

Etude comparative de la digestibilité *in vivo* de l'herbe de guinée (*Panicum maximum* Jacq.) associée aux feuilles et tiges de patate douce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) ou à l'herbe de lait (*Euphorbia heterophylla* L.) chez le lapin (*Oryctolagus cuniculus* L.) et le cobaye (*Cavia porcellus* L.)

N.D.V. Kouakou^{1*}, M. Kouba² & E. Thys³

Keywords: Digestibility- *Panicum maximum*- *Euphorbia heterophylla*- *Ipomoea batatas*- Rabbit- guinea pig- Ivory Coast

Résumé

Une étude comparative de la digestibilité *in vivo* de l'herbe de guinée (*Panicum maximum* Jacq.) associée aux feuilles et tiges de patate douce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) (régime Panipo) ou à l'herbe de lait (*Euphorbia heterophylla* L.) (régime Paneuph), a été menée sur 16 lapereaux et 16 cobayes sevrés nourris à volonté. Paneuph a été mieux ingéré ($P < 0,05$) que Panipo chez les lapins contrairement aux cobayes chez lesquels aucune différence significative n'a été observée entre les deux régimes ($P > 0,05$). L'herbe de lait a été mieux ingérée que les feuilles et les tiges de patate douce ($P < 0,05$) chez les lapins et les cobayes (33% et 58%, respectivement). Paneuph induit une croissance supérieure (22 ± 10 g/j) chez les lapins ($P < 0,05$) comparativement à Panipo (12 ± 4 g/j), alors que chez les cobayes, aucune différence significative n'a été observée ($P > 0,05$). Les CUDa MS, MO et MAT de Paneuph dépassaient tous les 80% et étaient supérieurs à ceux de Panipo chez les lapins et les cobayes ($P < 0,05$). Suite aux résultats obtenus, les effets de la distribution de l'herbe de guinée associée à l'herbe de lait durant la croissance des lapins devraient être étudiés avant toute vulgarisation dans les zones où l'herbe de lait et l'herbe de guinée sont présentes et la cuniculture assez développée.

Summary

Digestibility of Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.) associated with sweet potato leaves and stems (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) (Panipo diet) or poison milk (*Euphorbia heterophylla* L.) (Paneuph diet) in Rabbits (*Oryctolagus cuniculus* L.) and in Guinea Pigs (*Cavia porcellus* L.)

A comparative study of *in vivo* digestibility of Guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.) associated with sweet potato leaves and stems (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) (Panipo diet) or with poison milk (*Euphorbia heterophylla* L.) (Paneuph diet) was conducted involving 16 rabbits and 16 weaned guinea pigs fed ad libitum. Paneuph was significantly better ingested ($P < 0.05$) than Panipo by rabbits whereas no significant differences were observed between the two diets ($P > 0.05$) for guinea pigs. Poison milk was better ingested than the leaves and stems of sweet potato ($P < 0.05$) in rabbits and guinea pigs (33% and 58%, respectively). Paneuph induces a higher weight gain (22 ± 10 g/d) in rabbits ($P < 0.05$) compared to Panipo (12 ± 4 g/d), while in guinea pigs, no significant difference was observed ($P > 0.05$). The ADC of DM, OM and MAT of Paneuph exceeded 80% and were higher than those of Panipo in rabbits and guinea pigs ($P < 0.05$). Based on the results obtained, the effects of the distribution of the Guinea grass associated with the poison milk during rabbits growing have to be further studied before recommending this new diet to farmers in areas where poison milk and Guinea grass are present and rabbit breeding enough developed.

¹Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Départ. de Formation et de Recherche Agriculture et Ressources animales, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

²Agrocampus Ouest, Départ. P3AN, Rennes, France;

³Institut de Médecine Tropicale, Départ. des Sciences Biomédicales, Anvers, Belgique.

