

Journal of Applied Biosciences



Journal of Applied Biosciences (JABs)

(ISSN 1997 – 5902)

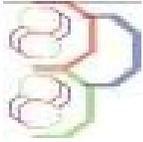
Indexed By : [DOAJ](#), [AGORA](#), [AJOL](#), [Google scholar Metrics](#), [CABI ABSTRACTS](#), [EZB](#) ,

OPEN ACCESS (OA)POLICY

This is an open access journal which means that all content is freely available without charge to the user or his/her institution. Users are allowed to read, download, copy, distribute, print and search without asking prior permission from the publisher or the author.

PEER REVIEW POLICY

The manuscripts submitted to the Journal of Applied Biosciences will be peer reviewed. This journal uses double-blind review, where both the reviewer and author identities will be concealed from the reviewers, and vice versa, throughout the



Effet des feuilles de *Moringa oleifera* et de *Commelina benghalensis* sur les performances de croissance et les caractéristiques de carcasse des cochons d'Inde (*Cavia porcellus*) au Sud-Bénin

Abossédé Murielle Lucrèce Faihun¹, Alex Gbêliho Zoffoun², Mahulé Sylvie Hounzangbe-Adote¹, Gadufia Samati³, Coovi Guénoilé Akouedegni¹, Gilles Amos Akakpo¹, Faroukou Wabi¹, Abalo Kulo³, Frédéric Houndonougbo⁴

¹ Laboratoire d'Ethnopharmacologie et de Santé Animale, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi,

² Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

³ Institut Togolais de Recherche Agronomique (ITRA)

⁴ Laboratoire de Recherche Avicole et Zooéconomie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Auteur correspondant email : faihun@yahoo.fr

Original submitted in on 21st October 2018. Published online at www.m.elewa.org/journals/ on 28th February 2019
<https://dx.doi.org/10.4314/jab.v134i1.4>

RESUME

Objectifs : pour évaluer l'effet de la complémentation aux feuilles de *Moringa oléifera* (ben ailé) et *Commelina benghalensis* (herbe du porc) sur la croissance, les rendements de carcasses des cobayes.

Méthodologie et Résultats : Ainsi, un essai de 7 semaines a été conduit. Soixante-dix (70) cobayes (50% de femelles et 50% de mâles) âgés de 10 à 12 semaines ont été utilisés. Chaque groupe de cobayes de même sexe a été réparti en 5 lots de 7 cobayes correspondant aux rations expérimentales : ration T à base uniquement de son de blé, ration M20 composée de son de blé et la poudre des feuilles séchées du ben ailé au taux d'incorporation de 20%, rations C10, C20 et C30 composées de son de blé contenant la poudre des parties aériennes séchées de l'herbe du porc respectivement aux taux d'incorporation de 10%, 20% et 30%. Les gains moyens quotidiens (GMQ) les plus élevés ont été obtenus pour les lots T (3,2g chez les mâles et 2,63g chez les femelles). Les femelles des lots M20, C10 et C20 ont eu les rendements de carcasse sans tête les plus élevés variant de 60,1% à 74,2%.

Conclusion et applications des résultats : Les différentes rations expérimentales ont induit un gain de poids chez les cobayes au cours de l'essai. La ration T uniquement à base de son blé a induit les gains moyens quotidiens les plus élevés, cependant à l'abattage les animaux ayant reçu cette ration ont montré un dépôt de tissu adipeux. L'emploi exclusif du son de blé dans la complémentation des cobayes est donc à éviter. La ration M20 a induit des troubles de croissance chez certains cobayes, il serait donc préférable de réduire le taux d'incorporation de 20% utilisé dans cet essai pour de meilleurs résultats. *Commelina benghalensis* a induit un meilleur rendement carcasse au taux d'incorporation de 10%, son utilisation en alimentation caviacole est recommandée. Cependant son utilisation sous forme de fourrage frais doit être envisagée pour une amélioration des performances de croissance.

Mots clés : *Cavia porcellus*, complémentation, croissance, *Commelina benghalensis*, *Moringa oléifera*.

Effect of *Moringa oleifera* and *Commelina benghalensis* leaves on the growth performance and carcass characteristics of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in South of Benin

ABSTRACT

Objectives; to evaluate, the influence of the supplementation of their diet by *Moringa oleifera* (horse-radish tree) and *Commelina benghalensis* (Bengal day flower) leaves on the growth rate and carcass characteristics of guinea pig.

Methodology and Results: Thus a seven-week trial was conducted. Seventy (70) guinea pigs (50% of females and 50% of males) aged between 10 to 12 weeks were randomly allotted to five groups of 7 males and 7 females corresponding to five experimental feeds such as diet T with wheat bran only, diet M20 with wheat bran and 20% of horse-radish tree leaves powder as supplement, diets C10, C20 and C30 containing wheat bran and graded levels (10%, 20% and 30%) of Bengal day flower over ground parts dried and mixed as supplement. The highest mean weekly weight gains (GMQ) were obtained for groups T (3.2g for males and 2.63g for females). Females for groups M20, C10 and C20 had the highest values of carcass without head yields varying from 60.1 % to 74.2 %.

Conclusion and application of results:

The different experimental feeds induced a gain of body weight of the guinea pigs during the test. The diet T with wheat bran only induced the highest weekly weight gains, although after slaughter, guinea pigs which receive this diet showed a deposit of adipose tissue. The exclusive use of wheat bran as supplement of guinea pig must be avoided. The diet M20 induced a trouble on growth of some guinea pigs, it is also preferable to reduce the supplement level for best results. *Commelina benghalensis* induces better carcass at the rate of incorporation of 10%, its use in feeding guinea pigs is recommended. However its use in the form of fresh forage should be considered for an improvement in growth performance.

Keywords: *Cavia porcellus*, supplementation, growth, *Commelina benghalensis*, *Moringa oléifera*.

INTRODUCTION

Les élevages caviacoles béninoises constituent une source de protéines surtout aux populations rurales des départements du Mono et du Couffo (situés au Sud-Est) mais également d'animaux de sacrifices dans les cultes de religions endogènes (Faihun et al., 2017). Au Bénin et à l'instar des autres pays africains, les cobayes reçoivent une alimentation inadéquate qui reste un handicap majeur au développement de ce type d'élevage (Niba et al., 2012 ; Faihun et al., 2017). En effet, dans la plupart des élevages caviacoles la ration quotidienne des animaux est souvent composée d'espèces graminéennes telles que *Panicum maximum* et *Pennisetum purpureum* (Noumbissi et al., 2014 ; Kouakou et al., 2010). La faible teneur en azote de ces espèces fourragères ne permet pas à ce rongeur herbivore monogastrique de couvrir tous ses besoins (Kouakou et al., 2010). Pour juguler ce problème certains éleveurs ont recours aux concentrés comme supplément protéique qui, en plus d'élever le coût de

production, ne permettent pas toujours d'obtenir une bonne performance des animaux (Kouakou et al., 2012). Ainsi la recherche et l'utilisation des ingrédients protéiques non conventionnels dans l'alimentation des monogastriques herbivores comme le cobaye apparaît raisonnablement comme une alternative aux aliments commerciaux (Aboh, 2002 ; Dahouda et al., 2013). Plusieurs espèces fourragères surtout légumineuses sont de plus en plus testées en complémentation aux cobayes. Ces dernières induisent des performances de croissance et de reproduction intéressantes (Kouakou et Brou, 2016 ; Mweugang et al., 2016 ; Kenfack et al., 2006 ; Tedonkeng Pamo et al., 2006). *Moringa oléifera* L. occupe une place de choix à cause de son potentiel impact sur l'augmentation de la productivité et de l'absence de facteurs toxiques dans la matière végétale (Foieldl et al., 2001 ; Fuglie, 2001). D'autres familles d'espèces végétales présentent également des propriétés intéressantes exploitables en nutrition

animale. C'est le cas de *Commelina benghalensis* L. de la famille des Commelinaceae qui constitue une source importante de protéines brutes (Geesing et Djibo, 2001 ; Vishwakarma et Dubey, 2011). Elle contribue largement à l'alimentation des ruminants en Afrique de l'Est (Ingratubun *et al.*, 2000). En Tanzanie *Commelina benghalensis*

est utilisée dans l'alimentation des porcins et des lapins (Ruffo *et al.*, 2002). Ainsi l'objectif de la présente étude est d'évaluer la croissance pondérale et les caractéristiques de carcasse des cobayes nourris avec des rations complémentées au *Moringa oléifera* et au *Commelina benghalensis*.



