

Comportement alimentaire des taurillons Girolando sur deux types de pâturages cultivés en zone subéquatoriale

Alex Gbêliho Zoffoun^{1,2}, Séverin Babatounde², Marcel Houinato², Guy Apollinaire Mensah¹, et Brice Sinsin²

¹Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 B.P. 884, Cotonou, Bénin, (e-mail: zofalex@yahoo.fr); et ²Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques / Université d'Abomey-Calavi: 01 BP 526 Cotonou Bénin. Reçu 29 novembre 2010, accepté 13 juillet 2011.

Zoffoun, A. G., Babatounde, S., Houinato, M., Mensah, G. A. et Sinsin, B. 2011. **Comportement alimentaire des taurillons Girolando sur deux types de pâturages cultivés en zone subéquatoriale**. Can. J. Anim. Sci. **91**: 675–683. Le comportement alimentaire des bovins Girolando a été étudié sur deux pâturages (*Panicum maximum* et *Panicum maximum* var. C1) en zone subéquatoriale du Bénin. Seize taurillons sont répartis en deux lots de 8 animaux chacun. Le lot 1 pâture *Panicum maximum* et le lot 2 *Panicum maximum* var. C1. Les activités menées par ces animaux au pâturage sont observées durant la pâture. L'ingestion au pâturage est estimée par la méthode du prélèvement des fourrages à la manière de l'animal (hand-plucking). Le broutage a occupé 66,7 % du temps sur *Panicum maximum*, la rumination 9,9 %, le repos 18,1 % et l'abreuvement 5,3 % alors que les proportions de temps consacrées sur *Panicum maximum* var. C1 se répartissaient comme suit : broutage, 54,3 % ; rumination, 12,0 % ; repos, 28,4 % et abreuvement, 5,3 %. En moyenne, les bovins ont ingéré plus ($P < 0,05$) sur le pâturage à *Panicum maximum* (109,39 g MS kg PV^{-0,75} jour⁻¹) que sur le pâturage à *Panicum maximum* var. C1 (69,67 g MS kg PV^{-0,75} jour⁻¹). Ce sont des données fondamentales à la mise en œuvre des plans d'alimentations destinés à ces bovins Girolando.

Mots clés: Bénin, fourrages cultivés, ingestion au pâturage, ruminant

Zoffoun, A. G., Babatounde, S., Houinato, M., Mensah, G. A. and Sinsin, B. 2011. **Eating behavior of the Girolando cattle on two types of cultivated pastures in the subequatorial zone**. Can. J. Anim. Sci. **91**: 675–683. The eating behavior of the Girolando dairy cattle on the artificial grazing pastures of *Panicum maximum* and *Panicum maximum* var. C1 was studied in the subequatorial zone of Benin. Sixteen young male cattle were distributed into two groups of eight animals each. Group 1 was fed on *Panicum maximum* and group 2 on *Panicum maximum* var. C1. The animals were followed with direct observation of the different grazing activities according to the hand-plucking method. Animals fed *Panicum maximum* spent 66.7% of the time grazing, 9.9% in rumination, 18.1% resting, and 5.3% watering; those fed *Panicum maximum* var. C1 spent 54.3% of the time grazing, 12.0% in rumination, 28.4% resting and 5.3% watering. The most elevated values of voluntary ingestion were obtained on *Panicum maximum* pasture. On average, animals on *Panicum maximum* var. C1 pasture ingested significantly ($P < 0.05$) more (109.39 compared with 69.67 g DM kg LW^{-0.75} d⁻¹). These are fundamental data for the implementation of alimentation plans for Girolando cattle.

Key words: Bénin, cultivated forages, grazing ingestion, ruminant

La poussée démographique dans les pays en développement et particulièrement en République du Bénin oblige à une augmentation du rendement des productions agricoles. Au Bénin, l'élevage qui contribue pour 5,8% au PIB (INSAE 2007), reste marqué par la prédominance des pratiques traditionnelles et les parcours naturels constituent l'essentiel de l'alimentation des animaux. Les productions animales évaluées à 58.835 t de viande (bovins 57,6 %, volaille 18,5 % et ovins-caprins 13 %), 92.000 t de lait et 8.300 t d'œufs ne permettent pas une couverture complète des besoins en protéines animales (Direction de l'Élevage 2007).

L'augmentation des productions animales passe par l'amélioration de la productivité et de la qualité du fourrage mis à disposition des animaux (Roberge et Toutain 1999). Dans un contexte global de développement, la promotion de l'exploitation durable des pâturages doit se faire sur une base scientifique; ce qui

nécessite de disposer des données scientifiques fiables sur les caractéristiques des pâturages, leur fonctionnement et les modes d'exploitations.

La compréhension des relations plante-animal, à travers le comportement alimentaire et l'ingestion des bovins, sont des connaissances nécessaires pour une gestion rationnelle des parcours et des troupeaux. Elle permet de déceler les déséquilibres des écosystèmes pâturés, de juger de l'adéquation entre les ressources fourragères et la population animale qui les exploite, de raisonner la complémentarité en fonction des carences réelles du régime (Guérin 1988) mais aussi et surtout de prédire les performances animales (Orsini 1991).