*Auteur correspondant: Email: kwayki@yahoo.fr

Reçu le 13.02.15 et accepté pour la publication le 10.06.15

Introduction

Présent dans la plupart des grands centres urbains et péri-urbains et dans les communautés rurales en Afrique, les élevages de lapins et de cobayes pourraient contribuer à la réduction de la faim et de la malnutrition protéique chez les populations. En effet, la qualité de leurs viandes, leurs productivités rapides et la facilité à les élever constituent des atouts majeurs pour leurs promotions. Le facteur limitant réside dans la satisfaction de leurs besoins alimentaires par la mise à disposition suffisante de fourrages et de sous-produits de récolte disponibles en toute saison. En Afrique, diverses études ont fait un inventaire des plantes consommées par les lapins (2, 10, 26), ou par les cobayes (6, 9, 22, 28, 29). De ces études, il ressort que les feuilles de patate douce (*Ipomoea batatas*) sont consommées par les deux espèces animales. L'ingestion de l'herbe de lait (*Euphorbia heterophylla*), une plante adventice riche en acides gras polyinsaturés oméga 3 (21), n'a été décrite jusqu'à présent, que chez le cobaye (6, 22).

Cultivée pour ses tubercules qui entrent essentiellement dans l'alimentation humaine, *Ipomoea batatas* est aussi un fourrage de qualité pour les ruminants en raison de la bonne valeur nutritive des feuilles et des tiges (4, 13, 21). Les feuilles peuvent également être incorporées dans la ration de monogastriques, tels que le porc, le cobaye ou le lapin (11, 24, 37). Cependant, la récolte non contrôlée des feuilles peut induire une baisse de la production de tubercules jusqu'à 32% (20, 25).

Compte tenu de cette concurrence alimentaire préjudiciable à l'homme et de la capacité qu'auraient les lapins à consommer le même type de fourrages verts que les cobayes (28), il s'avère intéressant de comparer la digestibilité d'*Ipomoea batatas* et d'*Euphorbia heterophylla* chez le lapin afin d'une part, de trouver une solution alternative à l'utilisation des feuilles et tiges de patates dans son alimentation en élevage en milieu tropical, et d'autre part, de déterminer, qui des cobayes et des lapins valorisent mieux ces compléments.

A notre connaissance, ceci n'a pas encore été fait. Notre étude porte sur la comparaison d'un régime

de *Panicum maximum* complémenté par *Ipomoea batatas* ou par *Euphorbia heterophylla* chez les lapins et chez les cobayes.

Matériel et méthodes

Seize cobayes sevrés (*Cavia porcellus*) âgés de trois semaines et seize lapereaux sevrés (*Oryctolagus cuniculus*) âgés de quatre semaines, tous nés sur la ferme expérimentale de l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny de Yamoussoukro (INP-HB), ont été répartis de façon aléatoire dans des loges individuelles grillagées sur pied de 15 dm² dans un bâtiment couvert.

Les poids moyens au début de l'expérience étaient de 184±48 g et de 497±134 g respectivement pour les cobayes et les lapins. Les animaux ont été divisés en deux lots de huit individus pour chaque espèce. Ces lots ont été soumis à un régime journalier constitué de 220 g de *Panicum maximum* associé à *Euphorbia heterophylla* (tiges et feuilles fraîches entières) (*Paneuph*) ou de 220 g de *Panicum maximum* associé à *Ipomoea batatas* (tiges et de feuilles fraîches entières) (*Panipo*) distribué en deux repas à 8 h et à 15 h de telle sorte qu'il y ait au moins 15% de refus. En ce qui concerne *Euphorbia heterophylla* et *Ipomoea batatas*, 150 g et 300 g ont été distribués respectivement aux cobayes et aux lapins. Les fourrages *Panicum maximum* ORSTOM G23 au stade épiaison, *E. heterophylla* au stade floraison et *Ipomoea batatas* en phase de tubérisation, ont été récoltés chaque matin dans le périmètre de l'INP-HB puis distribués directement aux animaux. L'essai a duré 17 jours scindés en deux périodes: 1) une première période de 10 jours d'adaptation à la cage de digestibilité et à l'alimentation durant laquelle les aliments distribués et les refus d'aliments ont été collectés et pesés régulièrement avant chaque nouvelle distribution; 2) une seconde période de sept jours dite «de digestibilité», au cours de laquelle tous les fèces tombées sur les toiles moustiquaires des cages ont été pesées.

Ces fèces ont été quantifiés quotidiennement et séchés à l'étuve à 70 °C pendant 48 h pour déterminer la matière sèche de production (1). L'eau de boisson a été servie à volonté dans des abreuvoirs.