Figure 1 : *Commelina benghalensis* Linn. (1956)



Figure 2 : *Moringa oléifera* (feuilles) Lam. (1976)

MATERIELS ET METHODES

Méthodologie : L'essai a été conduit du 26 Avril 2017 au 15 Juin 2017 à la ferme d'application de la Faculté des Sciences agronomiques de l'Université de Abomey-calavi située dans la partie méridionale de la République du Bénin où le climat est de type subéquatorial. Les rations représentant les traitements ont été : la ration T composée essentiellement de son de blé, la ration M20 composée de son de blé et de la poudre des feuilles de *Moringa oléifera* à un taux d'incorporation de 20%. Les trois autres rations C10, C20, C30 contenaient du son de blé et de la poudre de *Commelina benghalensis* à trois taux d'incorporation : 10% ; 20% et 30%. Chacune des rations expérimentales a été servie à deux lots de cobayes (un lot de 7 mâles et un lot de 7 femelles). Le choix d'un taux d'incorporation de 20% de la poudre de *Moringa oléifera* pour la ration M20 a été retenu sur la base des travaux de Tedonkeng Pamo *et al.* (2005) qui ont obtenus de meilleurs résultats avec ce taux d'incorporation sur les cobayes. Soixante-dix (70) cochons d'inde de race locale composés de 35 mâles et de 35 femelles, âgés de 10 à 12 semaines, ont été utilisés dans l'expérimentation. Des cobayes de cette tranche d'âge ont été choisis parce qu'ils étaient jeunes et en pleine croissance. Les animaux ont été répartis

en dix (10) lots de poids similaire à raison de 7 cobayes par lot. Les animaux des différents lots ont été mis dans des cages identiques de dimensions 100 cm x 50 cm x 40 cm disposées en étages dans un bâtiment en dure recouvert de tôle protégeant ainsi les animaux contre les intempéries. Les sept cobayes constituant un lot ont été marqués par tatouage avant d'être mis dans la cage commune. Les cages étaient munies d'un dispositif permettant de séparer les refus alimentaires des déjections. Les animaux des différents lots étaient nourris ad libitum avec du *Panicum maximum* et les rations expérimentales. L'espèce fourragère a été servie deux fois (à 8h et 15h) par jour, le complément aliment a été servi une fois par jour à 15h. Chaque matin avant le service de nouveau repas, les refus alimentaires étaient sortis des cages puis pesés. Les différentes poudres de plantes ayant servies à la préparation des compléments alimentaires ont été obtenues par la récolte et séchage des échantillons de plantes à l'ombre et à température ambiante pendant deux semaines. Ces matières végétales bien séchées ont été ensuite broyées et mélangées avec le son de blé dans les rapports ci-dessus indiqués puis le mélange transformé en granuleux. Afin de permettre aux animaux de s'habituer à leur nouvel environnement

d'élevage, une phase d'adaptation et de transition alimentaire (1 semaine) a été respectée avant le démarrage de la phase expérimentale qui a duré 6 semaines. Les animaux ont été inspectés chaque jour afin de détecter d'éventuelles pathologies. Le bâtiment d'élevage a été nettoyé quotidiennement.

Collecte des données et paramètres calculés : Les quantités d'aliment distribuées et les refus ont été pesés quotidiennement. Les animaux ont été pesés le matin avant le service du repas une fois par semaine. Un contrôle quotidien de mortalité et de morbidité des animaux a été effectué tout au long de l'expérimentation. Le contrôle de morbidité a consisté en un examen global de l'animal (vif ou prostré). A la fin de l'essai trois cobayes par lot ont été mis à jeun pendant 12 heures puis tués par dislocation cervicale. Le poids de la carcasse sans tête de même que le poids et les longueurs des organes du tube digestif ont été mesurés. Un échantillon de 100g de chaque ration et des espèces végétales préalablement séchées à température ambiante pendant deux semaines (*Panicum maximum*, *Moringa oléifera*, *Commelina benghalensis*) ont été prélevés pour l'analyse de la composition chimique selon la méthode AOAC (1990). Le Gain de poids Moyen Quotidien (GMQ) est calculé

pour chaque lot. La consommation alimentaire est mesurée de manière globale par lot et ramenée en consommation moyenne par animal et par jour puis les indices de consommations sont calculés par lot. Les caractéristiques de carcasse ainsi que des organes impliqués dans la digestion ont été évaluées. La charge alimentaire pour la production de 100g de poids vif de cobaye nourris avec chaque ration alimentaire a été évaluée à partir du coût des quantités de fourrage et de granulés consommés pour les gains de poids enregistrés. Les coûts des aliments ont été calculés sur la base des hypothèses suivantes :

-Le kilogramme de son blé, de poudre de *Commelina benghalensis* et de poudre de *Moringa oléifera* s'élève respectivement à 140 FCFA, 400FCFA et 350FCFA ; les frais de granulation de maille 4mm s'élèvent à 50FCFA/kg. Ainsi le prix du kilogramme de chaque ration expérimentale s'élève à 190 FCFA (ration T), 216 FCFA (ration C10), 242 FCFA (ration C20), 268 FCFA (ration C30) et 232 FCFA (ration M20).

Analyse des données : L'ANOVA2 en prenant comme facteurs le sexe et la ration a été appliquée aux données à l'aide du logiciel R.2.15.3. Les moyennes ont été séparées par le test de Tukey lorsque les différences ont été significatives au seuil de 5%.

RESULTATS

Composition chimique des fourrages et rations : *Commelina benghalensis* contient la plus faible quantité de protéines brutes (13,44%). Ses énergies brutes et métabolisables les plus faibles ont été respectivement de 3675,9 Kcal/kg-MS et 1659,5 Kcal/kg-MS. La ration T à base de son de blé a présenté la plus forte teneur

en fibre (42,8%), son énergie brute a été la plus élevée (4339 Kcal/kg-MS). La ration M20 a montré la plus forte teneur en protéines brutes (19,18%) et le niveau d'énergie métabolisable le plus élevé (1945,8 Kcal/kg-MS) (Tableau 1).

