

Test de taux d'incorporation des gousses de *Piliostigma thonningii* (schum) dans la ration avec une utilisation du charbon de bambou chez les caprins en croissance

[Test of the incorporation rate of *Piliostigma thonningii* (schum) pods in the ration with the use of bamboo charcoal in growing goats]

Safoura Dindane-Ouédraogo¹, Dominique Ouédraogo¹, Salifou Ouédraogo-Koné^{1,2}, Yacouba Sawadogo¹, Kiendrébéogo Timbilfou³, Nouhoun Zampaligré³, Sanogo Souleymane², Soudré Albert⁴, and Ouattara Lassina⁵

¹Laboratoire d'Etudes et de Recherche des Ressources Naturelles et des Sciences de l'Environnement (LERNSE), Université Nazi BONI, 01 BP1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

²Département d'élevage, Institut du Développement Rural (IDR), Université Nazi BONI, 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

³Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles; Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, 01 BP 208 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

⁴Unité de Formation et de Recherche Sciences et Technologies (UFR, ST), Université Norbert Zongo (UNZ), BP 376, Koudougou, Burkina Faso

⁵Unité de Formation et de Recherche en Sciences et Techniques (UFR, ST), Université Nazi BONI, 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

Copyright © 2025 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Sahelian livestock farming is faced with feeding problems, especially during the dry season. The aim of the study was to compare the effect of different rates of incorporation of *Piliostigma thonningii* pods, with or without the use of bamboo charcoal, on goat growth. This involved determining the chemical composition of the feed and assessing the impact of rations incorporating the pods on the weight gain of the goats. Chemical composition was determined using the FOSS DS2500F with the Global Feed Equation from the International Livestock Research Institute. Twenty-four goats of average age and live weight of 12.5 ± 5.5 months and 8.49 ± 1.33 kg, respectively, were fed a ration incorporating 20%, 40% and 60% of pods, respectively, in 6 batches. Batches 1, 2 and 3 received the ration without charcoal and batches 4, 5 and 6 with charcoal at a dose of 1g/kg PV. Bromatological analysis of the pods yielded contents of 91.5 and 8.69% DM for OM and MAT respectively, with a nitrogen digestibility of 45.51 g/kg DM. The trial yielded GMQs of 10.5 ± 3.32 , 18.59 ± 7.97 and 18.43 ± 6.93 g/d for batches 1, 2 and 3 respectively; lower than 17.54 ± 5.55 , 20.78 ± 9.2 and 21.71 ± 7.29 g/d for batches 4, 5 and 6, which had the highest DM intake (283.23 ± 52.81 , 240 ± 35.04 and 315 ± 50.9 g/d respectively). These results could be used in goat production improvement programmes.

KEYWORDS: feeding, GMQ, weight evolution, chemical composition, goat production.

RESUME: L'élevage sahélien est confronté à des problèmes alimentaires, surtout, en saison sèche. Le but de l'étude a été de comparer l'effet de différents taux d'incorporation des gousses de *Piliostigma thonningii*, avec ou sans utilisation du charbon de bambou, sur la croissance des caprins. Elle a consisté à déterminer la composition chimique des aliments et l'évaluation des rations incorporant les gousses sur l'évolution pondérale des caprins. La composition chimique a été déterminée en utilisant

le FOSS DS2500F à l'aide de l'équation Global Feed Equation de International Livestock Research Institute. L'essai a été réalisé avec vingt-quatre caprins d'âge et de poids vifs moyens respectifs de $12,5 \pm 5,5$ mois et $8,49 \pm 1,33$ kg, repartis en 6 lots ayant reçu une ration incorporant respectivement 20%, 40%, 60% de gousses. Les lots 1, 2 et 3 ont reçu la ration sans charbon et les lots 4, 5 et 6 avec le charbon à la dose de 1g/kg PV. L'analyse bromatologique des gousses a permis d'obtenir des teneurs de 91,5 et 8,69% MS; respectivement pour la MO et MAT avec une digestibilité de la matière azotée de 45,51g/kg MS. L'essai a permis d'enregistrer des GMQ de $10,5 \pm 3,32$; $18,59 \pm 7,97$ et $18,43 \pm 6,93$ g/j avec respectivement les lots 1, 2 et 3; inférieurs à $17,54 \pm 5,55$; $20,78 \pm 9,2$ et $21,71 \pm 7,29$ g/j pour les lots 4, 5 et 6 dont les quantités ingérées de la MS ont été les plus élevées ($283,23 \pm 52,81$; $240 \pm 35,04$ et $315 \pm 50,9$ g/j; respectivement). Ces résultats serviraient aux programmes d'amélioration de la production caprine.

MOTS-CLEFS: alimentation, GMQ, évolution pondérale, composition chimique, production caprine.