Le présent travail a pour but d'étudier le comportement alimentaire des bovins Girolando, importés du Brésil, et de déterminer l'ingestion au pâturage sur deux types de fourrages cultivés (*Panicum maximum* et *Panicum maximum* var. C1). Ce sont des données

fondamentales à la mise en œuvre des plans de rationnement destinés à ces animaux.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

La présente étude a été réalisée sur la ferme d'élevage de Kpinnou comprise entre $6^{\circ}33'.22.0''$ et $6^{\circ}33'.76.8''$ de latitude Nord et $1^{\circ}46'.36.0''$ et $1^{\circ}47'.80.0''$ de longitude Est. De forme presque carrée, la ferme d'élevage de Kpinnou couvre une superficie de 380 ha et jouit d'un climat subéquatorial marqué par deux saisons humides et deux saisons sèches. On y observe généralement une grande saison des pluies allant d'avril à juillet, une petite saison des pluies allant de mi-septembre à mi-novembre, une grande saison sèche allant de mi-novembre à mars et une petite saison sèche allant d'août à mi-septembre. Au cours des trente dernières années (1979 à 2008), la hauteur pluviométrique a varié entre 633 et 1270 mm avec une moyenne annuelle de l'ordre de 950 mm. Les températures annuelles moyennes oscillent autour de 25 à 28 °C. Quant à l'humidité relative, elle demeure élevée tout au long de l'année. Les minima sont de l'ordre de 40 à 72% tandis que les maxima avoisinent 100% (95 à 97%). La durée de l'insolation est en moyenne de 8,18 h jour⁻¹. Les valeurs moyennes les plus fortes pour l'insolation sont obtenues au cours de la grande saison sèche (10,28 h jour⁻¹ en décembre). La végétation climacique est une forêt dense sèche qui a laissé aujourd'hui place à une mosaïque de végétation allant des îlots forestiers denses, des fourrés arbustifs et arborés à des formations de jachère en passant par des parcelles fourragères installées de main d'homme. Azontondé (1991) regroupe les sols de la ferme d'élevage de Kpinnou en 3 catégories: les sols alluviaux de la vallée de la Sazué, les vertisols et les sols ferrugineux tropicaux.

Matériel animal

Seize taurillons de race Girolando ont été utilisés pour cette étude. Deux lots homogènes de 8 animaux chacun ont été constitués en tenant compte de l'âge et du poids. Les taurillons du lot 1 étaient âgés de 360 à 455 jours (moyenne et écart-type $425,4 \pm 48,4$) et pesant de 205 à 357 kg (moyenne et écart-type $266,0 \pm 45,6$). Ceux du lot 2 étaient âgés de 291 à 555 jours (moyenne et écart-type $412,4 \pm 138,1$) et pesant de 177 à 359 kg (moyenne et écart-type $264,6 \pm 90,3$).

Matériel végétal d'étude, productivité et croissance

L'expérimentation s'est déroulée sur deux types de pâturages artificiels à *Panicum maximum* et à *Panicum maximum* var C1 ayant chacun une superficie de 5000 m². Ces parcelles ont été installées par des éclats de souche à un écartement de 80 cm × 80 cm. Elles ont bénéficié d'une fumure azotée de 100 kg d'urée par ha par an. Les paramètres ci après ont été évalués en début d'expérimentation afin de caractériser les deux types de

pâturages : recouvrement moyen ; production de biomasse ; hauteur ; nombre de touffe et de talle par m² ; longueur et largeur des feuilles ; pilosité du limbe et de la gaine foliaire.

Recouvrement moyen

Dans chaque parcelle de 5000 m² trois placeaux de relevés phytosociologiques de 10 m × 10 m sont installés de façon aléatoire. Le recouvrement moyen de la strate herbacée est déterminé à l'intérieur de ces placeaux selon la méthode de Braun-Blanquet (1932). A chaque espèce est affecté le coefficient d'abondance-dominance qui selon Guinochet (1973), est l'expression de l'espace relatif occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce. A chaque classe d'abondance-dominance, correspond un recouvrement moyen noté RM (%) comme suit :

- 5 : espèce couvrant 75 à 100% de la surface du relevé (RM = 87,5%) ;
- 4 : espèce couvrant 50 à 75% de la surface du relevé (RM = 62,5%) ;
- 3 : espèce couvrant 25 à 50% de la surface du relevé (RM = 37,5%) ;
- 2 : espèce couvrant 5 à 25% de la surface du relevé (RM = 15%) ;
- 1 : espèce couvrant 1 à 5% de la surface du relevé (RM = 3%) ;
- + : espèce rare ou très peu abondante à recouvrement négligeable et couvrant moins de 1% de relevé (RM = 0,5%).

Production de biomasse

Afin d'évaluer la productivité des deux types de pâturage, des coupes sont effectuées à l'intérieur des placeaux de productivité (10 m × 10 m).

Dans chaque placeau, 7 placettes de 1 m × 1 m sont choisies au hasard et coupées. Le nombre de placettes retenu a été déterminé suivant la méthode des moyennes progressives de Snedecor et Cochran (1957) utilisée par Sinsin (1993). Le contenu de la strate herbacée ainsi récoltée a été trié en deux catégories soit les graminées et les autres espèces. Les poids frais de chaque catégorie sont mesurés par des pesons appropriés au niveau de chacune des placettes.

Un échantillon de 100 g de plantes est prélevé au niveau de chaque placeau dans un sachet de productivité pour la détermination du poids de la matière sèche. Un pré séchage est effectué sur le terrain. Les poids secs de tous les échantillons récoltés pour l'estimation de la biomasse sont notés après séchage à l'étuve à 105°C au laboratoire jusqu'à poids constant (AOAC 1990).

Parallèlement aux observations sur l'ingestion volontaire des bovins, des coupes de biomasse ont été réalisées chaque jour à l'entrée des animaux au pâturage le matin puis à leur sortie en fin d'après-midi. La consommation de biomasse est déterminée par la différence entre la

production de biomasse du matin et celle de l'après-midi.

Comptage du nombre de touffe et de talle par m² ; mesure de la hauteur des talles et de la longueur et largeur des feuilles

Par type de pâturage, 7 placettes de 1 m² répétées 3 fois sont installées. Dans chaque placette, le nombre de touffes des graminées fourragères installées est compté de même que le nombre de talles. La longueur des talles puis la longueur et la largeur des feuilles ont été mesurées.

La densité moyenne des touffes est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$Dt = \frac{\sum ni}{N}; \text{ où}$$

ni = nombre de touffes comptés par placette de 1 m² ;
 N = nombre total de placettes échantillonnées ; Dt = Densité moyenne de touffes.