Tableau 1 : Composition chimique des différents aliments expérimentaux

| Aliments Expérimentaux | Composition chimique (%MS) | | | | | EB (Kcal/kg- MS) | EM (Kcal/kg-MS) |
|-------------------------------|----------------------------|------|-------|-------|-------|---------------------|--------------------|
| | HR | MG | PB | MM | FT | | |
| <i>Panicum maximum</i> local | 12,34 | 2,65 | 19,74 | 10,28 | 32,9 | 4110,2 | 1813,1 |
| <i>Moringa oleifera</i> | 13,28 | 9,8 | 28,14 | 13,6 | 11,7 | 4202,1 | 1895,9 |
| <i>Commelina benghalensis</i> | 13,43 | 2,35 | 13,44 | 19,5 | 13,45 | 3675,9 | 1659,5 |
| Ration T | 8,78 | 6,3 | 18,76 | 5,89 | 42,8 | 4339 | 1897,5 |
| Ration M20 | 10,48 | 2,08 | 19,18 | 6,28 | 10,28 | 4289,2 | 1945,8 |
| Ration C10 | 10,17 | 2,25 | 17,64 | 11,41 | 11,54 | 4052,7 | 1834,8 |
| Ration C20 | 11,29 | 1,37 | 17,50 | 10,65 | 11,16 | 4087,2 | 1851,6 |
| Ration C30 | 11,08 | 2,40 | 17,08 | 9,14 | 10,63 | 4153,5 | 1883,9 |

HR= humidité résiduelle ; MG= matières grasses ; PB= protéines brutes ; MM= cendres ; FT= fibres totales ; EB= énergie brute ; EM= énergie métabolisable

Consommation alimentaire : La consommation journalière de fourrage chez les mâles a été plus élevée pour le lot C30 (65,02g/animal/jour) et pour le lot

T (61,11g/animal/jour). Cette consommation a été faible pour le lot M20 (48,65g/animal/jour). Chez les femelles la consommation journalière de fourrage a été élevée

pour le lot C30 (63,42g/animal/jour), elle a été faible pour les lots T (46,04g/animal/jour) et M20 (44,13 g/animal/j). La quantité quotidienne de complément alimentaire consommée varie de 21,43 g/animal/j à 24,56 g/animal/j chez les femelles contre 27,24 g/animal/j à 29,59 g/animal/j chez les mâles (Tableau 2). Il faut remarquer qu'une baisse de consommation de fourrage a été observée dans tous les lots la deuxième et la troisième semaine. Un pic de consommation a été cependant observé au cours de la cinquième semaine surtout dans les deux lots T (Figure

1 et Figure 2). Les consommations les plus élevées ont été observées pour tous les lots au cours de la sixième semaine chez les femelles et de la cinquième semaine chez les mâles (Figure 3 et Figure 4). Le type de ration et le sexe ont influencé significativement la consommation quotidienne de fourrage ($P < 0.001$). La comparaison intra sexe n'a pas ressorti de différence significative entre les lots ($P = 0,67$) par contre il ressort une différence significative inter sexe pour la consommation ($P < 0.001$).

Tableau 2 : Consommation alimentaire des cobayes en fonction des différentes rations

| | Rations | T | M20 | C10 | C20 | C30 |
|-------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Cobayes mâles | Consommation de la ration (g/j) | 29,38±5,65 ^{aA} | 27,24±5,21 ^{aA} | 28,29±5,83 ^{aA} | 28,92±5,93 ^{aA} | 29,59±4,18 ^{aA} |
| | Consommation de fourrage (g/j) | 61,11±4,38 ^{bA} | 48,65±8,96 ^{cA} | 56,38±6,56 ^{bA} | 57,59±4,25 ^{bA} | 65,02±4,89 ^{aA} |
| Cobayes femelles | Consommation de la ration (g/j) | 21,43±4,34 ^{aB} | 21,36±3,27 ^{aB} | 23,02±3,31 ^{aB} | 21,66±3,90 ^{aB} | 24,56±3,33 ^{aB} |
| | Consommation de fourrage (g/j) | 46,04±8,25 ^{bB} | 44,13±8,44 ^{cB} | 52,12±7,24 ^{bB} | 53,35±5,35 ^{bB} | 63,42±6,18 ^{aB} |

(a,b) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%; (A,B) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

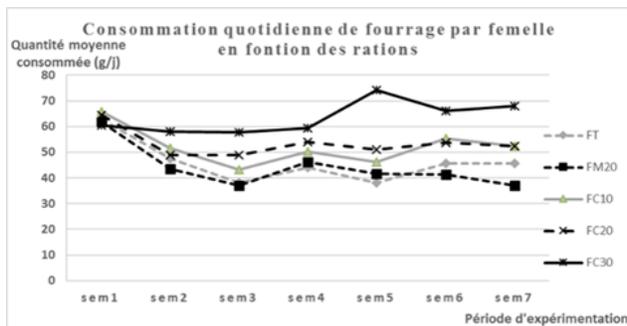


Figure 1 : Consommation quotidienne de fourrages par les femelles

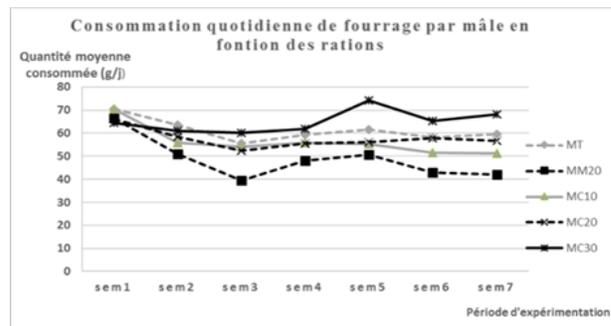


Figure 2 : Consommation quotidienne de fourrages par les mâles

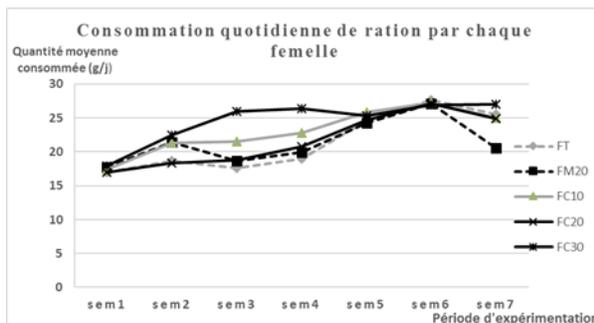


Figure 3 : Consommation quotidienne de provende par les femelles

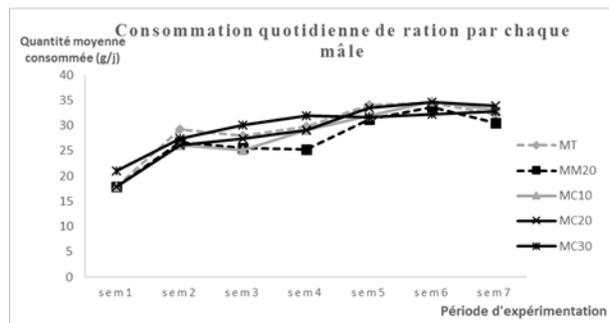


Figure 4 : Consommation quotidienne de provende par les mâles

Performances de croissance des cobayes : Les GMQ les plus élevés et les plus faibles ont été obtenus respectivement chez les cobayes nourris à la ration T et ceux nourris à la ration C30. Ces GMQ ont été respectivement de 3,2g/j chez les mâles et 2,63g/j chez les femelles nourris à la ration T puis de 1,69g/j chez les mâles, et de 1,55g/j chez les femelles nourris à la ration C30. Les indices de consommation les plus élevés ont été obtenus chez les deux lots de cobayes complémentés avec la ration C30. Ces IC ont été de 15,6 chez les mâles et de 18,2 chez les femelles. Les valeurs d'indice de consommation les plus faibles ont

été obtenues pour le lot T chez les mâles (IC=8,1) et le lot M20 chez les femelles (IC=8,6). Les indices de consommation quant à eux ont été influencés significativement par le type de ration (P<0,001) (Tableau 3). L'état sanitaire du lot M20 seul chez les femelles a été affecté avec un taux de morbidité de 14,28%. Durant toute la période d'expérimentation le sexe a influencé le gain moyen quotidien (P<0,001), les mâles ayant montré les valeurs les plus élevées pour ces différents paramètres.