1 INTRODUCTION

Le Burkina Faso est un pays sahélien dont l'économie est essentiellement basée sur le secteur agricole dans lequel la contribution du sous-secteur de l'élevage est significative. Ce sous-secteur contribue au PIB à environ 18 % et près de 30 % aux recettes d'exportations [1]. De plus, il contribue fortement à la lutte contre la pauvreté, à la sécurité alimentaire et nutritionnelle et à la création d'emplois [1]. L'élevage reste ainsi la première source pour 38,8% des ruraux pour accéder aux services sociaux de base [2]. Le cheptel du Burkina Faso est l'un des plus importants d'Afrique de l'Ouest, avec environ 10 millions de bovins, 16 millions de caprins et 11 millions d'ovins. [3] Malgré cette importance numérique l'élevage extensif est de loin le plus pratiqué dans les différentes zones, dépendant directement du pâturage naturel en toute saison. Ces pâturages naturels sont dans la quasi-totalité dominés par des espèces annuelles, caractérisées par un cycle de développement court qui se déroule entièrement pendant la saison pluvieuse. A cette période, le pâturage arrive à assurer les besoins alimentaires des animaux. Pendant la saison sèche qui est la plus longue, il ne reste plus sur ces pâturages que de la paille qualitativement pauvre, quelque fois quantitativement insuffisante. Il se pose alors le problème de la couverture des besoins d'entretien des animaux. Ces derniers se tournent alors en ces moments vers les ligneux fourragers qui ont l'avantage de disposer de feuilles (souvent induites par les feux) et de fruits riches en protéines. Ils fournissent alors un fourrage dont la principale qualité est sa richesse en matière protéique et constituent un bon marché [4]. Malgré leur disponibilité beaucoup d'études ont montré que la plupart des fourrages ligneux renferment des substances anti-nutritionnelles telles que les tannins et divers autres composés secondaires, [5] [6]. Les tanins influencent négativement la digestibilité des fibres, la dégradation des protéines en inhibant les enzymes protéolytiques notamment celles des microorganismes [7]. La quantité idéale de tannins sera donc le minimum nécessaire pour protéger les protéines de l'hydrolyse dans le rumen et les rendre disponibles dans l'intestin grêle. Certains chercheurs recommandent une introduction des fourrages ligneux comme suppléments dans les rations des petits ruminants à des taux variant entre 15 et 45% [8]. Et d'autres recommandent des taux de 15; 15; 30; 50; 75% respectivement pour les feuilles de *Guiera senegalensis*, les fruits de *Faidherbia albida*, les feuilles d'*Andersonia digitata*, de *Pitcellobium dulce* et de *Colotropis procera*. [9] D'où la présente étude initiée pour tester différents taux d'incorporation des gousses de *Piliostigma thonningii* dans des rations de caprins en croissance avec ou sans l'utilisation du charbon de bambou.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 SITE DE L'ÉTUDE

L'étude s'est déroulée dans la commune rurale de Bama (carte) [10] Elle couvre une superficie estimée à 1300 Km² et est située à une trentaine de kilomètre au Nord-ouest de Bobo-Dioulasso. Chef-lieu de la province du Houet et de la région des Hauts-Bassins, la commune de Bama est limitée au Nord-Ouest par la commune de Dandé, au Nord par la commune de Padéma, au Sud par la commune de Bobo-Dioulasso, à l'Est par la commune de Satiri et à l'Ouest par la commune de Karangasso-Sambla. La commune de Bama est traversée du Nord au Sud par le Kou, affluent du Mouhoun et possède une plaine rizicole et maraichère aménagée, ce qui garantit une disponibilité permanente des ressources en eau et en terre, principaux facteurs de production.