Evaluation de la pilosité du limbe et de la gaine foliaire des fourrages

Cette opération a été faite par observation des feuilles à la loupe binoculaire MOTIC Stéréo Zoom microscope SMZ – 140/143.

Comportement alimentaire des bovins

Par la suite, l'étude du comportement alimentaire des bovins au pâturage a été réalisée pendant 10 jours durant la grande saison pluvieuse en mai 2009. La phase expérimentale est précédée d'une période d'adaptation de 5 jours.

Le lot 1 de bovins a pâturé sur *Panicum maximum* alors que le lot 2 a pâturé *Panicum maximum* var. C1. La pâture a eu lieu de 8 h 30 à 17 h 30 soit pendant 9 h par jour. Au retour du pâturage, les animaux étaient placés dans un parc à stabulation libre.

Détermination du temps consacré aux différentes activités par les bovins au pâturage

Les bovins ont été suivis au pâturage pour observer leur comportement. Pendant toute la durée de la pâture les différentes activités de l'animal (broutage, rumination, abreuvement, repos) sont notées par séquence de 30 mn.

Comptage du nombre de coups de dents des bovins au cours du broutage

Cette opération est réalisée par une observation visuelle des animaux pendant le broutage. Ce comptage dure 5 mn et est fait 6 fois chaque jour (3 le matin et 3 l'après midi).

Détermination de l'ingestion volontaire des bovins

Pour ce faire, des prélèvements simultanés dans le pâturage, à la manière de l'animal, des différentes parties et de la quantité du végétal consommé représentatives

d'un coup de dents (hand-plucking) (Langlands 1974 ; Silveira et al. 2005) ont été réalisés. Ce mode de prélèvement a permis de constituer un échantillon représentatif du fourrage ingéré. Six prélèvements sont réalisés par jour et par animal et durent également 5 mn (3 le matin et 3 l'après midi). Chaque échantillon de fourrage était séché à l'étuve à 105°C jusqu'à poids constant pour la détermination de la matière sèche (AOAC 1990) et le calcul du poids de coups de dents.

L'ingestion au pâturage est obtenue par la relation suivante:

I = temps de consommation effective au pâturage × le nombre de coups de dents × poids de coups de dents.

Analyses statistiques

Les moyennes et les erreurs types de la moyenne sont rapportées pour les données relatives aux caractéristiques des pâturages de *Panicum maximum* et *Panicum maximum* var. C1 (production de biomasse ; recouvrement moyen ; hauteur des talles ; nombre de touffe par m² ; nombre de talle par m² ; longueur des feuilles ; largeur des feuilles) et au comportement alimentaire des bovins au pâturage (temps de broutage ; temps de rumination ; temps d'abreuvement ; temps de repos ; nombre de coups de dents par minute ; poids de coup de dents ; ingestion volontaire). Ces différents paramètres sont traités par une analyse de la variance à deux effets fixes en utilisant la procédure du modèle linéaire général (PROC GLM) du logiciel SAS version 8.02. Cette analyse de variance est complétée par la méthode de comparaison multiple de moyennes de Newman et Keuls (Dagnelie 1986). L'effet jour a été testé pour les paramètres d'ingestion (nombre de coups de dents par minute ; poids de coup de dents ; rythme d'ingestion ; ingestion volontaire). Les corrélations entre les différents paramètres relatifs au comportement alimentaire sont analysées avec le test "Pearson Corrélations" afin d'y déceler d'éventuelles relations.

RESULTATS

Caractérisation des deux types de pâturage

En dehors de la production de biomasse ($P=0,691$), les deux types de pâturage ont fait ressortir des différences fondamentales et significatives à travers tous les paramètres étudiés pour leur caractérisation : recouvrement moyen ($P=0,014$) ; hauteur des talles ($P=0,000$) ; nombre de touffe par m² ($P=0,000$) ; nombre de talle par m² ($P=0,000$) ; longueur des feuilles ($P=0,000$) ; largeur des feuilles ($P=0,000$) (Tableau 1). *Panicum maximum* var. C1 s'est révélé plus pileux que *Panicum maximum*.

Rythmes d'activités

Les valeurs moyennes et l'erreur type de la moyenne des proportions de temps consacrées aux différentes activités par les bovins sur les deux types de pâturage (*Panicum maximum* et *Panicum maximum* var. C1) sont

Tableau 1. Caractéristiques des deux types de pâturage

Espèces fourragères	<i>Panicum maximum</i>	<i>Panicum maximum</i> var. C1	P
Recouvrement moyen (%)	74,14 ± 1,69	80,86 ± 1,51	0,014
Biomasse (kg MS ha ⁻¹)	2042,67 ± 205,66	2210,75 ± 419,28	0,691
hauteur moyenne (cm)	151,11 ± 8,06	78,75 ± 3,61	0,000
Nombre moyen de touffe m ⁻²	2,11 ± 0,23	14,00 ± 2,30	0,000
Nombre moyen de talle m ⁻²	96,99 ± 5,37	483,13 ± 228,93	0,000
Longueur moyenne des feuilles (cm)	76,85 ± 1,65	58,23 ± 1,41	0,000
Largeur moyenne des feuilles (mm)	30,23 ± 1,38	10,05 ± 0,53	0,000
Pilosité de la gaine foliaire	poils rayonnants courts et denses	poils courts et denses	
Pilosité du limbe	Glabres	poils courts et denses	

consignées dans le Tableau 3. Sur le pâturage à *Panicum maximum*, en moyenne 6 h sont consacrées au broutage, soit 66,7 % du temps passé au pâturage. Le reste du temps est réparti entre les activités de rumination (9,9 %), de repos (18,1 %) et d'abreuvement (5,3 %). Ces mêmes variables mesurées sur le pâturage à *Panicum maximum* var. C1 ont donné des proportions suivantes pour le temps consacré aux différentes activités au pâturage : broutage (54,3 %) ; rumination (12,0 %), repos (28,4 %) abreuvement (5,3 %). Les animaux ont passé significativement plus de temps à brouter *Panicum maximum* ($P = 0,000$). Par contre, le temps de rumination et de repos ont été plus longs sur le pâturage à *Panicum maximum* var. C1.

