

Disponibilité temporelle et valeur nutritive du fourrage de jujubier en zone soudanienne du Burkina Faso, Afrique de l'Ouest

OUÉDRAOGO Souleymane^{1,3}, SANOU Lassina^{2*}, SAVADOGO Patrice², SANA Youssouf¹, KABORÉ-ZOUNGRANA Chantal Yvette³

Résumé

Les ligneux fourragers constituent les réserves fourragères pour le bétail en saison sèche. Une appréciation qualitative de la contribution des espèces ligneuses fourragères telle que jujubier permettra d'envisager leur exploitation rationnelle et leur valorisation dans des rations alimentaires. Cette étude conduite à Gampéla visait à évaluer la disponibilité et la valeur nutritive du jujubier (*Z. mauritiana*). Le suivi phénologique et la collecte d'échantillons de fourrages à divers stades de développement et périodes de l'année ont été faits sur l'espèce dans les pâturages naturels pour des analyses bromatologiques. Les résultats ont montré que le fourrage de *Z. mauritiana* est disponible toute l'année sauf en avril. La teneur en matières azotées totales (MAT) connaît une variation importante durant l'année (85-191 g/kg de matière sèche (MS)) et 8-21 % de celles-ci sont liées aux parois extraites au détergent acide. Les teneurs en parois totales ont varié entre 280 et 400 g/kg MS et celle en cellulose brute de 13 à 190 g/kg MS. La digestibilité de la MS et de la matière organique est acceptable (41-62 %) tandis que celle des MAT est faible (-3 à 34 %). Toutefois, des recherches complémentaires sont nécessaires pour améliorer la digestibilité de l'espèce pour une meilleure valorisation.

Mots-clés : Digestibilité, fourrage ligneux, phénologie, ration alimentaire, valeur nutritive, *Ziziphus mauritiana*.

Temporal availability and nutritional value of fodder tree jujubier in soudanian zone of Burkina Faso, West Africa

Abstract

The fodder trees constitute the fresh biomass reserves for the livestock in the dry season. A qualitative assessment of the contribution of woody forage species such as *Z. mauritiana*, will allow exploring their rational exploitation and valorization in feed rations. This study conducted in Gampela aimed to evaluate the availability and nutritional value of *Z. mauritiana*. Phenological monitoring and collection of forage samples at various stages of development and times of the year were conducted on the species in natural pastures for bromatological analyzes. The results showed that the fodder of *Z. mauritiana* is available during the year excepted in April. The total nitrogenous matter (TNM) content varies significantly throughout

¹ Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Gestion des Ressources Naturelles (GRN)/Systèmes de Production (SP), 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

² Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, INERA, Département Environnement et Forêts, 03 BP 7047, Ouagadougou 03, Burkina Faso.

³ Université Nazi Boni, Institut du Développement Rural, BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

* Auteur correspondant: lassina.sanoulassina@gmail.com

the year (85 to 191 g/kg of dry matter (DM)) and 8 to 21% of these are related to *acid-detergent fiber*. Total wall contents (NDF) ranged from 280 to 400 g/kg DM and crude fiber content ranged from 13 to 190 g / kg DM. The digestibility of MS and organic matter is acceptable (41 to 62%) while that of MAT is low (-3 to 34%). However, further investigations are needed to resolve the low digestibility of this species for its better valorization.

Keywords: Digestibility, Fodder trees, Phenology, Feed ration, Nutritional value, jujubier.

Introduction

Les écosystèmes semi-arides sont caractérisés par une association de strates arbustive et arborée et d'un tapis herbacé composé principalement de graminées annuelles. Ces écosystèmes savanicoles, principaux supports des pâturages naturels assurent l'essentiel de l'alimentation du bétail (AKPO, 1990 ; 1993). Ils jouent un rôle économique majeur car assurant à moindre coût l'essentiel de l'alimentation du bétail dans les systèmes d'élevage extensif (RAKOTOARIMANANA *et al.*, 2008). Ce système d'élevage est quasiment basé sur l'utilisation des parcours naturels pour l'alimentation des troupeaux (ZOUNGRANA, 1991). Or, ces pâturages sont dans leur quasi-totalité dominés par des herbacées annuelles connues pour leur cycle de développement court se déroulant qu'entièrement en saison pluvieuse. Pendant cette période, la disponibilité fourragère pose moins de problème, les animaux ayant un large choix entre les fourrages verts des herbacées et les feuilles tendres de ligneux fourragers. Cependant, dès la fin de la saison pluvieuse, il ne subsiste le plus souvent sur les pâturages naturels que des pailles d'herbacées graminéennes de faible valeur nutritive surtout pauvres en matières azotées. C'est alors que les animaux se tournent vers les ligneux fourragers pour compenser le déficit azoté de leur ration ou pour couvrir leurs besoins en minéraux et en certaines vitamines. Les ligneux fourragers, compléments protéiques pour le bétail en saison sèche interviennent dans la ration alimentaire avec un degré d'appétibilité variant d'une espèce à une autre et ce selon la disponibilité de l'espèce (LE HOUEROU, 1980 ; COUTERON *et al.*, 1992 ; LE HOUEROU et GROUZIS, 2006). Les fourrages ligneux contribuent entre 1 et 29 % au régime des animaux (BREMAN et De Ridder, 1991). Leurs valeurs nutritives connaissent des variations saisonnières liées à leurs cycles phénologiques. Les teneurs en matières azotées totales (MAT) ou la solubilité de la matière organique (SMO) sont maximales durant les périodes de bourgeonnement et de plein épanouissement foliaire, généralement observés pendant la saison pluvieuse. C'est la raison pour laquelle KESSLER et BREMAN (1991) soulignent le fait que pour le sylvopastoralisme le principal objectif serait d'améliorer la production animale à travers une disponibilité du fourrage ligneux de bonne qualité en saison sèche. La présente étude traite du cas spécifique de *Ziziphus mauritiana*, arbuste majeur des pâturages naturels de la zone soudanienne du Burkina Faso. Elle a eu pour objectif d'évaluer la disponibilité et la qualité nutritive du fourrage de cette espèce. L'étude s'est fixée comme hypothèses : (1) la disponibilité du fourrage de l'espèce *Z. mauritiana* est fonction du mois de l'année ; (2) la composition chimique du fourrage de cette espèce varie peu dans le temps et son utilisation digestive reste très élevée.