Tableau 3 : Performances zootechniques des cobayes en fonction des différentes rations d'expérimentation

| Paramètres | | T | M20 | C10 | C20 | C30 | |
|------------------|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| Cobayes mâles | Poids Moyen (g) | Initial | 337,71±29,39 | 280,00±35,95 | 293,71±31,95 | 320,71±24,14 | 345,71±50,21 |
| | | Final | 494,29±34,23 | 433,43±43,79 | 443,86±37,82 | 464,14±23,62 | 428,57±51,85 |
| | Gain de poids (g/j) | 3,2±0,3 ^{aA} | 3,13±0,26 ^{aA} | 3,06±0,2 ^{aA} | 2,93±0,22 ^{aA} | 1,69±0,47 ^{bA} | |
| | Indice de consommation alimentaire | 8,1±1,8 ^{bA} | 11,1±4,9 ^{cA} | 9,2±1,9 ^{bA} | 8,5±1,7 ^{bA} | 15,6±4,5 ^{aA} | |
| | Taux de morbidité (%) | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| Cobayes femelles | Poids Moyen (g) | Initial | 282,29±57,91 | 298,00±15,28 | 268,00±34,12 | 284,57±33,95 | 329,86±31,79 |
| | | Final | 409,71±52,52 | 401,57±36,16 | 386,86±26,52 | 408,00±27,62 | 401,86±15,12 |
| | Gain de poids (g/j) | 2,63±0,53 ^{aB} | 2,14±0,53 ^{aB} | 2,43±0,37 ^{aB} | 2,52±0,31 ^{aB} | 1,55±0,3 ^{bB} | |
| | Indice de consommation alimentaire | 9±1,4 ^{bA} | 8,6±1,4 ^{cA} | 9,1±1,8 ^{bA} | 9,5±2,2 ^{bA} | 18,2±5,1 ^{aA} | |
| | Taux de morbidité | 0,00 | 14,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

(a,b) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%; (A,B) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

Caractéristiques de carcasse des cobayes : Les rendements de carcasse sans tête ont été plus élevés pour les mâles du lot C30 (66,6%) et les femelles du lot C10 (74,2%). Ils ont été faibles (60,1%) pour les mâles des lots M20, C10 et pour les femelles du lot T. Ce paramètre a été influencé significativement par le sexe (P<0,001) et le type de complément alimentaire (P=0,011). Les femelles ont présenté les rendements de carcasse sans tête les plus élevés variant de 60,1%

à 74,2% contre 60,1% à 66,6% observé chez les mâles. Les carcasses sans tête ni peau des lots les plus lourdes ont été des lots C20 (41,3%) chez les mâles et des lots lot C10 (40,4%) chez les femelles. A l'inverse, les plus légères sont issues des mâles et des femelles du lot C30 (37,8% et 35,9%). Toutefois, la ration n'a pas eu un effet sur le rendement carcasse (p= 0,335) (Tableau 4).

Tableau 4 : Caractéristiques de carcasse des cobayes en fonction des différentes rations d'expérimentation

| SEXE | CARACTERISTIQU ES | RATIONS | | | | |
|---|---|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| | | T | M20 | C10 | C20 | C30 |
| Cobayes mâles | Poids vif à l'abattage (g) | 458±30,05 | 421±24,25 | 446,33±32,65 | 430±24,43 | 403±74,28 |
| | Carcasse sans tête (g) | 285±23,64 | 253±12,29 | 268,33±18,82 | 263,33±20,31 | 269,33±56,41 |
| | Rendement carcasse sans tête (%) | 62,2±2,3 ^{aA} | 60,1±0,7 ^{aA} | 60,1±0,6 ^{aA} | 61,2±1,6 ^{aA} | 66,6±2,1 ^{bA} |
| | Carcasse sans tête, ni peau (g) | 185,67±15,31 | 165±9,54 | 174±13,86 | 177,67±11,15 | 154±36,76 |
| | Rendement carcasse sans tête, ni peau (%) | 40,5±1,8 ^{aA} | 39,2±0,1 ^{aA} | 39±0,3 ^{aA} | 41,3±0,8 ^{aA} | 37,8±2,3 ^{bA} |
| | Cobayes femelles | Poids vif à l'abattage (g) | 408,67±24,13 | 359,33±50,64 | 364,67±4,04 | 387,33±17,95 |
| Carcasse sans tête (g) | | 245,67±17,21 | 264,00±30,64 | 270,67±7,23 | 279,67±12,06 | 248,33±5,13 |
| Rendement carcasse sans tête (%) | | 60,1±0,9 ^{aB} | 73,7±2,8 ^{bB} | 74,2±1,3 ^{bB} | 72,2±0,8 ^{bB} | 64,6±0,81 ^{aB} |
| Carcasse sans tête, ni peau (g) | | 162±13,08 | 144±17,78 | 147,33±7,57 | 151±12,17 | 138±4 |
| Rendement carcasse sans tête, ni peau (%) | | 39,6±1,4 ^{aA} | 40,2±1,6 ^{aA} | 40,4±1,7 ^{aA} | 38,9±1,5 ^{aA} | 35,9±4,5 ^{bA} |

(a,b) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%; (A,B) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

Effet des rations sur certains organes du tube digestif : Les proportions du tube digestif par rapport au poids vif ont été élevés pour les mâles du lot T (19,22%) et du lot C10 (19,15%) ; la plus faible proportion a été obtenue chez les mâles du lot C30 (17,94%). Chez les femelles, le lot M20 a montré une proportion du tube digestif par rapport au poids vif plus élevée (22,43%) ; celles du lot T ont présenté la plus faible proportion du tube digestif (20,67%). Les densités de l'intestin grêle ont été élevées chez les mâles du lot T (0,068g/cm) et les femelles du lot M20 (0,072g/cm). Ce dernier lot a présenté une proportion du caecum par

rapport au poids vif faible (5,42%) et un rendement du foie faible (1,85%). Les femelles du lot C20 ont présenté le rendement de foie le plus élevé (2,01%), une densité de l'intestin grêle (0,063g/cm), des proportions par rapport au poids vif du gros intestin (2,17%) et du caecum (5,9%) faibles. Le même lot chez les mâles a présenté une proportion du caecum (6,65%) et un rendement du foie (2,38%) élevés. D'une façon générale les femelles ont présenté comparativement au poids du corps, des tubes digestifs plus lourds que les mâles, les différences sont significatives (P=0,019).

Tableau 5 : Caractéristiques des organes impliqués dans la digestion en fonction des rations