Ingestion des bovins au pâturage

Les valeurs moyennes quotidiennes du nombre de coups de dents par minute, du poids de coup de dents, du rythme d'ingestion et de l'ingestion volontaire des taurillons Girolando sur les pâturages à *Panicum maximum* et les pâturages à *Panicum maximum* var. C1, sont présentées au Tableau 2. Pour les deux types de pâturage, l'ingestion volontaire a diminué au fur et à mesure que le nombre de jour de pâture a augmenté. Par contre, le nombre de bouchées par minute a été croissant sur le

pâturage à *Panicum maximum* var. C1 et relativement constant sur le pâturage à *Panicum maximum* tel que représentée à la Figure 1.

Les valeurs moyennes et l'erreur type de la moyenne des paramètres d'ingestion enregistrés chez des taurillons Girolando sur les pâturages à *Panicum maximum* et à *Panicum maximum* var. C1 sont présentées au Tableau 3. Quel que soit le type de pâturage, le moment de la journée (matin ou soir) n'a pas eu d'influence sur le nombre de bouchées et le poids de bouchées. En revanche, l'ingestion volontaire était significativement plus élevée ($P = 0,0001$) chez les bovins pâturant le *Panicum maximum*.

Les corrélations entre les différentes variables de comportement alimentaire sont consignées dans le Tableau 4. Chez les taurillons Girolando ayant pâture *Panicum maximum* var. C1, le Temps de broutage est positivement corrélé avec le Poids de bouchée. Par contre le Temps de broutage est négativement corrélé avec la Fréquence de broutage, pareil pour Fréquence de broutage/Poids de bouchée. Sur le pâturage à *Panicum maximum*, la corrélation Temps de broutage/Poids de bouchée est également positive, mais ici le Temps de broutage est plutôt positivement corrélé avec la Fréquence de broutage.

Tableau 2. Valeurs moyennes quotidiennes du nombre de coups de dents par minute, du poids de coup de dents, du rythme d'ingestion et de l'ingestion volontaire sur les deux types de pâturage des jeunes bovins Girolando^z

Jours	CD mm ⁻¹		PCD (g MS)		RI (g MS mm ⁻¹)		Ingestion (g MS kg ⁻¹ PV ^{0,75})	
	P_max	P_C1	P_max	P_C1	P_max	P_C1	P_max	P_C1
1	24,12 _{de}	26,57 _{bcd}	0,52 _{ab}	0,41 _{cd}	12,49 _a	10,55 _{bc}	128,22 _{abc}	98,31 _{de}
2	24,19 _{de}	26,67 _{bcd}	0,54 _a	0,36 _{defg}	13,10 _a	9,18 _{cde}	139,40 _{ab}	80,11 _{efgh}
3	27,63 _{bcd}	25,78 _{cde}	0,46 _{bc}	0,35 _{defg}	12,52 _a	8,78 _{cdef}	142,15 _a	74,12 _{fghi}
4	27,86 _{bcd}	30,77 _{abcde}	0,42 _{cd}	0,36 _{defg}	11,65 _{ab}	10,60 _{bc}	121,72 _{bc}	87,60 _{ef}
5	25,70 _{bcd}	27,85 _{bcd}	0,42 _{cd}	0,30 _{efg}	10,25 _{bcd}	8,26 _{defg}	111,16 _{cd}	67,90 _{fghi}
6	25,09 _{cde}	27,89 _{bcd}	0,40 _{cde}	0,29 _{fgh}	9,74 _{cde}	7,66 _{efg}	100,16 _{de}	61,24 _{hi}
7	24,62 _{de}	31,14 _{abcd}	0,36 _{defg}	0,28 _{fgh}	8,99 _{cde}	8,09 _{efg}	89,09 _{ef}	62,75 _{ghi}
8	23,67 _e	31,68 _{abc}	0,38 _{cdef}	0,26 _{gh}	8,95 _{cde}	7,63 _{efg}	88,88 _{ef}	58,87 _{hi}
9	23,90 _e	32,32 _{ab}	0,36 _{defg}	0,21 _h	8,61 _{cdef}	6,58 _g	85,72 _{efg}	53,69 _i
10	24,50 _{de}	34,79 _a	0,36 _{defg}	0,20 _h	8,76 _{cdef}	6,86 _{fg}	87,36 _{ef}	52,06 _i
Moy	25,13 _a	29,55 _b	0,42 _a	0,3 _b	10,51 _a	8,42 _b	109,39 _a	69,67 _b

^zP_C1 : *Panicum maximum* var C1 ; P_max : *Panicum maximum*; CDmm⁻¹ : Coup de dents par minute; RI : Rythme d'ingestion ; PCD : Poids coup de dent.

a - i Pour une variable donnée, les valeurs associées à une même lettre ne sont pas statistiquement différentes l'une de l'autre au seuil de 5%.