Son renouvellement ainsi que le nettoyage des cages et du bâtiment d'élevage ont été quotidiens. Tous les trois jours, les animaux ont reçu de la vitamine C sur base d'une orange introduite dans chacune des cages. Le premier, le dixième et le dix-septième jour de l'essai, les animaux ont été pesés avant la distribution de l'aliment du jour. Au cours de l'essai, des échantillons des aliments expérimentaux et des fèces ont été prélevés pour détermination de leur composition chimique (1) (matière sèche analytique, protéines brutes, fibres brutes et cendres brutes) telle que recommandé par l'Association Officielle des Chimistes Analytiques (A.O.A.C.) (3). A la fin de l'étude, les valeurs moyennes par traitement de l'ingestion volontaire journalière, du gain moyen quotidien et des coefficients d'utilisation digestive apparente des nutriments ont été déterminées. Les coefficients d'utilisation digestive apparente de la matière sèche, de la matière organique, de la matière azotée totale et des fibres (XX) ont été déterminés à partir de la formule I.

$$CUD_a(XX) = [(Ing(XX) - Fèces(XX)) / Ing(XX)] \times 100$$

I

avec: *Ing* (ingéré alimentaire) et *XX* (nutriment).

Les valeurs moyennes des paramètres étudiés ont été soumises à une analyse de variance à deux facteurs (espèce et régime) et l'interaction entre ces facteurs, hormis les valeurs moyennes d'ingestion des aliments expérimentaux soumises à une analyse de variance à un facteur (type d'aliment expérimental par espèce animale). La comparaison multiple des moyennes a été effectuée grâce au test de Student-Neumann-Keuls au seuil de signification de 5% à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1 (36).

Résultats

La composition chimique des aliments expérimentaux et les estimations des énergies métabolisables sont présentées dans le tableau 1. Au cours de l'essai, les animaux n'ont présenté aucun trouble de santé, aucun cas de morbidité et de mortalité.

Durant la période «de digestibilité», l'analyse statistique a révélé l'existence d'un effet "espèce

animale" sur les valeurs moyennes d'ingestions ($P < 0,05$). Les lapins et les cobayes n'ont pas les mêmes niveaux d'ingestion ($P < 0,05$). Par ailleurs, l'existence d'une interaction significative entre les deux facteurs (espèce et régime), indique que les deux espèces animales n'ont pas les mêmes préférences alimentaires. En effet, le régime *Paneuph* a été mieux ingéré ($P < 0,05$) que le régime *Panipo* chez les lapins (10%); contrairement aux cobayes, chez lesquels aucune différence significative n'a été observée entre les deux régimes (Tableau 2). Exprimés en g de MS/j, les niveaux d'ingestion des aliments expérimentaux différaient les uns des autres pour chaque espèce animale ($P < 0,05$). Les lapins ont ingéré 2 à 3 fois plus de compléments verts que de *Panicum maximum* contrairement aux cobayes qui consommaient plus de *Panicum maximum*. Ainsi, les rapports d'ingestion de la matière sèche (g MS/j) de *Panicum maximum/Euphorbia heterophylla* étaient d'environ 1/3 chez les lapins et de 9/8 chez les cobayes, alors que ceux de *Panicum maximum/Ipomoea batatas* étaient de 1/2 chez les lapins et de 2/1 chez les cobayes respectivement. *Euphorbia heterophylla* a été mieux consommée par les lapins et les cobayes animaux que *Ipomoea batatas* ($P < 0,05$) avec respectivement de 33% et de 58% d'augmentation de l'ingestion (Tableau 3). L'analyse statistique de la croissance journalière révèle des effets "espèce animale" ($P < 0,01$) et "régime" ($P < 0,05$) et une interaction significative entre les deux facteurs (espèce et régime) ($P < 0,05$). En effet, les lapins ont une meilleure croissance journalière que les cobayes ($P < 0,05$) et le régime *Paneuph* semble induire une meilleure croissance chez les animaux ($P < 0,05$). Par ailleurs, le régime *Paneuph* induit une croissance journalière supérieure (22 ± 10 g/j) chez les lapins ($P < 0,05$) comparativement au régime *Panipo* (12 ± 4 g/j), alors que chez les cobayes, aucune différence significative n'a été observée entre les régimes ($P > 0,05$) (Tableau 2).

Les analyses statistiques des CUD_a de la MS et MO ont révélé un effet "régime" ($P < 0,01$) et une absence d'effet "espèce animale" ($P > 0,05$).

