Une teneur en énergie brute de la boue d'huile de palme de 8 011 Kcal/kg a été rapportée dans une étude similaire chez les poulets de chair en croissance-finition au Cameroun (Tchakounté, 2007), ce qui est semblable à nos résultats. La forte teneur en matière grasse de la boue d'huile de palme s'explique par le fait que, la pulpe de noix de palme est déshuilée de façon mécanique et non chimique, d'où l'extraction incomplète de l'huile de palme. Une autre étude réalisée au Cameroun sur les poulets de chair (Rhule, 1996) a révélé une teneur en énergie de 9 370 Kcal pour l'huile de palme, ce qui est différent de nos résultats.

Une meilleure appétence des rations contenant de forte incorporation de boue d'huile de palme plus riche en matière grasse a été observée chez les poulets de chair dans la région du centre au Cameroun (Tchakounté, 2007), ceci est en accord avec les résultats de cette étude.

Les résultats d'étude sur la boue de palmiste, qui contient une quantité importante d'huile résiduelle, conduit à un GMQ élevé et une meilleure conversion alimentaire tout en augmentant le taux de gras et en réduisant la maigreur de la viande du porc. Ces résultats se justifient chez le porcelet par le fait que, ces derniers ont des besoins en énergie supérieurs à ceux des porcs adultes (Bordes, 2014). Nos résultats qui décrivent un gain de poids croissant avec l'incorporation de la boue d'huile de palme jusqu'à 30%, corroborent ceux des travaux réalisés chez des porcs au Ghana (Rhule, 1998). Ainsi, on note une croissance moyenne allant de 14,5 kg à 49,25 kg, pour un total de 88 kg d'aliment

consommé par porcelet, soit un GMQ de 578 g/jr et un indice de consommation moyen de 2,53 :1 kg de MS d'aliment pour 1 kg de poids corporel (PV) gagné, ce qui corrobore les résultats de l'étude sur l'alimentation des animaux monogastriques qui prévoit l'indice de consommation de 2,34 :1 kg.MS/kg.PV pour les porcs de race Large White en croissance (INRA, 1995). Néanmoins, ces indices de consommation ont varié de 1,24 à 5,61 pour 1 kg.MS/kg.PV, ce qui diffère de l'intervalle de 2,31 à 6,52 pour 1 kg.MS/kg.PV obtenu suite à une incorporation 10 à 20% de boue de palmiste à la ration alimentaire de porcelets en post-sevrage (Ramonet, 2019).

La fréquence moyenne de l'état diarrhéique est différente suivant les régimes alimentaires. La boue d'huile de palme a entraîné des troubles digestifs sur les premières semaines qui suivaient le changement de régime. Cependant, nos résultats ont montré une diminution constante de la fréquence diarrhéique avec la croissance, ce qui est en accord avec les observations faites sur les porcs au Ghana (Nofrarias, 2006).

Les teneurs du sang en lipide total et cholestérol sont restées dans les normes (Daburon, 1997) mais également inchangées d'un lot à un autre comme avec la boue de palmiste (Alimon, 2006).

Conclusion

L'étude qui s'est assignée comme objectif principal d'analyser et d'évaluer l'effet de la substitution du maïs par de la boue d'huile de palme dans la ration sur les performances de croissance des porcelets de race Large White en post-sevrage a montré que jusqu'à 30% d'incorporation dans la ration, la boue d'huile de palme peut substituer partiellement le maïs et engendrer de meilleures performances que cette céréale. Une meilleure appétence de ce sous-produit a été observée. Son coût abordable en rapport avec sa disponibilité accrue, associé à son indice de consommation bien meilleur montre qu'une substitution du maïs par la boue d'huile de palme entraîne une réduction du coût de

l'aliment et contribue à la réduction des charges liées à la production porcine.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Tous les auteurs ont contribué à la prise en charge du matériel didactique et à la rédaction du manuscrit. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

REMERCIEMENTS

Les auteurs expriment leurs sincères remerciements aux éleveurs et tout le personnel de COVAGRO, en particulier M. MINSI (DG), M. GUIFO (DGA), M. TCHONANG (Chef Production Animale) pour leur disponibilité durant notre séjour à la ferme. Nos remerciements s'adressent particulièrement à M. ANTIBE Alain Michel, Président du Conseil Administratif (PCA) de la structure COVAGRO pour ses conseils et son assistance permanents.

REFERENCES

Alimon AR. 2006. The nutritive value of palm kernel cake for animal feed. *Palm Oil Development*, **40**(1): 47p.

Boateng M, Okai J, Donkoh A. 2008. Palm kernel cake extraction and utilisation in pig and poultry diets in Ghana. *Liv. Res. Rural. Dev.*, **20**(7): 1-8.

Bordes A. 2014. Alimentation des porcins en agriculture biologique, 37p.

Daburon F. 1997. Biochimie du plasma et des urines chez le porc normal et irradié à forte dose, CEA-R-4768, 287p.

INRA. 1999. *L'Alimentation des Animaux Monogastriques : Porc, Lapin, Volailles* (2^{ème} éd.). INRA : Paris ; 282p.

Nofrarias M. 2006. Effects of spray-dried porcine plasma and plant extracts on intestinal morphology and on leukocyte cell subsets of weaned pigs. *Journal of*

Animal Science, **84**(10): 2735-2742. DOI: 10.2527/JAS.2005-414

- Okai D, Rhule A, Nyannor D. 2006. Feed Packages Based on Local Agro-industrial By-products for Small-scale Pig Farmers in the Ashanti region. Paper presented at the Project Leaders Meeting, AgSSIP Non-Ruminant. Programme held at Animal Research Institute. Frafraha, Accra, 34-42.
- Okai D, Abora, Davis T. 2005. Nutrient composition, availability, current and potential uses of "Dusa". A cereal by product obtained from "Koko" (porridge) production. *Journal of Science and Technology*, **25**(1): 33-42.
- Prodel. 2022. L'élevage passe du classicisme au modernisme, 2p.
- Prodel. 2021. Relance de la filière porcine au cameroun, 4p.
- Quiniou N, Mourot J, Noblet J. 2008. Apport supplémentaire d'aliment ou de lipides pendant les 10 derniers jours de gestation et conséquences sur les performances de mise bas et de lactation. *Journées Recherche Porcine*, **40** :151-158.
- Ramonet Y, Calvar C, Jacque F. 2019. Prélèvement d'eau et quantité de lisier produit par des porcs à l'engrais alimentés en soupe. *Journées Recherche Porcine*, **51**: 31-36.
- Rhule SWA. 1996. Growth rate and carcass characteristics of pigs fed on diets containing palm kernel cake. *Animal Feed Science and Technology*, **61**: 167-172. DOI : 10.1016/0377-8401(95)00934-5
- Socapalm. 2018. Rapport développement durable, 71p.
- Tchakounte J, Bopelet M. 2007. Influence de la consommation de la boue d'huile de palme sur les performances zootechniques et économiques des poulets de chair en phase de finition. *Liv. Res. Rural. Dev.*, **18**(173): 314-329.