Tableau 3. Synthèse des activités au pâturage, nombre de coup de dents /mn, poids coup de dents et ingestion volontaire des taurillons Girolando

Espèces fourragères	<i>Panicum maximum</i>	<i>Panicum maximum</i> var. C1	P
Broutage (% pâture)	66,66 ± 0,33	54,33 ± 0,39	0,0000
Rumination (% pâture)	9,94 ± 0,12	11,97 ± 0,13	0,0010
Repos (% pâture)	18,14 ± 0,25	28,44 ± 0,28	0,0000
Abreuvement (% pâture)	5,26 ± 0,00	5,26 ± 0,00	0,0000
Nombre de coup de dents/mn (matin)	25,89 ± 0,35	28,91 ± 0,42	0,0003
Nombre de coup de dents/mn (soir)	24,37 ± 0,22	30,18 ± 0,44	0,0001
Poids coup de dents matin (g MS)	0,42 ± 0,01	0,31 ± 0,01	0,0001
Poids coup de dents soir (g MS)	0,43 ± 0,01	0,30 ± 0,01	0,0001
Ingestion (g MS kg ⁻¹ PV ^{0,75})	109,39 ± 1,43	69,67 ± 0,98	0,0001

Evolution de la production de biomasse des pâturages et de l'ingestion des bovins

Les résultats des coupes de biomasse réalisées chaque jour avant et après la pâture des bovins sur les deux types de pâturages sont résumés dans le Tableau 5. Les différences entre les productions de biomasse du matin et celles de l'après-midi ont été calculées tel que indiqué au Tableau 6. Ce même tableau reprend les ingestions volontaires des bovins sur les deux types de pâturages et permet une comparaison de ces deux données par jour. Du Tableau 6 il ressort en général, sur les deux types de pâturages, que l'ingestion volontaire des bovins est inférieure à la différence entre les productions de biomasse avant et après la pâture.

DISCUSSION

Caractérisation des deux types de pâturage

Le pâturage à *Panicum maximum* s'est révélé deux fois plus haut que *Panicum maximum* var. C1 (151 vs. 79 cm) avec des feuilles plus longues (77 vs. 58 cm) et plus larges (30 vs. 10 mm). Par contre *Panicum maximum* var. C1 était plus recouvrant que *Panicum maximum* (80,9 vs. 74,1%) avec cinq fois plus de talles par unité de surface (483 vs. 97 m⁻²) et une pilosité plus prononcée surtout

au niveau du limbe des feuilles. Ces résultats confirment les récentes observations faites par Babatoundé et al. (2010) qui indiquent que ces deux espèces de graminées sont nettement différentes du point de vue morphologique. En effet, *Panicum maximum* var. C1 a des feuilles rigides et les hampes florales sont fines. Par contre, *Panicum maximum* est une plante fourragère à tiges et à hampes florales nettement plus épaisses.

Rythmes d'activités

Pour les deux types de pâturage, le temps consacré aux activités de broutage est largement supérieur à celui occupé par la rumination ou le repos. Ce résultat traduit le fait que l'animal doit pâturer longtemps afin de couvrir ses besoins nutritionnels. Des résultats similaires ont été rapportés chez les moutons Djallonké (Michiels et al. 2000 ; Babatoundé et al. 2008) et les taurins de race Borgou pâturant des jachères (Babatoundé et al. 2009). En milieu sahélien, le broutage occupe 59% des activités menées au pâturage (Sanon et al. 2006). Ces activités seraient liées à l'effet saison où le temps consacré au broutage peut passer de 54% en saison de pluie à 84% en saison sèche (Ouedraogo-Koné et al. 2006). L'étude montre qu'il existe de différences significatives entre les

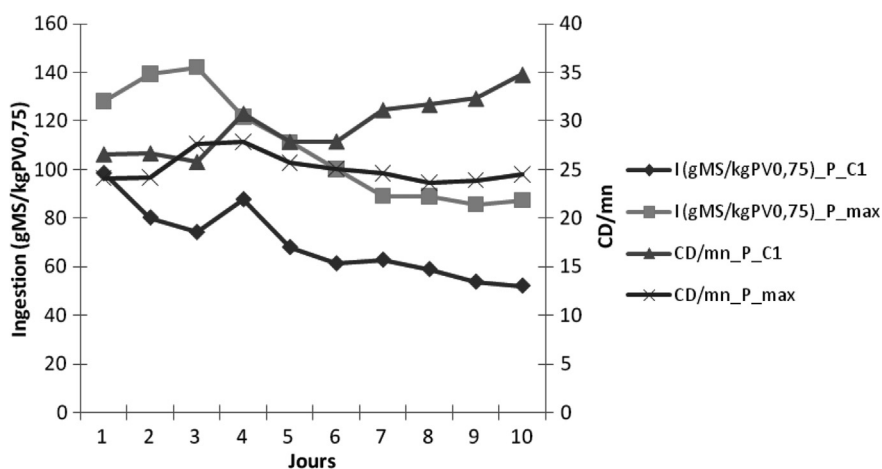


Figure 1. Evolution dans le temps des valeurs moyennes quotidiennes du nombre de coups de dents par minute et de l'ingestion volontaire sur les deux types de pâturage des jeunes bovins Girolando. Légende : I = Ingestion, CDmn⁻¹_P_C1 = nombre de coups de dents par mn sur *Panicum maximum* var. C1, CDmn⁻¹_P_max = nombre de coups de dents par mn sur *Panicum maximum*.

Tableau 4. Corrélations entre les différentes variables relatives au comportement alimentaire

Pâturages	Variabes corrélées	r^2	P^2
<i>Panicum maximum</i> var. C1	Temps de broutage/Fréquence de broutage	-0,693	0,026
	Temps de broutage/Poids de bouchée	0,807	0,005
	Fréquence de broutage/Poids de bouchée	-0,809	0,005
<i>Panicum maximum</i>	Temps de broutage/Fréquence de broutage	0,680	0,030
	Temps de broutage/Poids de bouchée	0,600	0,067
	Fréquence de broutage/Poids de bouchée	0,099	0,786

r , coefficient de corrélation ; P , probabilité de r .

deux types de pâturage pour le temps de broutage ($P = 0,000$), le temps de rumination ($P = 0,001$) et le temps de repos ($P = 0,000$). La qualité des fourrages prélevés sur ces parcours est à l'origine des différences observées.