Tableau 1
Composition chimique (% MS) des aliments utilisés dans l'expérience.

Composition chimique (% MS)	Aliments expérimentaux		
	<i>Panicum maximum</i>	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Ipomoea batatas</i>
Matière sèche analytique	29,1 ± 5,0	20,1 ± 0,2	15,6 ± 0,1
Matière minérale	9,7 ± 0,1	9,5 ± 0,1	12,0 ± 0,2
Cellulose brute (méth. Weende)	41,6 ± 1,5	13,3 ± 0,3	14,6 ± 0,5
Matière azote totale (Nx6,25)	10,2 ± 1,0	27,1 ± 1,2	14,4 ± 0,3
Matière organique	90,3 ± 2,0	91,5 ± 0,1	88,0 ± 0,2
Energie métabolisable (kj.kg ⁻¹ MS)**	3613	8473	11169

*MS= matière sèche en % de la matière fraîche, **l'Energie Métabolisable (EM) a été calculée par la formule de Sibbald citée par Kenfack *et al.* (18) suivante: EM= 3951 + 54,4 MG - 88,7 CB - 40,8 MM où CB= cellulose brutes et MM= cendres brutes.

Tableau 2

Paramètres d'ingestion de la matière sèche et de croissance journalière des lapins (41 à 48 jours d'âge) et des cobayes (31 à 38 jours d'âge) selon le régime expérimental sur la période dite de "digestibilité".

Ingestion, croissance journalière et indice de consommation sur sec	Régimes expérimentaux				Effets espèces animales	Effets du régime	Interactions
	<i>Lapins</i>		<i>Cobayes</i>				
	<i>Paneuph</i>	<i>Panipo</i>	<i>Paneuph</i>	<i>Panipo</i>			
g MS/j	67±6	60±5	41±3	37±5	P=0,000	ns	P=0,032
g MS/j/kg PV ^{0,75}	84±7	83±10	120±15	110±7	P=0,000	ns	P=0,002
GMQ (g.j ⁻¹)	22±10	12±4	5±1	4±1	P=0,000	P=0,008	P=0,019
IC	3,8±2,1	5,5±2,4	9,1±1,9	8,7±1,6			

ns: non significatif (P>0,05).

MS= matière sèche, *Paneuph*= *Panicum maximum* + *Euphorbia heterophylla*; *Panipo*= *Panicum maximum* + *Ipomoea batatas*; PV= poids vif.

GMQ (g.j⁻¹)= (Pmf-Pmi)/Durée de la période; IC=ingestion journalière (g MS/j)/croissance journalière (g.j⁻¹).

Tableau 3

Paramètres d'ingestion de la matière sèche analytique des lapins (41 à 48 jours d'âge) et des cobayes (31 à 38 jours d'âge) selon les aliments expérimentaux sur la période dite de "digestibilité".

Espèces	Paramètres d'ingestion	Aliments expérimentaux			
		<i>Paneuph</i>		<i>Panipo</i>	
		<i>Pan</i>	<i>Euph</i>	<i>Pan</i>	<i>Ipo</i>
Lapin	g MS/j	15±3a	52±4b	21±4c	39±1d
	g MS/j/kg PV ^{0,75}	19±3a	65±5b	28±3c	55±9d
Cobaye	g MS/j	22±2a	19±2b	25±4c	12±2d
	g MS/j/kg PV ^{0,75}	64±11a	56±5b	73±6c	36±4d

^{a,b,c,d}Les moyennes de la même ligne portant une même lettre ne sont pas significativement différentes (P>0,05).

MS= matière sèche, *Pan*= *Panicum maximum*; *Euph*= *Euphorbia heterophylla*; *Ipo*= *Ipomoea batatas*; *Paneuph*= *Panicum maximum*+ *Euphorbia heterophylla*; *Panipo*= *Panicum maximum* + *Ipomoea batatas*; PV= poids vif.

Tableau 4

Coefficients d'utilisation digestive apparente (CUDa) des régimes expérimentaux étudiés chez lapins (41 à 48 jours d'âge) et chez cobayes (31 à 38 jours d'âge).