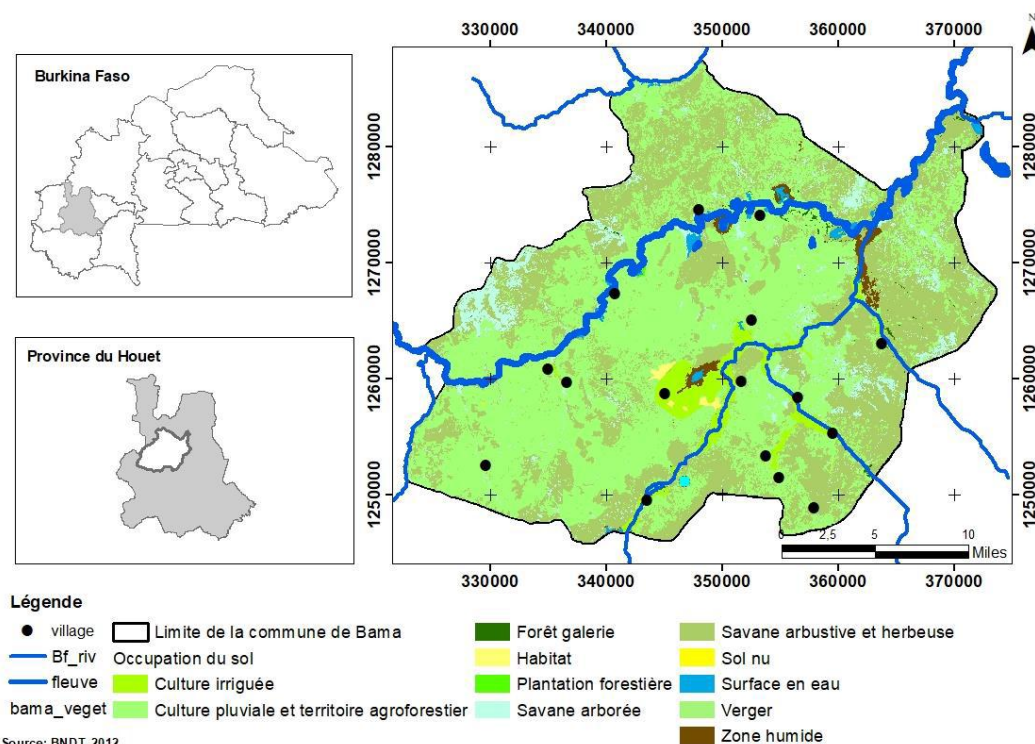


Fig. 1. Carte localisation de la zone d'étude

2.2 MATÉRIEL ANIMAL

L'expérience a nécessité l'utilisation de vingt-quatre (24) caprins de race Mossi dont 12 mâles non castrés et 12 femelles non gestantes d'un âge moyen de $12,5 \pm 5,5$ mois et d'un poids moyen initial de $8,49 \pm 0,71$ kg. Le Tableau I présente l'effectif et les poids moyens initiaux des animaux expérimentaux

Tableau 1. Effectif et poids moyen initial (kg) des animaux expérimentaux

Lots d'animaux	Effectif	Poids vif moyen initial (kg)
1	4	$10,75 \pm 1,71$
2	4	$7,13 \pm 0,42$
3	4	$7,93 \pm 0,49$
4	4	$9,30 \pm 0,75$
5	4	$8,37 \pm 0,40$
6	4	$7,50 \pm 0,5$



Fig. 2. Photo 1: Chèvre Mossi

2.3 TRAITEMENT DES INGREDIENTS ET FORMULATION DES RATIONS DISTRIBUEES

2.3.1 TRAITEMENT APPLIQUÉS AUX INGRÉDIENTS

Les gousses de *Piliostigma thonningii* broyées et incorporées à d à des taux variables dans les rations. La paille de riz (récolté dans la plaine rizicole de Bama) a été séchée, hachée et traitée à la mélasse puis séchée au soleil pendant 24 heures avant d'être distribuée aux animaux. Le traitement a consisté à étaler la paille, ensuite à asperger la mélasse diluée à l'aide d'un pulvérisateur. La dilution a été de 250 ml d'eau pour 600 g de paille de riz hachée selon [11]. Le charbon de bambou a été obtenu par carbonisation complète du bois sec de bambou. Car selon [12] le charbon de bambou (*Oxythenanthera abyssinica*) absorberait certains éléments végétaux secondaires et améliorerait la valeur nutritive du fourrage. Il a été broyé et tamisé pour obtenir une poudre qui a été mélangée à la ration des animaux Tous les ingrédients étaient broyés et mélangés pour faciliter l'ingestion

2.3.2 FORMULATION DES RATIONS

Les rations expérimentales utilisées étaient constituées de la paille de riz traitée à la mélasse comme d'aliments de base auquel ont été ajouté le son de maïs, la pierre à lécher et les gousses de *Piliostigma thonningii* utilisées à différents taux d'incorporation dans ces rations. L'adjonction du charbon de bambou a été utilisation à cause de son effet d'amélioration de l'ingestibilité et de la digestibilité des gousses [13]. L'eau et la pierre à lécher ont été administrées *ad libitum* (à volonté). La mélasse est dilué à 5% avant son utilisation et [11] recommandent 250 ml pour 600 g de paille à traiter. Le tableau II ci-dessous présente la composition journalière de rations administrées. La composition chimique et les valeurs nutritives des différents aliments ont été déterminée en utilisant le FOSS DS2500F à l'aide de l'équation Global Feed Equation de l'ILRI (International Livestock Research Institute)

Tableau 2. Composition centésimale des rations des rations distribués aux caprins

Ingrédients	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Paille de riz mélassée	45	25	5	45	25	5
Son de maïs	35	35	35	35	35	35
Gousses de <i>P. thonningii</i>	20	40	60	20	40	60
Charbon de bambou (g/kg PV)				1	1	1
Pierre à lécher et l'eau				<i>ad libitum</i>		
Total	100	100	100	100	100	100

2.4 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Les animaux ont été répartis en six lots de 04 animaux chacun. Les lots 1, 2 et 3 ont reçu une ration incorporant les gousses comme compléments à différents taux d'incorporations sans addiction de charbon de bambou. Les lots 4, 5 et 6 ont reçu les mêmes rations, mais avec l'adjonction du charbon de bambou. Le charbon de bambou a été incorporé à une dose de 1g/kg PV de l'animal. Les animaux ont été en stabulation complète et logés individuellement.

Par ailleurs, avant le début de l'expérience, les animaux ont reçu un déparasitage interne externe à l'aide de lévamisole 0,3g et de l'ivermectine 1g. Les animaux ont été également traités contre la pasteurellose avec le Pastovin-50 doses et contre la peste des petits ruminants avec l'Oxytetracycline.

COLLECTE DES DONNÉES

Le protocole expérimental a comporté deux phases: une phase d'adaptation qui a duré 2 semaines et une phase de collecte de données de 8 semaines. Les animaux ont été pesés au début et à la fin de la phase d'adaptation et chaque semaine au cours de la phase de collecte des données en vue d'apprécier l'évolution pondérale. La pesée des animaux a été faite à l'aide d'un peson électronique de portée 50 kg \pm 10 g et celle des aliments a été faite avec un peson de 10 kg \pm 5 g... La distribution des aliments a été faite individuellement et en deux repas par jour (8h et 16h) aux taux de 5% du poids vif de l'animal. Les quantités non consommées étaient retirées des mangeoires tous les matins et pesées puis cumulées par animal pour calculer l'ingestion volontaire. Les paramètres mesurés ont été: l'ingestion volontaire, l'indice de consommation, le GMQ, l'évolution pondérale et le gain de poids (GP).