| SEXE | CARACTERISTIQUES | RATIONS | | | | |
|------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | T | M20 | C10 | C20 | C30 |
| Cobayes mâles | Poids vif à l'abattage (g) | 477±30,05 | 440±24,25 | 465,33±32,66 | 449±28,57 | 403±74,28 |
| | Poids du tube digestif (g) | 91,33±3,05 | 81,33±7,67 | 89±3,46 | 84,33±17,95 | 72,05±11,95 |
| | Pourcentage du tube digestif par rapport au poids vif (%) | 19,22±1,68 ^{aA} | 18,46±0,82 ^{aA} | 19,153±0,58 ^{aA} | 18,67±3,69 ^{aA} | 17,943±1,08 ^{aA} |
| | Poids du foie (g) | 9,257±0,34 | 9,293±1,13 | 8,970±0,99 | 10,640±1,62 | 7,383±0,83 |
| | Rendement du foie (%) | 1,944±0,098 ^{abA} | 2,107±0,142 ^{abA} | 1,924±0,074 ^{abA} | 2,377±0,335 ^{aA} | 1,850±0,150 ^{bA} |
| | Longueur intestin grêle (cm) | 140,17±9,93 | 123,67±2,08 | 134,00±2,65 | 140,67±6,24 | 132,27±9,54 |
| | Poids intestin grêle (g) | 9,50±0,78 | 8,00±0,76 | 8,71±0,96 | 9,45±1,13 | 7,91±1,91 |
| | Densité intestin grêle (g/cm) | 0,068±0,005 ^{aA} | 0,065±0,007 ^{aA} | 0,065±0,007 ^{aA} | 0,067±0,007 ^{aA} | 0,054±0,006 ^{aA} |
| | Longueur gros intestin (cm) | 88,67±2,31 | 78,17±1,04 | 80,83±3,88 | 83,00±2,60 | 77,17±11,86 |
| | Poids gros intestin (g) | 10,67±1,33 | 10,45±1,48 | 10,12±1,00 | 11,35±3,14 | 10,96±2,42 |
| | Pourcentage du gros intestin par rapport au poids vif (%) | 2,24±0,28 ^{aA} | 2,37±0,21 ^{aA} | 2,19±0,35 ^{aA} | 2,55±0,74 ^{aA} | 2,71±0,13 ^{aA} |
| | Longueur du caecum (cm) | 9,33±0,29 | 10,67±1,15 | 9,17±0,76 | 8,50±1,04 | 10,23±1,50 |
| | Poids du caecum | 21,79±0,79 | 19,71±1,14 | 22,52±5,15 | 29,60±3,83 | 20,21±4,35 |
| | Pourcentage du caecum par rapport au poids vif (%) | 4,59±0,45 ^{aA} | 4,48±0,23 ^{aA} | 4,82±0,92 ^{aA} | 6,65±1,10 ^{aA} | 5,07±0,95 ^{aA} |
| Cobayes femelles | Poids vif à l'abattage (g) | 427,67±24,13 | 378,33±50,64 | 383,67±4,04 | 392,33±25,11 | 384,67±12,10 |
| | Poids du tube digestif (g) | 88,33±3,51 | 85,33±18,01 | 84,33±4,93 | 82,00±8,54 | 82,59±10,08 |
| | Pourcentage du tube digestif par rapport au poids vif (%) | 20,67±0,47 ^{aB} | 22,43±2,29 ^{aB} | 21,98±1,36 ^{aB} | 20,87±1,03 ^{aB} | 21,43±2,01 ^{aB} |
| | Poids du foie (g) | 8,50±0,85 | 7,01±1,06 | 7,60±0,89 | 7,90±0,77 | 6,93±0,23 |
| | Rendement du foie (%) | 1,99±0,11 ^{abB} | 1,85±0,05 ^{abB} | 1,98±0,22 ^{aB} | 2,01±0,14 ^{abB} | 1,80±0,09 ^{bB} |
| | Longueur intestin grêle (cm) | 138,33±4,51 | 138,67±24,70 | 137,33±4,73 | 133,33±10,21 | 141,57±11,01 |

| SEXE | CARACTERISTIQUES | RATIONS | | | | |
|--------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | T | M20 | C10 | C20 | C30 |
| Cobayes ^ | Poids intestin grêle (g) | 8,65±0,08 | 10,28±4,61 | 6,83±0,17 | 8,28±1,29 | 9,31±0,86 |
| | Densité intestin grêle (g/cm) | 0,063±0,002 ^{aA} | 0,072±0,020 ^{aA} | 0,050±0,002 ^{aA} | 0,063±0,014 ^{aA} | 0,066±0,006 ^{aA} |
| | Longueur gros intestin (cm) | 85,00±5,00 | 80,33±5,03 | 80,00±7,00 | 76,00±8,67 | 81,87±9,95 |
| | Poids gros intestin (g) | 9,62±0,18 | 9,82±2,97 | 9,32±0,56 | 8,52±0,89 | 9,84±2,11 |
| | Pourcentage du gros intestin par rapport au poids vif (%) | 2,25±0,12 ^{aA} | 2,57±0,52 ^{aA} | 2,43±0,15 ^{aA} | 2,17±0,17 ^{aA} | 2,55±0,49 ^{aA} |
| | Longueur du caecum (cm) | 9,50±0,87 | 9,83±2,47 | 10,17±0,76 | 9,50±0,87 | 11,57±1,37 |
| | Poids du caecum | 20,02±2,91 | 21,14±9,38 | 23,36±2,53 | 23,12±1,65 | 26,05±2,86 |
| | Pourcentage du caecum par rapport au poids vif (%) | 4,69±0,69 ^{aA} | 5,42±1,89 ^{aA} | 6,09±0,67 ^{aA} | 5,90±0,49 ^{aA} | 6,77±0,58 ^{aA} |

(a,b) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%; (A,B) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

Relation coût alimentaire et croît de poids vif : Le plus faible coût de production est obtenu avec la ration T avec respectivement 174FCFA /100g chez les mâles et 127FCFA / 100g chez les femelles. A l'inverse, les coûts de production les plus élevés sont obtenus avec

la ration C30 avec respectivement 468FCFA/100g chez les mâles contre 424 FCFA/100 g chez les femelles. La ration C10 a également induit un croît de poids vif avec un coût alimentaire pas très élevé (200 FCFA chez les mâles et 205 FCFA chez les femelles) (Tableau 6)

Tableau 6 : Charge alimentaire pour le croît de 100g de poids vif en fonction des rations

| Animaux | Rations | Gain total de poids (g) | Consommation de fourrage (g) | Consommation de complément (g) | Coût de la consommation alimentaire (F CFA) | Coût de croît de 100g de poids vif (F CFA) |
|----------|------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------------|---|--|
| Mâles | Ration T | 157 ^{aA} | 2994 ^{bA} | 1439 ^{aA} | 274 | 174 |
| | Ration M20 | 153 ^{aA} | 2384 ^{cA} | 1335 ^{aA} | 310 | 202 |
| | Ration C10 | 150 ^{aA} | 2763 ^{bA} | 1386 ^{aA} | 300 | 200 |
| | Ration C20 | 143 ^{aA} | 2822 ^{bA} | 1417 ^{aA} | 343 | 240 |
| | Ration C30 | 83 ^{bA} | 3186 ^{aA} | 1450 ^{aA} | 389 | 468 |
| Femelles | Ration T | 129 ^{aB} | 2256 ^{bB} | 1050 ^{aB} | 200 | 127 |
| | Ration M20 | 105 ^{aB} | 2162 ^{cB} | 1047 ^{aB} | 243 | 231 |
| | Ration C10 | 119 ^{aB} | 2554 ^{bB} | 1128 ^{aB} | 244 | 205 |
| | Ration C20 | 123 ^{aB} | 2614 ^{bB} | 1061 ^{aB} | 257 | 209 |
| | Ration C30 | 76 ^{bB} | 3108 ^{aB} | 1204 ^{aB} | 323 | 424 |

(a,b) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même ligne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%; (A,B) les moyennes portant les mêmes lettres sur la même colonne ne sont pas significativement différentes au seuil de 5%