Ingestion des bovins au pâturage

Les valeurs moyennes des paramètres d'ingestion enregistrées chez des jeunes bovins Girolando, sur les pâturages à *Panicum maximum* et à *Panicum maximum* var. C1 sont respectivement de 25,1 et 29,6 coups de dent par minute pour la fréquence de broutage puis de 10,5 et 8,4 g MS par minute pour le rythme d'ingestion. Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Sidi (2009) et Thomas et Chamberlain (1990). Sidi (2009) a observé une fréquence de broutage de 27,2 bouchées par minute et un rythme d'ingestion de 22,3 g MS mn⁻¹ chez des taurillons Borgou de 120 kg. Thomas et Chamberlain (1990) ont trouvé des valeurs de 20 à 66 bouchées par minute correspondant à 3 à 44 g MS mn⁻¹ pour un poids vif corporel moyen de 225 kg. Cependant, les rythmes d'ingestion que nous avons enregistrés se rapprochent des faibles valeurs indiquées par ces derniers. Corbett et Freer (1995) expliquent cette plus faible quantité d'herbes ingérée par coup de dent par la structure plus "aérée" des pâturages tropicaux comparativement à celle des pâturages des régions tempérées. Les valeurs significativement plus élevées de la fréquence de broutage sur les pâturages à *Panicum maximum* var.

C1 confirment cette idée. En effet, *Panicum maximum* var. C1 se révèle plus recouvrant que le *Panicum maximum* avec cinq fois plus de talles par unité de surface. Dans le même ordre d'idée, Minson (1981) puis Preston et Leng (1987) rapportent également que l'ingestion volontaire des fourrages tropicaux est généralement plus faible que celle des fourrages tempérés de même âge. Cette faible ingestion des fourrages tropicaux relevée à tous les stades de croissance est liée à la température relativement plus élevée, à une teneur élevée en fibres, une faible digestibilité, de grandes quantités de fibres indigestes et une longue durée de rétention dans le réticulo-rumen. En effet, les teneurs en fibres et en matières azotées totales (MAT) des fourrages, couplées avec leurs propriétés physiques, sont des facteurs essentiels qui influencent leur ingestion par l'animal et leur digestion. Flachowsky et al. (1999) et Eniolorunda et al. (2008) rapportent que l'ingestion volontaire des fourrages est en relation avec leur teneur en fibres, mais les caractéristiques physiques de ces fibres sont également importantes. Ceci est confirmé par Mtengett et al. (1996) puis Bindelle et al. (2007) qui observent que les différences morphologiques entre les fourrages font varier leur ingestion volontaire quand bien même leurs compositions chimiques sont similaires. Les teneurs en MAT sont impliquées dans la diminution de l'ingestion volontaire par les animaux des graminées tropicales. Ainsi, comme le signalent des nutritionnistes,

Tableau 5. Productivité des pâturages à *Panicum maximum* et à *Panicum maximum* var C1 avant et après la pâture des jeunes bovins Girolando

Jours	<i>Panicum maximum</i> (0,5 ha)				<i>Panicum</i> C1 (0,5 ha)			
	Production (kg MS)		Rendement (kg MS ha ⁻¹)		Production (kg MS)		Rendement (kg MS ha ⁻¹)	
	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
J1	1021,34	1038,49	2042,67	2076,98	1105,38	972,72	2210,75	1945,44
J2	959,37	892,11	1918,73	1784,22	1136,00	1075,10	2272,00	2150,19
J3	922,67	893,04	1845,34	1786,08	1086,00	1009,03	2172,00	2018,05
J4	913,98	870	1827,95	1740	979,44	943,87	1958,88	1887,73
J5	854,21	806,02	1708,41	1612,04	947,53	903,20	1895,06	1806,40
J6	821,58	823,5	1643,15	1647	895,38	875,77	1790,76	1751,53
J7	790,41	690,4	1580,82	1380,8	849,10	816,50	1698,20	1632,99
J8	696,81	609,04	1393,62	1218,08	822,72	800,12	1645,44	1600,23
J9	649,75	577,2	1299,50	1154,4	808,65	749,49	1617,30	1498,97
J10	604,43	578,92	1208,85	1157,84	786,05	790,90	1572,1	1581,79

Tableau 6. Comparaison de l'ingestion volontaire sur les pâturages à *Panicum maximum* et à *Panicum maximum* var. C1 des jeunes bovins Girolando et des différences entre les productions de biomasse avant et après la pâture

Jours	<i>Panicum maximum</i> (0,5 ha)		<i>Panicum</i> C1 (0,5 ha)	
	Biomasse matin – Biomasse soir (kg MS)	Ingestion 8 bovins (kg MS j ⁻¹)	Biomasse matin – Biomasse soir (kg MS)	Ingestion 8 bovins (kg MS j ⁻¹)
J1	-17,15	44,63	132,66	31,71
J2	67,26	48,52	60,9	25,84
J3	29,63	49,47	76,97	23,91
J4	43,98	42,36	35,57	28,26
J5	48,19	38,69	44,33	21,90
J6	-1,92	34,86	19,61	19,75
J7	100,01	31,00	32,6	20,24
J8	87,77	30,93	22,6	18,99
J9	72,55	29,83	59,16	17,32
J10	25,51	30,40	-4,85	16,79
Total	455,83	380,69	479,55	224,70

il faut un minimum de teneur en MAT (8% de MS) pour assurer un fonctionnement adéquat aux microorganismes du rumen (Minson 1990; Coleman et al. 2003). Lorsque la teneur en MAT de l'aliment descend en dessous du seuil de 6–8 % MS, l'appétit de l'animal diminue à cause d'une déficience en protéines (Van Soest 1982 ; Song et Kennelly 1990). Ces auteurs attribuent cette diminution de l'ingestion volontaire à une insuffisance de la croissance microbienne dans le rumen qui ne favorise pas une bonne dégradation des substrats. Nous savons en effet, que l'amélioration de la nutrition azotée de l'animal stimule son appétit et que la complémentation azotée favorise l'augmentation de l'ingestion volontaire (Grigsby et al. 1992 ; Mathis et al. 2000). Les différences significatives entre les pâturages pour l'ingestion volontaire des bovins sont probablement liées à la qualité du fourrage des pâturages. En effet, plusieurs auteurs ont noté une moindre valeur alimentaire des pâturages à *Panicum maximum* var. C1 (MAT : 5,34–9,17% MS et Fibres brutes : 33,16–39,85% MS) comparativement à *Panicum maximum* (MAT : 7,66–10,12% MS et Fibres brutes : 30,26–34,52% MS) (Buldgen et al. 2001 ; Eniolorunda et al. 2001 ; Toléba et al. 2001 ; Bindelle et al. 2007 ; Aboh et al. 2008 ; Ajayi et al. 2008 ; Babatoundé et al. 2008).