✓ L'ingestion volontaire (IV)

La quantité d'aliment ingérée (QI) en gMS/animal/jour, a été déterminée selon l'équation 1 ci-dessous:

$$QI = \text{Quantité distribuée}(Qd) - \text{Quantité refusée}(Qr)$$

✓ L'indice de consommation alimentaire (IC)

L'IC est le rapport de la quantité d'aliment ingérée (Qi) sur le gain de poids (GP). Il traduit l'efficacité de la transformation de l'aliment. Il reflète la quantité d'aliment complémentaire (en kilogramme) utilisée pour l'élaboration d'un kilogramme de croît (équation 2).

$$IC = \frac{\text{quantité de Matière Sèche ingérée (kg)}}{\text{Poids Vif final (kg)} - \text{Poids Vif initial (kg)}}$$

✓ Gain Moyen Quotidien (en g/j)

Cette variable qui traduit la vitesse de croissance pondérale a été calculée à partir des mesures hebdomadaires de poids vif exprimé en gramme. Les GMQ ont été déterminés avec la formule proposée par [9] donnée à l'équation 3 ci-dessous.

$$GMQ \left(\frac{g}{j} \right) = \frac{\sum(wf - wi)}{\Delta T} * 1000$$

Où: Wf = poids final; Wi = poids initial; ΔT = durée entre deux pesées en jours

✓ Evolution pondérale

Le poids vif (PV) a été mesuré par des pesées hebdomadaires. Les pesées ont été faites à jeun le matin avant la distribution de la ration du jour et ont permis de calculer les gains de poids (GP) en kg.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEURS NUTRITIVES DES ALIMENTS DISTRIBUES

Tableau 3. Composition chimique et valeur nutritive des aliments distribués

Paramètres	Ingredients	Paille de riz	Paille de riz mélassée	Son de maïs	<i>Piliostigma Thonningii</i>
MS (%)		92,44	90,42	94,95	94,49,
MM(%MS)		14,86	17,15	6,72	5,41
MAT(%MS)		5,9	5,09	12,6	8,69
NDF(%MS)		56,5	60,84	33,62	72,24
ADF(%MS)		38,18	44,86	9,88	41,6
Lignine(%MS)		2,63	3,01	3,36	7,81
IVOMD (%)		54,52	49,63	66,3	56,6
MAD(%MS)		19,57	12,12	81,83	45,51
EM(MJ/kgMS)		8,02	7,14	9,73	8,76

Légende: MS = Matière Sèche; MAT = Matière Azotée Totale; EM = Energie Métabolisable; IVOMD = Digestibilité in vitro de la Matière Organique; NDF = Neutral Detergent Fiber; ADF = Acid Detergent Fiber

Le tableau III présente les résultats de l'analyse bromatologique, montrent que les gousses de *Piliostigma thonningii* utilisées ont une teneur élevée en matières sèches et matières organique et une teneur moyenne en matière azotée digestibles.

D'après ces résultats obtenus, les teneurs en matières azotées totales (MAT) des différents ingrédients utilisés ont été similaires à celles obtenues par [10]. Cependant, nos valeurs ont été inférieures à celles trouvées par [6] et [7] qui ont trouvé des teneurs de 10,53 % MS et 9,51 % MS respectivement pour les gousses de *Piliostigma thonningii* et de *Piliostigma reticulatum*. De même, ces valeurs ont été supérieures aux valeurs rapportées par [11] pour les gousses de *Faidherbia albida* (6,10 %MS) et par [12] pour celles de *Piliostigma reticulatum* (5.06% MS). Cette différence de teneur en MAT pourrait être liée à l'espèce. En effet, [13] avaient stipulé qu'il existe une différence entre les espèces en termes de composition chimique chez ces ligneux fourragers au Nord-Est du Nigeria. Cette différence pourrait dépendre également du type de climat, des types de sol, l'état de maturité et la durée de conservation.

La teneur en MAT enregistré au niveau de l'analyse du son de maïs (12,60%MS) a été comparable à celle obtenue par [8]. Par contre, elle a été inférieure à celles trouvées par [14] et [15] qui ont obtenu des teneurs en MAT de 13,28 et 17,49%MS, respectivement. Cette teneur a été également supérieure à 6,63%MS obtenues par [9]. Cette différence pourrait être liée à la variété de maïs, aux techniques de la meunerie. Selon certains nutritionnistes tels que [16], il faut un minimum de teneurs en MAT (8 % de MS) pour assurer un fonctionnement adéquat aux microorganismes du rumen. Nos résultats montrent que la teneur en MAT des gousses (8.69 %MS) a été au-dessus de la teneur d'azote en dessous de laquelle la microflore du rumen ne fonctionne pas de manière efficiente. Les gousses de *Piliostigma thonningii* contiennent des teneurs de matière azotée acceptables et peuvent être utilisées comme concentré