DISCUSSION

Commelina benghalensis a présenté la teneur la plus faible en protéines brutes (13,44%). Cette valeur est comparable à celle rapportée par Lanyasunya et al. (2008) pour des échantillons de la plante récoltés à 10 semaines de maturité. La teneur en protéines des feuilles de *Moringa oléifera* rapportée par la présente étude est de 28,14%, cette valeur est également comparable à celle rapportée par Ayssiwede et al. (2011). Toutefois les légères variations observées dans les valeurs sont sans doute dues à la collecte des échantillons de plante dans des régions ayant des caractéristiques climatiques et édaphiques différentes. Les caractéristiques externes telles que le climat et le sol influencent la composition chimique des plantes (Ickowicz, 1995). La ration C30 a été la plus consommée, cette dernière présentait sûrement un

meilleur goût qui a favorisé sa forte ingestion par les animaux. La consommation journalière de ration par les cobayes de notre étude a varié de 21g/j à 29g/j, ces valeurs sont plus élevées que celles rapportées par Miegoué et al. (2016a) (19,56g/j à 23g/j). Cette différence peut s'expliquer par la composition des ingrédients utilisés pour la préparation des rations En effet ces auteurs ont complété les cobayes avec des provendes contenant *Arachis glabrata*, *Calliandra calothyrsus* et *Desmodium intortum*. Les cobayes complétés par des provendes de type lapin ont montré une consommation alimentaire faible ; Tedonkeng Pamo et al. (2005) ont rapporté une valeur de 0,8g/j ; Noubissi et al. (2013) ont plutôt rapporté des valeurs de consommation variant de 5,44g/j à 7,74g/j. Ainsi chez les cobayes, la consommation

alimentaire est influencée par la forme, la composition de la ration et l'âge de l'animal (NRC., 1995). Une présentation de l'aliment sous forme de granulés augmente l'ingestion. Les cobayes à l'instar des monogastriques règlent en grande partie leur consommation d'aliment de façon à couvrir leurs dépenses énergétiques. L'accroissement de la concentration énergétique de l'aliment entraîne une réduction de l'ingestion afin d'empêcher de grandes variations de l'énergie métabolisable (INRA, 1989). La ration M20 de notre essai a été la moins consommée, les GMQ enregistrés (3,12g/j pour les mâles et 2,14g/j pour les femelles) sont inférieurs à ceux rapportés par Tedonkeng Pamo et al. (2005) (5g/j) ; ceci est sûrement dû à la teneur plus faible en protéines (26,7%) des feuilles de *Moringa oléifera* rapportés par ces auteurs ce qui a certainement favorisé une meilleure valorisation de la ration par les cobayes. Les besoins en protéines des cobayes en croissance s'élèvent à 18% (NRC, 1995). L'élévation de la teneur en protéines dans l'alimentation exerce un effet freinateur sur l'ingestion alimentaire et favorise un dépôt de tissus maigres dans la carcasse au détriment du gras (Henry, 1990) ; tout excès protéique prédispose à l'entérotoxémie et à la diminution de la durée de vie du cobaye (Fuss, 2002). Le taux de morbidité de 14,28% induit par la ration M20 pourrait être attribué à des facteurs intrinsèques aux animaux, car *Moringa oléifera* ne possède aucun élément toxique (Fuglie, 2000) et présente également des propriétés thérapeutiques (Abrams et al., 1994). Toutefois il est opportun de procéder à l'analyse surtout des feuilles de la variété de *Moringa oléifera* cultivée en conditions locales béninoises pour confirmer ou infirmer l'inexistence de facteurs non toxiques et antinutritionnels. La ration T avec une teneur en fibre plus élevée (42,8%) a induit le meilleur gain de poids. Les cobayes sont en effet capables de valoriser des rations peu calorifiques à forte teneur en fibres ; comparativement aux lapins et aux rats, les cobayes digèrent bien les rations fortement riches en fibres (Aduku et Olukosi, 1990 ; Bamgbose et al., 1999). Les gains de poids des mâles ont été plus élevés que ceux des femelles et ceci s'explique aisément par le fait que les mâles croissent plus vite que les femelles de la naissance à l'âge adulte (Manjeli et al., 1998 ; Niba et al., 2004). Cependant il arrive parfois que les mâles et les femelles croissent de la même façon (Fonteh et al., 2005) ou que la croissance des femelles soit supérieure à celle des mâles (Tedonkeng Pamo et al., 2005). Les GMQ les plus élevés obtenus (3,2 g/j pour les mâles et 2,63g/j

pour les femelles) à la fin de l'essai sont supérieurs aux GMQ de 1,92g/j pour les mâles et 1,73g/j pour les femelles obtenus par Niba et al. (2004). Ceci pourrait s'expliquer par une mauvaise valorisation par les cobayes du tourteau de coton utilisé comme supplément protéique durant l'essai par ces auteurs. Nos valeurs de gains de poids sont par contre inférieures à celles de Miegoue et al. (2016b) (4,23 g/j) et Kouagou et al. (2015) (4,1 g/j). Cette différence peut être attribuée à l'âge des cobayes qui étaient en situation de croissance pré-sevrage dans ces tests. De la naissance au sevrage à 3 semaines le poids des cochonnets est plus que doublé (Cicogna, 2000). Tchoumboué et al. (2001) ont cependant obtenu des GMQ semblables aux nôtres (3,5g/j) pour des cobayes de 24 semaines supplémentés au *Desmodium intortum*. Les différents indices de consommations obtenus lors de cet essai sont nettement supérieurs à ceux rapportés par NRC (1991) ; selon ces auteurs les indices de consommation chez les cobayes sont compris entre 3,2 et 5,7. Ils sont également supérieurs à ceux de Etchu et al (2016) mais inférieurs à ceux obtenus par Niba et al (2004). Le taux de viabilité a été de 100% dans tous les lots ayant reçu *Commelina benghalensis* à la fin de l'essai. Ceci vient confirmer la non toxicité des feuilles de *Commelina benghalensis* rapporté (Tiwari et al., 2003). Des taux de viabilité élevés ont été également obtenus chez des cobayes recevant *Arachis glabrata* (100%), *Manihot esculenta* (100%) (Tchoumboué et al., 2001 ; Mweugang et al., 2016). L'alimentation est en effet déterminante pour la survie post-sevrage des cochonnets (Tchoumboué et al., 2001). Les rendements carcasse sans tête obtenus chez les femelles ont été supérieurs à ceux des mâles, ces résultats pourraient être expliqués par le fait que la masse de la tête des mâles est supérieure à celle des femelles. La valeur la plus élevée (74,2%) du rendement carcasse sans tête obtenue dans cette étude est supérieure à celle obtenue par Ngoupayou et al (1995) (47,5%), Noubissi (2016) (35%) et Miegoué et al. (2016a) (49, 3%) chez des cobayes âgés de 15 semaines. Les rations C20 et C10 ont induit les meilleurs rendements de carcasse sans tête ni peau respectivement chez les femelles (40,4%) et les mâles (41,3%). Un taux d'incorporation plus élevé (30%) de *Commelina benghalensis* fait baisser la valeur du rendement. Plusieurs raisons pourraient justifier cet état de fait : le déséquilibre énergie/protéine important du régime (Baumont et al., 2009). Les cobayes ont des besoins en cellulose plus importants et la spécificité de leur physiologie digestive leur permet de mieux digérer

les fibres. Les valeurs du rendement carcasse sans tête ni peau obtenues pour les rations C10 et C20 sont comparables à celui obtenu par Ngoupayou *et al* (1995) qui sont de 41,9% chez les cobayes âgés de 23 semaines. Nos valeurs sont supérieures à celles obtenues par Zougou (2012) qui a trouvé 33,1% chez les cobayes âgés de 23 semaines contre 31,2% sur des cobayes âgés de 11 semaines (Zougou *et al.*, 2017). La ration T qui a induit les meilleurs gains de poids n'a pas donné de bon rendement de carcasse par un dépôt de tissu adipeux. Les cobayes supplémentés aux rations C20 et M20 ont présenté un développement plus élevé du foie; ceci est sans doute dû à une intense activité hépatique (Zougou *et al.*, 2017). La ration C30 par contre a induit un développement du caecum