Aussi, le disponible fourrager des pâturages de la Ferme d'Élevage de Kpinou, au moment de l'expérimentation (2,043 et 2,211 kg MS ha⁻¹), est inférieur au seuil de 2,500 kg MS ha⁻¹, au-dessous duquel l'ingestion chez les bovins baisse (Bourbouze et Donadieu 1987 ; Corbett et Freer 1995). Les valeurs moyennes d'ingestion enregistrées (3,807gMS pour 245 kg de poids vifs corporels équivalent 3,88 kg de MS.UBT⁻¹ sur le *Panicum maximum* et 2497 g MS pour 246 kg soit 2,54 kg de MS.UBT⁻¹ sur *Panicum maximum* var. C1) sont nettement inférieures à celle de 6,25 kg MS.UBT⁻¹ retenue par Boudet (1991). Afin de maximiser les quantités ingérées, nous devons envisager l'allongement du temps de pâturage des bovins ou l'utilisation de compléments alimentaires.

Evolution de la production de biomasse des pâturages et de l'ingestion des bovins

Il a été noté qu'en général, aussi bien sur les pâturages à *Panicum maximum* que sur les pâturages à *Panicum maximum* var. C1, l'ingestion volontaire des bovins est inférieure à la différence entre les productions de biomasse avant et après la pâture. Sur le pâturage à *Panicum maximum* var. C1, le cumul de la différence entre les productions de biomasse avant et après la pâture représente plus du double de l'ingestion totale des bovins Girolando en croissance pendant les 10 jours de période expérimentale (479,6 versus 224,7 kg MS). La différence est également importante sur le pâturage à *Panicum maximum* (455,8 versus 380,7 kg MS). Des résultats similaires ont été rapportés par Langlands (1974) qui a observé des différences dans la digestibilité et la teneur en azote des échantillons collectés chez des moutons oesophageo-fistulés et par hand plucking.

CONCLUSION

Notre étude permet de mieux comprendre les relations plante-animal, à travers le comportement alimentaire et l'ingestion des bovins qui sont des connaissances nécessaires pour une gestion rationnelle des parcours et des troupeaux. Nous notons que, d'une manière générale la composition floristique du pâturage influence le comportement des animaux et en particulier le comportement sélectif. En effet, nos résultats montrent que les bovins Girolando en croissance expriment de meilleurs paramètres d'ingestion (poids du coup de dents et ingestion volontaire) sur les pâturages artificiels à *Panicum maximum* que sur les pâturages à *Panicum maximum* var. C1. Ce sont des données utiles à la mise en œuvre de plans d'alimentations destinés à ces bovins Girolando.

Aboh, A. B., Ehouinsou, M. A., Olaafa, M. et Brun, A. 2008. Complémentation alimentaire des ovins Djallonké avec les sous-produits de transformation d'ananas : potentiel nutritif,

préférence et développement pondéral. Bull. Rech. Agron. Bénin 61: 25–30.

Ajayi, T. F., Babayemi, J. O. et Taiwo, A. A., 2008. Effects of supplementation of *Panicum maximum* with four herbaceous forage legumes on performance, nutrient digestibility and nitrogen balance in West African dwarf goats. Anim. Sci. J. 79: 673–679.

Association of Official Analytical Chemists. 1990. Official methods of analysis. 15th ed. AOAC, Arlington, VA.

Azontonde, A. 1991. Etude pédologique de la ferme de Kpinnou. DRA/MDRAC, Bénin. 55 p.

Babatoude, S., Toleba, S. S., Adandedjan, C. C., Dahouda, M., Sidi, H. et Buldgen, A. 2008. Comportement alimentaire et évolution pondérale des moutons Djallonké sur des pâturages de fourrages cultivés en mélange. Ann. Sci. Agron. 10: 31–49.

Babatoude, S., Sidi, H., Houinato, M. R. B. et Mensah, G. A. 2009. Comportement alimentaire des taurins de race Borgou sur des jachères de la zone nord-soudanienne du Bénin. Renc. Rech. Rumin. 16: 29–32.

Babatoude, S., Oumorou, M., Tchabi, V. I., Lecomte, T., Houinato, M. et Adandedjan, C. 2010. Ingestion volontaire et préférences alimentaires chez les moutons Djallonké nourris avec des graminées et légumineuses fourragères cultivées au Bénin. Int. J. Biol. Chem. Sci. 4: 1030–1043.

Bindelle, J., Ilunga, Y., Delacollette, M., Muland Kayij, M., Umba DiM'Balu, J., Kindele, E. et 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.

Boudet, G. 1991. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. la documentation française, Paris, France.

Bourbouze, A. et Donadieu, P. 1987. L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes. Montpellier, CIHEAM/IAM. 93 p.

Braun-Blanquet, J. 1932. Plant phytosociology. The study of plant communities. McGraw Hill, New York, NY. 439 p.

Buldgen, A., Michiels, B., Adjohoun, S., Babatoude, S. et Adandedjan, C. C. 2001. Production and nutritive value of grasses cultivated in the coastal area of Benin. Trop. Grassl. 35: 43–47.

Coleman, S. W., Hart, S. P. et Sahlu, T. 2003. Relationships among forage chemistry, rumination and retention time with intake and digestibility of hay by goats. Small Rum. Res. 50: 129–140.