CUDa (%)	Régimes expérimentaux				Effets espèces animales	Effets du régime	Interactions
	Lapins		Cobayes				
	<i>Paneuph</i>	<i>Panipo</i>	<i>Paneuph</i>	<i>Panipo</i>			
MS	81,2±6,3	75,0±6,6	79,0±8,9	74,8±12,0	ns	P=0,002	ns
MO	82,3±5,9	74,9±6,6	80,3±8,4	75,3±11,8	ns	P=0,000	ns
MAT	86,2±4,9	68,0±8,5	79,1±8,9	68,3±15,1	ns	P=0,000	P=0,046
CB	65,7±12,3	63,5±9,4	66,0±14,9	75,5±12,2	P=0,004	ns	P=0,006

ns: non significatif (P>0,05)

CUDa= Coefficient d'utilisation digestive apparente, MS= matière sèche, MM= matière minérale, MO= matière organique,

MAT= matières azotées totales, CB= cellulose brute. *Paneuph*= *Panicum maximum*.

En effet, les résultats de l'essai indiquent que les CUD_a de la MS et MO de *Paneuph* étaient significativement supérieurs à ceux de *Panipo* aussi bien chez les lapins que chez les cobayes (P<0,05) (Tableau 4). Par ailleurs, les coefficients d'utilisation digestive apparente de la MS et de la MO ne différaient pas entre les lapins et les cobayes soumis au même régime (P>0,05). Quant aux CUD_a de la MAT, les analyses statistiques ont indiqué un effet "régime" et interaction significative entre les deux facteurs (espèce et régime). En effet, les résultats de l'essai indiquent que les CUD_a de la MAT de *Paneuph* étaient significativement supérieurs à ceux de *Panipo* aussi bien chez les lapins que chez les cobayes (Tableau 4). Les CUD_a de la MAT de *Panipo* ne différaient pas d'une espèce à l'autre (P>0,05) contrairement au *Paneuph* qui était significativement mieux digéré par les lapins. Les analyses statistiques des CUD_a de la CB révèlent un effet "espèce animale" (P<0,01) et une interaction significative entre les deux facteurs (espèce et régime) (P<0,05). En effet, les cobayes avaient une meilleure digestion de la cellulose brute que les lapins (P<0,05). Par ailleurs, les CUD_a de la CB de *Paneuph* ne différaient pas d'une espèce à l'autre (P>0,05) contrairement au *Panipo* qui était significativement mieux digéré par les cobayes que les lapins (Tableau 4).

Discussion

La meilleure ingestion par les lapins des fourrages (*Euphorbia heterophylla* et *Ipomoea batatas*) contrairement aux cobayes, s'expliquerait par leur physiologie digestive. En effet, à la différence des cobayes, les lapins pratiquent une rétention sélective des fluides et des particules fines du *digesta* lors du transit dans le gros intestin grâce aux contractions musculaires des parois du côlon qui séparent les particules en fonction de leur taille (34). Les particules grossières (plus fibreuses) sont excrétées plus rapidement que les particules plus fines et en solution (33). Lorsqu'il a le choix, le lapin peut tirer un plus grand profit des aliments moins fibreux qu'il consomme davantage.

A l'inverse, le cobaye qui ne pratique pas une rétention sélective des *digesta*, digérerait mieux les fibres avec une efficacité apparentée à celle des chevaux et des poneys (35) et une capacité de fermentation supérieure à celle des lapins (34). La faible consommation des feuilles de patates (*Ipomoea batatas*) par les cobayes comparativement à celles de *Euphorbia heterophylla* confirme les travaux obtenus par Bindelle *et al.* (6) et est à mettre en rapport avec la faible teneur d'hémicellulose contenue dans les feuilles de patates: 18% de MS contre 35% de MS pour *Euphorbia heterophylla*. En effet, selon ces auteurs, l'ingestion volontaire journalière chez le cobaye est corrélée positivement avec le taux d'hémicellulose contenue dans l'aliment (r=0,706; P=0,003).