CONCLUSION

Les différentes rations utilisées dans cet essai ont induit une croissance pondérale des cobayes et des taux de viabilité de 100%. Cependant la ration M20 à base de *Moringa oléifera* a induit un taux de morbidité de 14,28% chez les femelles. Les cobayes nourris à la ration T composée essentiellement de son de blé ont eu les GMQ les plus élevés mais ont plus présenté un dépôt de tissu adipeux traduit par de mauvais rendement de carcasse sans tête ni peau. Concernant les rations contenant *Commelina benghalensis*, la ration C10 a donné les meilleures performances de croissance et caractéristiques de carcasse à coût plus réduit. De façon globale les différents GMQ obtenus à l'issue de cette étude ne font pas partir des meilleurs comparés à ceux d'autres essais similaires. Ainsi à l'issue de cette étude *Commelina benghalensis* pourrait

consécutif à l'ingestion de grande quantité de fibres (Picron, 2007 ; Lormeau, 2010). Du point de vue économique la ration C10 apparait comme la ration optimale, elle a induit de bonnes performances et n'a eu aucun effet négatif sur les organes impliqués dans la digestion. Les coûts de production de 100g de croit obtenus avec les différentes rations dans la présente étude sont largement supérieurs à ceux rapportés par Kouakou et Brou (2016) qui avaient incorporé entre autres la farine de poisson dans la provende. Mise à part le coût de production intéressant proposées par les auteurs, ces rations ne pourront pas être utilisées par les éleveurs à cause de la concurrence alimentaire sur la farine de poisson.

être utilisé dans l'alimentation des cobayes. Le son blé ne devrait pas être utilisé seul en complémentarité puisqu'il induit un dépôt de tissu adipeux chez les cobayes. Les feuilles de *Moringa oléifera* par contre ne pourront pas être recommandées dans l'alimentation des cobayes à la suite des résultats obtenus ; dans le cas contraire le taux d'incorporation dans la ration doit être revu à la baisse. Vu les faibles valeurs des différents GMQ obtenus, les essais ultérieurs porteront sur l'évaluation des feuilles fraîches de *Commelina benghalensis* et *Moringa oléifera* avec des taux de substitution inférieurs à ceux utilisés dans le présent essai. Il pourrait aussi être envisagé le remplacement du son de blé par celui d'une autre céréale comme le maïs dans la formulation des rations alimentaires des cobayes.

REFERENCES

- Abrams, B., Duncan, D. & Hertz-Piccioto, I., 1993. A prospective study of dietary intake and acquired immune deficiency syndrome in HIV-sero-positive homosexual men. *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndrome*, 8: 949-958.
- Aboh, A.B., Olaafa, M., Dossou-Gbété, G.S.O., Dossa, A.D. & Djagoun, N., 2002. Ingestion volontaire et digestibilité apparente d'une ration à base de la farine de graines de *Mucuna pruriens* var. utilis complétée de fourrages chez les lapins. *Tropicicultura*, 20: 165-169.
- Aduku, A.O. & Olukosi, J.O., 1990. Rabbit management in the tropics, Living Book Series, Gu. Publications, Abuja, Nigeria, 111 p.
- Ayssiwede, S.B., Zanmenou, J.C., Issa, Y., Hane, M.B., Dieng, A., Chrysostome, C.A.A.M., Houinato, M.R., Hornick, J.L. & Missohou, A., 2001. Nutrient Composition of Some Unconventional and Local Feed Resources Available in Senegal and Recoverable in Indigenous Chickens or Animal Feeding, *Pakistan Journal of Nutrition*, 10 (8): 707-717
- Bamgbose, A.M., Ndiangang, C.S., Oyawoye, E.O., Egbo, M.L., Ogunkule, M.M. & Adeogun I.O., 1999 Performance of weanling Albino rats (*Rattus rattus*) fed some local energy and protein feedstuffs. *Tropical Journal of Animal Science*, 1 : 67-74.
- Baumont, R., Aufrère, J. & Meschy, F., 2009. La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques

- de culture, de récolte et de conservation. Fourrages, 198: 153-173.
- Dahouda, M., Toléba, S.S., Youssao, A.K.I., Mama Ali, A.A., Ahounou, S. & Hornick, J.L., 2009. Utilisation des cossettes et des feuilles de manioc en finition des pintades (*Numida meleagris*, L): Performances zootechniques, coûts de production, caractéristiques de la carcasse et qualité de la viande. Annales de Médecine Vétérinaire, 153: 82-87.
- Defang, H.F., Keambou, T.C., Manjeli, Y., Tegua, A. & Pamo, T.E., 2014. Influence de la farine des feuilles de *Leucaena leucocephala* sur les performances de croissance des lapereaux. International Journal of Biological and Chemical Science, 8(4):1430-1437. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i4.7>
- Etchu K.A., Meutchieye F. & Tegne S. P. B., 2016. Effect of the Incorporation of Pigeon Pea (*Cajanus cajan*) on Growth Performance of Cavies (*Cavia porcellus* L.), Global Journal of Biology, Agriculture & Health Sciences 5(2): 61-64
- Faihun A.M.L., C. G. Akouèdegni, P. A. Olounlade, Hounzangbe-Adote M. S., 2017. Typologie des élevages de cobayes (*Cavia porcellus*) au Bénin. Int. J. Biol. Chem. Sci.11 (2)556-570, <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v11i2.3>
- Foidl N., Makkar, H.P.S. & Becker, K., 2001. Potentiel de *Moringa oleifera* en agriculture et dans l'industrie In Potentiel de développement des produits de *Moringa*, Dar es-Salaam, Tanzanie, du 29 octobre au 2 Novembre 2001, pp: 35.
- Fonteh, F.A., Niba., A.T., Kudi, A.C., Tchoumboue, J. & Awah-Ndukum, J., 2005. Influence of weaning age on the growth performance and survival of weaned guinea pigs. Livestock Research for Rural Development. 17 (12), DOI: <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/12/font17133.htm>.
- Fuglie, L.J., 2001. The natural nutrition for the tropics. In: Fuglie L J, (editor). The miracle tree, the multiple attributes of *Moringa*. CTA, CWS, Dakar, Sénégal. pp 103-115
- Fuss S., 2002. Physiologie et pathologie digestives du cobaye domestique (*Cavia porcellus*), Th. Med. Vet, Toulouse, 212p
- Geesing, D. & Djibo, H., 2001. Niger-Country Pasture/forage resource profiles. In: Grassland and Pasture Crops. FAO, Technical University of Munich, Munich, Germany
- Henry Y., 1990. Influence des taux de protéines et de lysine du régime sur l'ingestion alimentaire, les performances de croissance et la composition corporelle chez le porc en finition, Journées rech. Porcine en France, 22, 193-200
- Ingratubun, G.F., Owen, E., Massawe, N.F., Mtenga, L.A. & Mtengeti, E.G., 2000. Effect of upgrading small East African goats on feed resource utilization in the Uluguru Mountains in Tanzania; a farmers' perspective. Livestock Resource. Rural Development, 12 (3), DOI: <http://www.lrrd.org/lrrd12/3/gudr123.htm>
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 1989. L'alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles, 2nd éd. Paris, 182p
- Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE). 2004. Cahier des villages et quartiers de ville, Département de l'Atlantique, Direction des Etudes Démographiques, Cotonou Bénin, 34p
- Kenfack, A., Tchoumboué, J., Kamtchouing, P. & Ngoula, F., 2006. Effets de la substitution par l'arachide fourragère (*Arachis glabrata*) de l'herbe à éléphant (*Pennisetum purpurum*) sur le nombre d'ovulations et les mortalités prénatales chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.) adulte, Tropicultura, (24) 3 : 143-146
- Kouakou, N.'G.D.V. & Brou Y.B.S., 2016. Réduction des charges alimentaires des cobayes (*Cavia porcellus* L.) par un régime fourrager supplémenté par la farine de poisson et/ou du maïs-grain durant le cycle de reproduction. International Journal of Biological and Chemical Science, 10(3): 1199-1209. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i3.24>
- Kouakou, N.'G.D.V., Angbo-Kouakou, C.E.M., Assidjo, N.E. & Grongnet, J.F., 2015. Stratégies incitatives à la pratique de l'élevage des cobayes (*Cavia porcellus* L.) en Côte d'Ivoire. International Journal of Biological and Chemical Science, 9(2): 664-678. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i2.8>
- Kouakou, N.G.D.V., Thys, E., Assidjo, E.N. & Grongnet, J.F., 2010. Ingestion et digestibilité in vivo du *Panicum maximum* associé à trois compléments: tourteau de *Jatropha curcas*, tourteau de coton (*Gossypium hirsutum*) et