Les valeurs de la digestibilité de la matière organique de nos aliments ont été de 49,63; 56,60; 66,30 % respectivement pour la paille de riz mélassée, les gousses de *Piliostigma thonningii*, et le son de maïs. Ces valeurs confirment ceux des travaux de [14] et [15] qui note que la plupart des fourrages consommés par le bétail dans les pays en développement ont une faible digestibilité qui ne dépasse que rarement 55 % et se situe la plupart du temps dans la fourchette 40–45 %. Quant à l'énergie métabolisable les valeurs que nous avons obtenues ont varié de 7,14; 8, 16; et 9,73 MJ/kgMS respectivement pour la paille de riz mélassée, les gousses de *Piliostigma thonningii* et le son de maïs. Ces valeurs se situent juste au-delà de la norme car selon [14] l'énergie métabolisable calculée dans la matière sèche (EM/MS) varie donc de 7,5 à 4,8 MJ. Or selon les normes, les fourrages qui ont une teneur en énergie métabolisable de 7,5 MJ permettent aux animaux d'accuser un taux de croissance d'environ 2 g/MJ de EM absorbée. Ce qui permet d'expliquer les prises de poids observées au niveau de nos différentes rations administrées.

3.2 INGESTION VOLONTAIRE

Les résultats de l'ingestion volontaire obtenue avec les différents lots de notre essai (tableau IV) montrent que les niveaux d'ingestion volontaire ont été significativement différents. L'ingestion la plus élevée de l'essai a été enregistrée avec le lot 6 et la plus faible a été enregistrée avec le lot 1. Sans l'utilisation du charbon, le lot 2 a présenté l'ingestion la plus élevée. Avec l'incorporation du charbon, l'ingestion volontaire obtenue avec le lot 6 a demeuré la plus élevée. Les différences significatives notées entre les lots pourraient être attribuées à la différence des taux d'incorporation des gousses et aussi à l'adjonction du charbon de bambou.

D'une manière générale, plusieurs paramètres pourraient expliquer nos résultats. Il y a d'une part le taux d'incorporation des gousses de *Piliostigma thonningii* dans la ration et d'autre part les traitements apportés à la paille de riz. En effet plusieurs auteurs ont souligné que les ligneux contiennent des facteurs antinutritionnels qui entraînent souvent une diminution de l'ingestibilité et de la digestibilité [16], [17]. Dans notre étude la faible ingestion du lot 1 pourrait être expliquée par la présence de ces facteurs antinutritionnels [18] et d'autres paramètres aussi liés à l'âge et à l'espèce. La plus forte ingestion du lot 6 pourrait s'expliquer par les différents traitements tels l'adjonction du charbon de bambou car [13] et [19] ont noté que l'adjonction du charbon de bambou améliorerait la digestibilité des gousses de *Piliostigma reticulatum* ce qui pourrait favoriser un bon transit dans le tube digestif donc une bonne ingestion de la ration. La valeur élevée de l'ingestion volontaire du lot 6 pourrait aussi s'expliquer par la préférence alimentaire des animaux, leur capacité individuelle de consommation, la teneur élevée en MAT de la ration, favorable à une bonne digestibilité et aussi à l'adjonction du charbon de bambou comme la souligné [13]. En effet, [20] ont montré qu'une augmentation du niveau d'azote à travers un complément dans une ration stimulerait les fonctions du rumen et par conséquent entraînerait une augmentation du niveau d'ingestion chez les moutons. En plus, l'inclusion de la mélasse fournit l'énergie et le squelette carboné nécessaires aux micro-organismes du complexe rumen-réseau pour assurer la dégradation des fourrages [21]; avec pour conséquence, une amélioration de la digestibilité des nutriments. Le niveau d'ingestion volontaire élevé obtenu avec le lot 2 à 40 % de taux d'incorporation des gousses sans le charbon montre clairement qu'au-delà de ce taux, les gousses pourraient apporter des facteurs qui limiteraient la consommation de la ration par les animaux. Cela justifierait le meilleur niveau d'ingestion volontaire obtenu jusqu'à 60 % de taux d'incorporation de gousses avec l'adjonction du charbon [22].

Des résultats similaires furent aussi mentionnés par [23] qui, dans son étude avait obtenu des valeurs comprises entre $304,08 \pm 72,93$ g et $371,75 \pm 92,63$ g/animal/j pour des rations incorporant les mêmes gousses broyées à 40%. D'autres auteurs comme [24] ont aussi obtenu des résultats similaires en substituant le tourteau de graines de coton par des gousses de *Piliostigma reticulatum* et avaient enregistré des valeurs d'ingestion respectives de 390,83; 386,35; 384,25 et 362,48 g/j avec des rations incorporant des gousses broyées à 20%, 50%, 30% et 0%. La consommation volontaire par jour que nous avons obtenu a été largement inférieure aux valeurs de 449,5 g/j et 549,2 g/j obtenue par [15] qui avaient travaillé sur des animaux soumis à des rations incorporant les gousses à 20% de *Piliostigma reticulatum*. Ces différences pourraient être attribuées au taux d'incorporation de gousses dans les rations, aux espèces ligneuses, aux ingrédients utilisés, à l'âge des animaux et à l'espèce animale.