Les lapins et les cobayes consomment également mieux *Panicum maximum* (taux d'hémicellulose de 44% de MS) lorsqu'il est associé aux feuilles de patates. La présence de facteur antinutritionnel notamment l'activité anti-trypsique de ce fourrage pourrait limiter son ingestion par rapport à *Euphorbia heterophylla* et conduire à une consommation plus importante de *Panicum maximum* par les lapins et les cobayes (12, 14). La meilleure digestibilité de la MS, de la MO et de la MAT du régime *Paneuph* chez les lapins et chez les cobayes s'expliquerait par trois raisons principales: 1°) le faible ratio "*Panicum maximum/Euphorbia heterophylla*" qui répond à la physiologie et au métabolisme digestif des lapins (33) et permet une meilleure digestibilité de la cellulose brute chez les cobayes (23); 2°) la propriété fermentescible de cette plante et le dégagement de gaz qui s'en suit qui contribue significativement à la fourniture d'énergie aux lapins et aux cobayes via la production d'acides gras volatils (AGV) (30 à 50% des besoins énergétiques d'entretien) (7, 15, 32), et 3°) l'absence de facteur antinutritionnel dans ce fourrage et la bonne digestibilité de ses protéines chez les lapins et les cobayes contrairement aux feuilles de patates douces qui contiennent des facteurs antinutritionnels ayant une activité anti-trypsique (0,3 à 22,1 mg/g) pouvant diminuer la digestibilité de l'azote (12, 14, 31) et entraîner un retard de croissance chez les animaux (27), malgré une ingestion croissante de la ration (16).

Les résultats obtenus avec les lapins soumis à *Paneuph* (GMQ de 21,7 g/j et IC 3,8) étaient inférieurs à ceux de Kimsé *et al.* (19) qui indiquent un GMQ de 26,3 g/j et un IC de 1,7 observés sur des lapins issus de croisements incontrôlés de différentes souches d'animaux recevant *ad libitum* une ration composée de fourrage *Centrosema pubescens* en complément au granulé de concentré pour lapin.

Des niveaux d'ingestion des aliments complémentaires, de la digestibilité des nutriments et de la croissance des lapins, il ressort que *Euphorbia heterophylla* peut leur être distribuée au même titre que les feuilles de patates.

Ce résultat est fort encourageant car il présente de nombreux avantages. En effet, *Ipomoea batatas* est une plante cultivée principalement pour ces tubercules et dont le prélèvement des feuilles au cours du cycle de production pour l'alimentation humaine ou animale peut réduire fortement la production (20). Au contraire, *Euphorbia heterophylla* est une plante adventice envahissante des plantations vivrières et cotonnières dont la récolte ne fait que contribuer à la productivité des cultures attaquées (17).

Par ailleurs, elle n'est pas consommée par l'homme chez qui elle causerait des vomissements, des nausées et la diarrhée (5).

Au final, de cet essai, il ressort que la croissance du lapin est supérieure (même en proportion) à celle du cobaye nourris avec les mêmes aliments; et il en est de même (voire plus) en ce qui concerne l'efficacité alimentaire. Pourtant, les valeurs de digestibilités sont similaires (ou un peu inférieures pour les fibres dans le cas du lapin). Ceci indique donc que pour comparer l'efficacité digestive de ces 2 animaux nourris avec des fourrages distribués à volonté, les mesures de digestibilité pourraient paraître peu pertinentes.

Conclusion

Cet essai montre que l'utilisation de *Euphorbia heterophylla* dans l'alimentation des lapins est tout à fait possible et induit une digestibilité de la matière organique comparable à celle des feuilles de patates lorsqu'elle est associée à *Panicum maximum*. Compte tenu des contraintes liées à l'utilisation des feuilles de patates dans l'alimentation des lapins, la valorisation de *Euphorbia heterophylla* dans l'alimentation des lapins pourrait être envisagée dans les zones où elle est présente et la cuniculture assez développée. A cet effet, d'autres travaux devront être entrepris sur l'impact de *Euphorbia heterophylla* sur les paramètres zootechniques des lapins.

Remerciements

Les coauteurs remercient toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de cette étude, en particulier messieurs Kangah Kplé et Koné Adama.