- Euphorbia heterophylla chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.). *Tropicultura*, 28(3) : 173-177.
- Kouakou, N'D.V. Thys, E., Danho, M., Assidjo, E.N. & Grongnet, J.F., 2012. Effet de *Panicum maximum* sur la productivité des femelles primipares durant le cycle de reproduction chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.). *Tropicultura*, 30(1) : 24-36.
- Kouakou, N.'G.D.V., Thys, E., Yapi, Y.M., Assidjo, E.N., Marnet, P.G. & Grongnet, J.F., 2015. Effet de *Panicum maximum* Jacq. Associé à *Euphorbia heterophylla* (L.) Klotz et Garcke sur la productivité des femelles durant le cycle de reproduction chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.). *Tropicultura*, 33(4) : 277-287.
- Kouakou, N'D.V & Brou, Y.B.S., 2016. Réduction des charges alimentaires des cobayes (*Cavia porcellus* L.) par un régime fourrager supplémenté par la farine de poisson et/ou du maïs-grain durant le cycle de reproduction, *International Journal of Biological and Chemical Science*, 10(3) : 1199-1209, DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i3.24>
- Lanyasanya, T.P., Hongrong, W., Kariukid, S.T., Mukisirac, E.A., Abdulrazakd, S.A., Kibitokd, N.K., & Ondiekd, J.O., 2008. The potential of *Commelina benghalensis* as a forage for ruminants, *Animal Feed Science and Technology*, 144:185-195. DOI:10.1016/j.anifeedsci.2007.10.009
- Lormeau, E., 2010. Contribution à l'étude de *Cavia porcellus* (Linné, 1758) : Atlas radiographie et ostéologie, Thèse médecine vétérinaire, Toulouse. 207p
- Manjeli, Y., Tchoumboue, J., Njwe, R. M., & Tegua, A., 1998. Guinea-pig productivity under traditional management. *Tropical Animal Health and Production*, 30: 115-122
- Miéguoué, E., Tendonkeng, F., Lemoufouet, J., Mweugang Ngouopo, N., Noubissi, M. N. B., Fongang, M. D., Zougou Tovignon, G., Matumuini Ndzani, E.F., Mboko, A.V., Boukila, B. & Pamo Tedonkeng, E., 2016a. Ingestion et digestibilité de *Pennisetum purpureum* associé à une légumineuse (*Arachis glabrata*, *Calliandra calothyrsus* ou *Desmodium intortum*) comme source de protéines chez le cobaye, *Livestock Research for Rural Development*, 28 (1) : 12p
- Miéguoué E., Tendonkeng F., Lemoufouet J., Noubissi M.N.B., Mweugang N.N., Zougou G.T., Boukila B., Nkouadjio M.F. & Pamo E.T., 2016b. Croissance présevrage des cobayes nourris au *Panicum maximum* supplémenté avec une ration contenant *Arachis glabrata*, *Calliandra calothyrsus* ou *Desmodium intortum*. *International Journal of Biological and Chemical Science*, 10(1): 313-325. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i1.24>
- Mweugang N. N., Tendonkeng F., Miegoue E., Matumuini F. E. N., Zougou G. T., Fonteh F. A., Boukila B. & Pamo E. T., 2016. Effets de l'inclusion de feuilles de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) dans la ration sur les performances de reproduction du cobaye (*Cavia porcellus* L.) local camerounais, *International Journal of Biological and Chemical Science* 10(1): 269-280, DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v10i1.21>
- Niba A.T., Djoukam J., Téguia A. & Kudi A.C., 2004. Influence of level of Cottonseed cake in the diet on the feed intake, growth performance and carcass characteristics of guinea pigs in Cameroon. *Tropicultura*. 22: 32-39.
- Ngoupayou J.D., Kouonmenioc J., FotsoTagny J. M., Cicogna M., Castroville C., Rigoni M. & Hardouin J., 1995. Possibilités de développement de l'élevage du cobaye en Afrique subsaharienne: le cas du Cameroun. *World Animal Review FAO/AGA*. 83(2): 20-28
- Noubissi M.N.B., Tendonkeng F., Zougou T.G. & Tedonkeng Pamo E., 2014. Effet de différents niveaux de supplémentation de feuilles de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A.Gray sur l'ingestion et la digestibilité in vivo de *Pennisetum purpureum* K. Schum. chez le cobaye (*Cavia porcellus* L.). *Tropicultura*, 32(3), 138-146.
- NRC (National Research Council), 1991. *Microlivestock: Little-known small animals with a promising economic future*. National Academy Press, Washington DC. pp 241-249
- NRC (National Research Council), 1995. *Nutrient Requirements of Laboratory Animals: Fourth Revised Edition*, Washington (DC): National Academies Press (US)
- Pamo E.T., Niba A.T., Fonteh F.A., Tedonkeng F., Kana J.R., Boukila B. & Tsachoung J., 2005. Effet de la supplémentation au *Moringa oleifera* ou aux blocs multinu nutritionnels sur l'évolution du poids post partum et la croissance pré-sevrage des cobayes (*Cavia*

- porcellus L.) Livestock Research for Rural Development. 17(4): 9p DOI: <http://www.lrrd.org/lrrd17/4/tedo17046.htm>
- Picron P., 2007. Amélioration de l'alimentation du cobaye en province de Kinshasa : Méthodes de prédiction de la valeur alimentaire des aliments, Mémoire d'ingénieur, faculté d'ingénierie biologique, agronomique et environnementale, Université catholique de Louvain, 99p
- Ruffo, C.K., Birnie, A. & Tengnäs, B., 2002. Edible wild plants of Tanzania, Technical Handbook Series 27, Regional Land Management Unit/ SIDA, Nairobi, Kenya. 780 p.
- Tchoumboue J., Niba A.T. & Kenfack A., 2001. Comparative studies on the influence of supplementation with two legumes (*Arachis glabrata* and *Desmodium intortum*) on the reproductive and growth performance of Guinea pigs (*Cavia porcellus* L.). Bulletin of Animal Health and Production in Africa 49: 79-83
- Vishwakarma K. L. & Dubey V., 2011. Nutritional analysis of indigenous wild edible herbs used in eastern Chhattisgarh, India Kanchan, Emir. J. Food Agric. 23 (6): 554-560
- Zougou T.G., 2012. Effet de différents niveaux de supplémentation aux feuilles de *Tithonia diversifolia* sur les performances de croissance et les caractéristiques de la carcasse chez les cochons d'inde (*Cavia porcellus*), Thèse de master of science, Université de Dschang, 75p
- Zougou T.G., Tendonkeng F., Miégoué E., Noubissi M.N.B., Matimuini N.F., Mboko A.V., Lemoufouet J., Mweugang N.N., Boukila B. & Pamo E.T., 2017. Effet du niveau de protéines alimentaires sur la croissance post-sevrage et la carcasse chez le cobaye à l'Ouest-Cameroun, Livestock Research for Rural Development 29 (5), DOI : <http://lrrd.org/lrrd29/5/ften29105.html>