3.3 ÉVOLUTION PONDÉRALE

Les figures 1 et 2 donnent l'évolution pondérale des animaux au cours de notre étude. L'allure des courbes est croissante ce qui explique une prise de poids dans tous les lots. Durant l'essai les gains de poids ont varié de 0,9237 kg à 2,59675 kg par animal durant la période de l'essai. Les lots 2 et 6 se distinguent par leur allure qui indique une prise de poids beaucoup plus que chez les autres lots. Cette prise de poids avec les rations incorporant de gousses de *Piliostigma thonningii* confirme les travaux de [25] et [11]. En outre de nombreux auteurs ont trouvé des résultats intéressants sur la valorisation des ligneux fourragers (gousses) dans l'alimentation animale ([13], [25]).

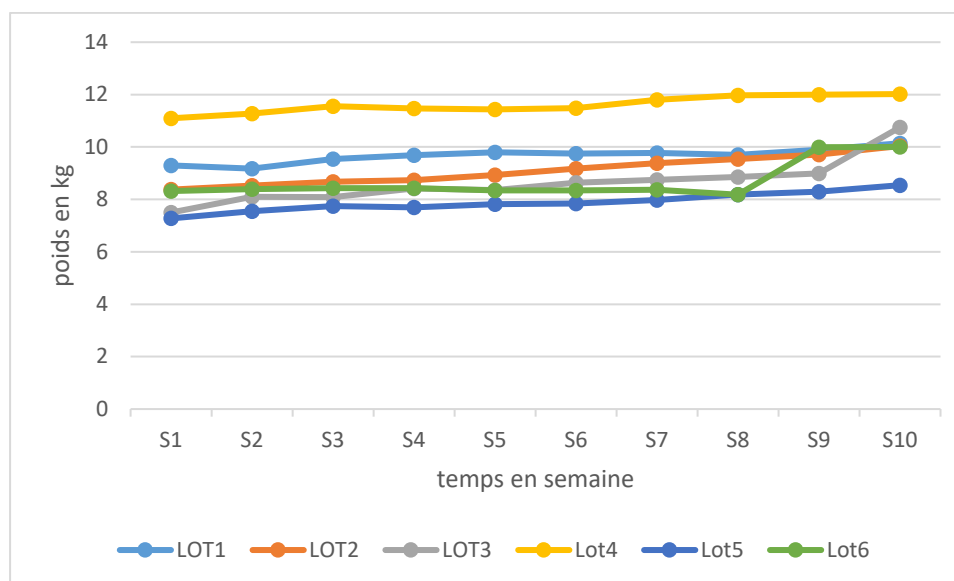


Fig. 3. Evolution pondérale des caprins en fonction du temps avec ou sans adjonction du charbon de bambou

3.4 GAINS MOYENS QUOTIDIENS

Tableau 4. Ingestion volontaire (IV); Indice de Consommation (IC); Gain Moyen Quotidien (GMQ) et Gain de Poids (GP)

Traitements	IV	IC	GMQ (g/)	GP(Kg)
Lot 1	243±44,65a	20,78±13,61a	10,5±3,32a	0,9675±0,306a
Lot 2	300,80±43,75 c	18,5±3,71b	18,59±7,97b	1,6625±1,52b
Lot 3	280 ±44,44b	20,31±10,90a	18,43±6,93b	1,625±1,146b
Lot 4	283,23±52,81b	24,83±16,27a	17,54±5,55b	0,92375±0,292a
Lot 5	240,8±35,04a	22,7±12,19a	20,78±9,20c	1,26725±1,159b
Lot 6	315±5 c	17,7±3,09b	21,71±7,29c	2,59675±1,831c

$P \leq 0,05$; Par colonne les lettres différentes donnent une différence significative

Le tableau IV montre les résultats des gains moyens quotidiens (GMQ) enregistrés dans notre étude. Le GMQ est un paramètre qui permet d'évaluer la croissance des animaux. Le GMQ le plus élevé (21,71±7,29 g/animal/jour) a été obtenu avec le Lot 6 et le plus faible a été observé avec le lot 1 (10,5±3,32 g/animal/jour). La plus forte valeur de GMQ du lot 6 pourrait s'expliquer par une bonne disponibilité des éléments nutritifs dans l'organisme des animaux. En effet selon [11], l'action du charbon pourrait être expliquée par une dénaturation des complexes azotés rendant ainsi l'azote utilisable par les microorganismes. La prise de poids observée avec les différentes rations pourrait s'expliquer par l'adjonction du charbon de bambou car selon [12] l'adjonction du charbon sur les gousses de *Piliostigma reticulatum* à la dose de 0,5g/kg PV améliorerait la digestibilité des gousses permettraient une augmentation des flux de protéines assimilables au niveau du rumen. Nos valeurs de GMQ sont similaires à celles obtenues par qui ont noté des GMQ compris entre 19,94 dès les quatre première semaines de son étude et 11; 42 les quatre dernières semaines durant les neuf semaines chez la même race d'animaux complémentés avec des gousses de *Piliostigma reticulatum*. En plus nos résultats sont comparables à ceux de [24] qui ont obtenu des GMQ compris entre 13,20 et 22,06 g/j avec la substitution partielle des gousses broyées de *Piliostigma reticulatum* sur les boucs de Maradi. De même ces GMQ sont semblables à ceux de [23] qui ont enregistré un GMQ compris entre 16,39 et 31,39g/j sur des caprins nourris avec de la paille de riz complémentées avec des gousses de *Piliostigma thonningii* et du tourteau de coton. Cependant la valeur de 28,6 g observé par [26] à l'issu de la complémentation avec les gousses de *Prosopis africana* sur les moutons métisse Mossi-Djallonké sont inférieurs à nos résultats.