Références bibliographiques

1. 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, *Tropicultura*, **20**, 4, 165-169.
2. Adehan R., Kpodekon M., Houenon J.E., Ossenti T.B. & Lebas F., 1994, Étude comparée de l'appétibilité de vingt-trois plantes fourragères chez le lapin, premiers résultats, *CIHEAM-Options Méditerranéennes*, **8**, 125- 129.
3. AOAC, 2006, *Official Methods of Analysis* (18th ed.). Arlington, USA: Association of Official Analytical Chemists.
4. Aregheore E.M., 2004, Nutritive value of sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam) forage as goat feed: voluntary intake, growth and digestibility of mixed rations of sweet potato and batiki grass (*Ischaemum aristatum* var. *indicum*), *Small Ruminant Res.*, **51**, 3, 235-241.
5. Berry M.I., 1984, Fever, few faces the future, *Pharm. J.*, **232**, 611-613.
6. Bindelle J., Ilunga Y., Delacollette M., Muland Kayij M., Umba di M'Balu J., Kindele E. & Buldgen A., 2007, Voluntary intake, chemical composition and in vitro digestibility of fresh forages fed to Guinea pigs in periurban rearing systems of Kinshasa (Democratic Republic of Congo), *Trop. Anim. Health Prod.*, **39**, 419-426.
7. Bindelle J., Kinsama A., Picron P., Umba di M'Balu J., Kindele E. & Buldgen A., 2009, Nutritive value of unconventional fibrous ingredients fed to guinea pigs in the Democratic Republic of Congo. *Trop. Anim. Health Prod.*, **41**, 1731-1740.
8. Bonnet O., 2006, *Élaboration d'un protocole de visite d'élevage des rongeurs et lagomorphes de compagnie*. École nationale vétérinaire de Lyon. 190.
9. Cicogna M., 2000, *Guide technique d'élevage n°4 sur les cobayes*. Série d'information et de documentation (B E D I M), pp 1-8.
10. Djago A.Y., Kpodekon M & Lebas F., 2007, *Le Guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest*. 2^{ème} édition révisée, 74 pages. Editeur: Association "Cuniculture" 31450 Corrrensac - France
11. Doan T.G., Khuc T.H., Dinh V.B. & Nguyen T.M., 2006, *Effet de l'herbe de Guinée sur la prise alimentaire, la digestibilité et les performances de croissance des lapins nourris avec un bloc de mélasse ou l'épinard d'eau (Ipomoea aquatica) ou la patate douce (Ipomoea batatas L)*. Atelier sur le fourrage pour les porcs et les lapins, 21-24 août 2006, MEKARN-CelAgrid
12. Dominguez P.L., 1992, *Feeding of sweet potato to monogastrics*. Food and Agriculture Organization of the United Nation. FAO, *Anim. Prod. Health*, **85**, 217-233.
13. Etela I., Larbi A., Ikhatua U.J. & Bamikolé M.A., 2009, Supplementing guinea grass with fresh sweet potato foliage for milk production by bunaji and N'Dama cows in early lactation, *Livestock Sci.*, **120**, 1-2, 87-95.
14. Giang H.H., Ly L.V. & Ogle B., 2004, Digestibility of dried and ensiled sweet potato roots and vines and their effect on the performance and economic efficiency of F1 crossbred fattening pigs, *Livestock Res. Rural Dev.*, **16**, 7.
15. Gidenne T., Carabaño R., Badiola I., Garcia J. & Licois D., 2007, *L'écosystème caecal chez le lapin domestique: Impact de la nutrition et de quelques facteurs alimentaires Conséquences sur la santé digestive du lapereau*. 12^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, Le Mans, France.
16. Gonzalez C., Diaz I., Leon M., Ly J., Vecchionacce H. & Bianco A., 2003, Performance and carcass traits in pigs fed sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) root meal, *Cuban J. Agric. Sci.*, **37**, 415- 419.
17. Ipou I.J., Marmotte P., Kadio G.A., Aké S. & Touré Y., 2004, Influence de quelques facteurs environnementaux sur la germination d'*Euphorbia heterophylla* L. (Euphorbiaceae), *Tropicultura*, **22**, 4 176-179.
18. 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.
19. Kimsé M., Soro D., Bléyéyé M.N., Yapi J.N. & Fantodji A., 2013. Apport d'un fourrage vert tropical, *Centrosema pubescens*, en complément au granulé: effet sur les performances de croissance et sanitaire du lapin (*Oryctolagus cuniculus*), *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **7**, 3, 1234-1242.