Corbett, J. L. et Freer, M. 1995. Ingestion et digestion chez les ruminants au pâturage. Pages 871–874 dans Nutrition des ruminants domestiques. R. Jarrige, Y. Ruckbusch, C. Demarquilly, M. H. Farce, et M. H. Journet, eds. INRA Publication, Paris, France.

Dagnelie, P. 1986. Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Vol. 2. Les presses agronomiques de Gembloux, A.S.B.L., Belgique. 463 p.

Direction de l'Élevage. 2007. Rapport annuel d'activités. Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la pêche. Cotonou, République du Bénin, 159p.

Eniolorunda, O. O., Jinadu, O. A., Ogungbesan, M. A. et Bawala, T. O. 2008. Effect of combined levels of *Panicum maximum* and *Gliricidia sepium* on nutrient digestibilities and utilization by west African dwarf goats fed cassava offal based concentrate. Res. J. Anim. Sci. 2: 149–153.

Flachowsky, G., Kamra, D. N. et Zadrazil, F. 1999. Cereal straws as animal feed – Possibilities and limitations. J. Appl. Anim. Resour. 16: 105–118.

Grigsby, K. N., Kerley, M. S., Paterson, J. A. et Weigel, J. C. 1992. Site and extent of nutrient digestion by steers fed a low-quality bromegrass hay diet with incremental levels of soybean hull substitution. J. Anim. Sci. 70: 1941–1949.

Guinochet, M. 1973. Phytosociologie. Masson et Cie. 227 p.

INSAE. 2007. Annales de l'Institut National de Statistique et d'Analyses Economiques. Cotonou. p. 23–35.

Langlands, P. J. 1974. Studies on the nutritive value of the diet selected by grazing sheep VII. A note on hand plucking as a technique for estimating dietary composition. Anim. Prod. 19: 249–252.

Mathis, C. P., Cochran, R. C., Heldt, J. S., Woods, B. C., Abdelgadir, I. E. O., Olson, K. C., Titgemeyer, E. C. et Vanzant, E. S. 2000. Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium-to low-quality forages. J. Anim. Sci. 78: 224–232.

Michiels, B., Babatoude, S., Dahouda, M., Chabi, S.L.W. et Buldgen, A. 2000. Botanical composition and nutritive value of forage consumed by sheep during the rainy season in a Sudano-guinean savanna (central Benin). Trop. Grassl. 34: 43–47.

Minson, D. J. 1981. Nutritional differences between tropical and temperate pastures. Pages 143–157 dans F. H. W. Morley, éd. Grazing animals. World Animal Science, B1. Elsevier, Amsterdam.

Minson, D. J. 1990. The chemical composition and nutritive value of tropical grasses. Pages 163–180 dans P. J. Skermann et F. Riveros, eds. Tropical grasses. Plant production and protection series N°22. FAO, Rome, Italy.

Mtengett, E. J., Wilman, D. et Moseley, G. 1996. Differences between twelve forage species in physical breakdown when eaten. J. Agric. Sci. Camb. 126: 287–293.

Orsini, J. -P. G. 1991. Preference coefficients as index of selectivity in grazing ruminants. Actes du quatrième congrès international des terres de parcours. Volume 2. Montpellier, France. p. 653–655.

Ouedraogo-Kone, S., Kabore-Zougrana, C. Y. et Ledin, I. 2006. Behaviour of goats; sheep and cattle on natural pasture in the sub-humid zone of West Africa. Livest. Sci. 105: 244–252.

Preston, T. R. et Leng, R. A. 1987. Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics. Penambul Books Armidale, Australia. 245 p.

Roberge, G. et Toutain, B. 1999. Plantes fourragères tropicales cultivées. CIRAD, Montpellier, France. 154 p.

Sanon, H. O., Kabore-Zougrana, C. Y. et Ledin, I. 2006. Behaviour of goats sheep and cattle and their selection of browse species on natural pasture in a sahelian area. Small Rum. Res. 67: 64–74.

Sidi, I. H. 2009. Comportement alimentaire des taurins de race Borgou sur des jachères de la zone nord-soudanienne du Bénin. Mémoire de DEA, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin. 64p.

Silveira, P. C. V., Vargas, C. F. A., Oliveira, R. O. J., Gomes, E. K. et Motta, F. A. 2005. Quality of natural pasture evaluated with different methods and soils at the Apa of Ibirapuitã, Brazil. Cienc. Rural 35: 582–588.

Sinsin, B. 1993. Phytosociologie, écologie, valeur pastorale, productivité et capacité de charge des pâturages naturels du périmètre de Nikki-Kalalé au Nord-Bénin. Thèse Doct., Université Libre de Bruxelles, Belgique. 390p.

Snedecor, G. W. and Cochran, W. G. 1957. Statistical methods. Iowa State University Press, Ames, IA. p. 649.

Song, M. K. and Kennelly, J. J. 1990. Ruminal fermentation pattern, bacterial population and ruminal degradation of feed ingredients as influenced by ruminal ammonia concentration. *J. Anim. Sci.* **68**: 1110–1120.

Thomas, C. et Chamberlain, D.G. 1990. Evaluation and prediction of the nutritive value of pastures and forages. Pages 319–336 *dans* J. Wiseman and D. J. A. Cole, eds. Feedstuff evaluation. Butterworths, London, UK.

Toleba, S. S., Babatoude, S., Troungnin, H., Chabi, S. L. W. et Adadedjan, C. C. 2001. Etude comparative de deux espèces fourragères (*Panicum maximum* local et *Brachiaria ruziziensis*) complémentées par des graines de coton sur les performances pondérales des ovins djallonké. *Ann. Sci. Agron. Bénin* **2**: 193–208.

Van Soest, P. J. (ed.) 1982. The whole animal : Intake. Nutritional ecology of the ruminant. OB Books, Inc., New York, NY. pp. 276–293.