3.5 INDICE DE CONSOMMATION (IC)

L'indice de consommation traduit l'efficacité de transformation des aliments: il est plus faible lorsque l'aliment est bien valorisé. Les meilleurs indices de consommation ont été obtenus avec le lot 6 ($17,7 \pm 3,09$) suivi du lot 2 ($18,5 \pm 3,71$) le plus faible a été obtenu avec le lot 4 ($24,83 \pm 16,27$). Ces valeurs montrent que c'est le lot 6 qui a le plus valorisé la ration, suivi du lot 2. La plus faible valeur du lot 4 montre que ce lot a moins valorisé la ration comparativement aux autres lots.

Selon [13] l'adjonction du charbon de bambou améliore la digestibilité des gosses et c'est cette amélioration de la digestibilité qui pourrait expliquer les résultats du lot 6. Les auteurs comme [27] ont obtenus les mêmes effets d'amélioration de la digestibilité avec le charbon avec les feuilles d'*Acacia magium*. Nos valeurs sont au-dessus des valeurs notées par [24] qui, avec les boucs de Maradi a enregistré des valeurs de $7,65 \pm 6,23$; $8,42 \pm 3,89$; $4,17 \pm 4,91$ et $12,76 \pm 3,72$ en utilisant des incorporant 0; 20; 30 et 50% de gosses de *Piliostigma reticulatum*. En plus, elles ont été aussi supérieures à celles obtenues par [23] qui, avec des caprins de race Mossi dont les résultats donne des valeurs comprises entre $18,06 \pm 9,32$ et $10,3 \pm 4$ avec rations incorporant les gosses de *Piliostigma thonningii* et tourteau de coton à 40% dans les rations. La différence entre nos résultats et ceux de ces auteurs pourrait être liée au type de ration, aux traitements appliqués aux ingrédients dans la ration, à l'espèce, à la race et aussi à l'âge des animaux.

4 CONCLUSION

Au terme de cette étude les meilleurs taux d'ingestion, de GMQ et d'indice de consommation ont été enregistré avec le lot 2 qui contenant 40% de gosses de *Piliostigma thonningii* sans adjonction du charbon de bambou. Tant dis que les meilleurs taux sur les différents paramètres mesurés avec l'adjonction du charbon de bambou ont été obtenus avec le lot 6 contenant un taux de 60% des gosses de *Piliostigma thonningii* dans la ration. D'une manière général tous les lots ont connu une prise de poids mais la prise du poids est plus accentuée le lot 6 ce qui montre l'effet bénéfique de l'adjonction du charbon de bambou. Donc les gosses de *Piliostigma thonningii* permettent une prise de poids et peuvent être utilisées jusqu'à un certain taux comme complément en production intensive Ces résultats sont intéressants d'autant plus que le coût des gosses est relativement faible comparativement aux autres aliments de production intensive tel que les sous-produits agro-industriels et les tourteaux qui sont utilisés dans l'intensification de la production animale. L'incorporation des gosses de *Piliostigma thonningii* au taux de 60% dans les rations aurait un impact positif sur les coûts de production.

REFERENCES

- [1] MRA, Plan d'Actions et Programme d'Investissements du Sous-secteur de l'Élevage (PAPISE). 61 p 2010-2015, 2010.
- [2] A ZERBO, D SIRI, Contribution de l'élevage à l'économie et à la lutte contre la pauvreté, les déterminants de son développement. Ouagadougou/Burkina Faso, 67 p, 2012.
- [3] ANNUAIRE NATIONAL STATISTIQUE, Institut national des statistiques et de la démographie (INSD) 362 pages, 2020.
- [4] B TOUTAIN, Le rôle des ligneux pour l'élevage dans les régions soudanaises de l'Afrique de l'Ouest. In LE HOUEROU H. N. éd. Les fourrages ligneux en Afrique. Etat actuel des connaissances. Addis Abeba, Ethiopie. 8-12 avril. CIPEA. pp. 105-110; 1980.
- [5] J C TANNER, J D REED, F OWEN, The nutritive value of fruits (pods with seeds) from four *Acacia* spp. compared with extracted noug (*Guizotia abyssinica*) meal as supplements to maize stover for Ethiopian Highland sheep. Anim. Prod., 51 (1): 127-133, 1990.
- [6] A A DEGEN, K BECKER, H P S MAKAR AND N BOROWY, Acacia saligna as a fodder tree for desert livestock and the interaction of its tannins with fibre fractions Journal of the Science of Food and Agriculture 68 (1), pp. 65-71, 1995.
- [7] C Y KABORE-ZOUNGRANA, Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudanais et des sous-produits du Burkina Faso. Thèse d'Etat Doctorat ès Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 224p + annexes. 1995.
- [8] M SANGARE, Intérêt et limites de l'utilisation des fourrages ligneux dans l'alimentation des petits ruminants nourris à l'auge. Revue Africaine de Santé et de production animale 3 (3-4): 190-199, 2005.
- [9] S FALL-TOURÉ, S A N'DIAYE, F TRAORÉ, Exploitation des arbres à usages multiples dans les systèmes d'élevage des zones soudanienne et sahélienne. In Gintzburger G., Bounejmate M., Agola C. and Mossi K. (Eds.); Production and utilization of multipurpose fodder shrubs and trees in West Asia, North Africa and the Sahel. ICARD, Aleppo, Syria, IRLI, Nairobi, Kenya. Viii + 60pp 2000.
- [10] INSD, Fichier des localités des Hauts-Bassins - principaux résultats par provinces et communes 2007.