20. Kiozya H.C., Mtunda K., Kapinga R., Chirimi B. & Rwiza E., 2001, Effect of Leaf Harvesing Frequency on growth and Yield of Sweet potato in the Lake Zone of Tanzania, *Afr. Crop Sci. J.*, **9**, 1, 97-101.
21. Kouakou N.D.V., 2012, *Elevage des cobayes en Côte d'Ivoire: effets de Euphorbia heterophylla sur la productivité et la qualité de la viande cobaye (Cavia porcellus L.)*. AGROCAMPUS OUEST Rennes - France. Thèse de Doctorat de Biologie & Agronomie, pp 1 - 167.
22. Kouakou N.D.V., Grongnet J.F., Assidjo E.N., Thys E., Marnet P.-G., Catheline D., Legrand P. & Kouba M., 2013, Effect of a supplementation of *Euphorbia heterophylla* on nutritional meat quality of Guinea pig (*Cavia porcellus* L.), *Meat Sci.*, **93**, 4, 821-826.
23. Kouakou N.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.
24. Le Van A., Frankow-Lindberg B.E. & Lindberg J.E., 2003, Effect of harvesting interval and defoliation on yield and chemical composition of leaves, stems and tubers of sweet potato (*Ipomoea batatas* Lam) plant parts, *Field Crops Res.*, **82**, 1, 49-58.
25. Le Van A., Hong T.T.T., Ogle B. & Linberg J.E., 2005, Utilization of Ensiled Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) Leaves as a Protein Supplement in Diets for Growing Pigs, *Trop. Anim. Health Prod.* **37**, 1, 77-88.
26. Lebas F., 2007, *Plantes tropicales utilisables comme fourrage pour les lapins*. Cuniculture.info. <http://www.cuniculture.info/Docs/Elevage/Elevage-fichiers-pdf/Elevage-Tropic-pdf/liste-fourrages-tropicaux.pdf>. Consulté le 04/01/2014
27. Ly J., 2009, Sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L) for feeding pigs. Characteristics of the chemical composition and antinutritional factors, *Revista Computadorizada de Produccion Porcina*, **16**, 159-171.
28. N'Goupayou N.J.D., Fotso J.M. & Kouonmenioc J., 1994, Le cobaye (*Cavia porcellus* L) comme animal de boucherie au Cameroun, *Tropicultura*, **12**, 157-161.
29. Noubissi M.N.B., Tendonkeng F., Zougou T.G. & Pamo T.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.
30. Olorunnisomo O.A., 2007, Yield and quality of sweet potato forage pruned at different intervals for West African dwarf sheep, *Livestock Res. Rural Dev.*, **19**, 3, 36.
31. Regnier C., 2011, *Valorisation des ressources alimentaires tropicales: (feuilles et tubercules) chez le porc*. Université des Antilles et de la Guyane. Thèse de doctorat en Sciences de la vie, pp 1- 49.
32. Rémésy C., Demigné C. & Morand C., 1995, *Metabolism of short-chain fatty acids in the liver*. In: *Physiological and clinical aspects of short-chain fatty acids*. Cummings JH, Rombeau JL, Sakata T, editors. (Cambridge University Press, Cambridge), pp 171-190.
33. Sakaguchi E., Itoh I., Kohno T., Ohshima S. & Mizutani K., 1997, Fiber digestion and weight gain in guinea pigs fed diets containing different fiber sources, *Exp. Anim.*, **46**, 4, 297-302.
34. Sakaguchi E., 2003. Digestive strategies of small hindgut fermenters, *Anim. Sci. J.*, **74**, 5, 327-337.
35. Slade L.M. & Hintz H.F., 1969, Comparison of digestion in horses, ponies, rabbits and guinea pigs, *J. Anim. Sci.*, **28**, 642-643.
36. Statistica, 2005, *STATISTICA version 7.1*. for windows. StatSoft, Inc, Tulsa, Oklahoma, USA.
37. Wude T. & Berhan T., 2009, The effect of increasing levels of dried leaves of sweet potato (*Ipomoea batatas*) on dry matter intake and body weight gain performance of broiler finisher chickens, *Livestock Res. Rural Dev.*, **21**, 12.

N.D.V. Kouakou, Ivoirien, Ph.D, Enseignant-Chercheur, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, Département de Formation et de Recherche Agriculture et Ressources animales, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

M.Kouba, Français, Ph.D, Enseignant-Chercheur, Agrocampus Ouest, Département P3AN, Rennes, France.

E. Thys, Belge, PhD, Enseignant-Chercheur, Institut de Médecine Tropicale, Département des Sciences Biomédicales, Anvers, Belgique.