- [11] N MOUAJHED, C KAYOULI. ET A RAACH-MOUJAHED, la complémentation des fourrages pauvres par des blocs nutritionnels chez les ruminants Livestock Research for Rural Development (15) 3 2003.
- [12] M CHENOST ET C KAYOULI, Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes. FAO 1997. 226p, 1997.
- [13] S SANOU. L SAWADOGO., C-Y KABORE-ZOUNGRANA, Amélioration de la valeur nutritionnelle des gousses de *Piliostigma reticulatum* (D. C.) Hochst dans l'alimentation du bétail en période de soudure Int. J. Biol. Chem. Sci. 4 (5): 1519-1528, 2010.
- [14] S OUEDRAOGO, Potentialités fourragères et essai d'amélioration de la valeur nutritive de trois ligneux fourragers: *Piliostigma thonningii* Schumach Mile-Redh, *Piliostigma reticulatum* (D.C) Hoscht et *Khaya senegalensis* (Desr.) A. Juss. Mémoire de fin d'étude IDR/ UPB. 2006.
- [15] «Working Party» of l'Agricultural Research Council (Great Britain) ARC, The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Technical Review by an Agricultural Research Council Working Party Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB International), Farnham Royal, Royaume-Uni. 1980.
- [16] A. J. F. WEBSTER, Bioenergetics, bioengineering and growth Animal Production, volume 48, numéro 2, pages 249–269, 1989.
- [17] G GETACHEW, H P S MAKAR and K BECKER, effect of polyethylene glycol in vitro degradability of nitrogen and microbial protein synthesis from tannin-rich browse and herbaceous legumes. British Journal of nutrition, 84: 73-83, 1999.
- [18] A A AGANGA; K J W MOSASF, Tannin content nutritive value and dry matter digestibility of *Lonchocarpus capasa*, *Zizyphus mucronata*, *Sclerocarya birrea*, *Kirkia obovatifolia* and *Rhus lancea* seeds Animal Feed Science and Technology, 91 (2001) 107-113, 2001.
- [19] J Lemoufouet, F Tendonkeng, E Miégoué, S N Soumo, B Mbainaissem, B Fogang Zogang, A V Mboko, F N E Matumuini, B Boukila, E T Pamo, Ingestion et digestibilité chez le mouton des chaumes de maïs traitées à urée associées à la mélasse. Livestock Research for Rural Development. 26 (3), 2014a.
- [20] S SANOU, *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hoscht.: Potentialités fourragères et essai d'amélioration de la Valeur nutritive des gousses. Mémoire de fin d'études, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso/IDR, Burkina Faso, 57p, 2005.
- [21] M M ABDU, S ISSA, A D GOMMA, G J SAWADOGO. Analyse technico-économique des Aliments densifiés sur les performances de croissances des boucs roux de Maradi au Niger. Int. J. Biol. Chem. Sci. 2017.11 (1): 280-292, 2017.
- [22] M DECANDIA, G MOLLE, M SITZIA, A CABIDDU, F PAMPIRO, P A RUIU, Effect of polyethylene glycol on feeding behaviour of dairy goats browsing on bushland with different herbage cover. Options Méditerranéennes: Série A; 59, 29-33.6, 2004.
- [23] T A HANLEY, C T ROBBINS, A E HAGERMAN, C McARTHUR, Predicting digestible protein and digestible dry matter in tannin-containing forages consumed by ruminants. Ecology 73 (2): 537–541, 1992.
- [24] I Iyibma, Effet des rations incorporant les gousses de *Piliostigma thonningii* (SCHUM.) sur l'évolution pondérale et les parasites gastro-intestinaux chez les caprins dans la zone subhumide du Burkina Faso. Mémoire: Elevage: Bobo Dioulasso (IDR/UNB). 48p 2019.
- [25] M F NOUHO, Effets d'une substitution du tourteau de graines de coton par les gousses de *Piliostigma reticulatum* (De.Candolle) Hochstetter dans l'alimentation, sur les performances de croissance de la chèvre rousse de Maradi. Mémoire de diplôme de master. Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar (EISMV). 40p 2014.
- [26] S A KIMA, Valorisation des gousses de *Piliostigma thonningii* (schum) en production animale et étude de l'infestation par des insectes. Mémoire: Elevage: Bobo Dioulasso (IDR/UPB). pp. 84-96 2008.
- [27] T T V DO; T M NGUYEN; L INGER, Effect of method of processing foliage of *Acacia mangium* and inclusion of bamboo charcoal in the diet on performance of growing goats Animal Feed Science and Technology, vol. 130, pp. 242–256, 2006.