I. Matériels et méthodes

1.1. Description du site d'étude

Cette étude a été conduite dans la zone de Gampéla abritant la station de recherche de l'Institut du Développement Rural relevant de l'Université Nazi Boni de Bobo-Dioulasso (12° 25' N; 1°21'W). Elle est située dans le secteur phytogéographique nord-soudanien dans la province du Kadiogo entre les isohyètes 700-800 mm (FONTES et GUINKO, 1995). Les espèces caractéristiques de la végétation de Gampéla sont *Acacia macrostachya* Reichenb. ex Benth., *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Del., *Anogeissus leiocarpa* (DC.) Guill. & Perr., *Piliostigma reticulatum* (DC.) Hochst., *Combretum glutinosum* Perr. ex DC., *Combretum micranthum* G. Don, *Combretum nigricans* Lepr. ex Guill. & Perr., *Parkia biglobosa* (Jacq.) R. Br. ex G. Don f., *Pteleopsis suberosa* Engl. & Diels, *Vitellaria paradoxa* C.F. Gaertn. et *Z. mauritiana* Lam. À l'instar de l'agriculture de subsistance occupant plus 80 % de la population active de Gampéla, l'élevage extensif basé exclusivement sur les ressources naturelles, occupe une place considérable dans la génération des revenus des populations de la localité (KAGAMBEGA, 2013).

1.2. Description de l'espèce étudiée

Le jujubier dont le nom scientifique est *Ziziphus mauritiana* Lam. (Rhamnaceae) est un arbuste épineux et sarmenteux ou petit arbre à cime étalée, à branches retombantes, atteignant 4-5 (-8 m) de haut. Son écorce est grise à brune plus ou moins cannelée ou fissurée, à tranche rose ou rouge. Ses feuilles persistantes sont variables, alternes, à deux (2) rangées, oblongues-elliptiques, 2,5-6 × 1,5-5 cm, à la base arrondie ou légèrement entaillée ; bords finement ondulés, vert brillant et sans poils au-dessus ; poils denses, blanchâtres et doux en dessous. L'inflorescence est une cyme axillaire de 1 à 2 cm de long, avec 3-8 fleurs disposées à l'aisselle des feuilles, un pédoncule de 2 à 3 mm de long ; fleurs de 2 à 3 mm de diamètre, jaune verdâtre, faiblement parfumées ; pédicelles de 3 à 8 mm de long ; calice à cinq (5) lobes deltoïdes, extérieur velu, intérieur glabre ; corolle à 5 pétales 5. Le fruit est une drupe globuleuse, glabre, de 2-1,5 cm de diamètre, brunâtre ou violette à maturité et contenant un gros noyau noyé dans une pulpe blanchâtre et plus ou moins farineuse, généralement beaucoup plus petit lorsqu'il est sauvage ; peau lisse ou rugueuse, brillante, fine mais dure, jaunâtre à rougeâtre ou noirâtre ; chair blanche, croquante, juteuse, sub-acide à douce. Les habitats de prédilection de l'espèce sont les savanes sahélo-soudaniennes à soudaniennes, sur des terrains cultivées, sol sableux ou rocheux, bords de mares ou d'oueds (LEBRUN, 1991). Originaire de l'Inde, *Z. mauritiana* est maintenant largement naturalisée dans les régions tropicales d'Afrique (ARBONNIER, 2009 ; BOGNOUNOU *et al.*, 2013).

1.3. Suivi de la phénologie

Dans le but d'étudier la période de disponibilité de fourrages de *Z. mauritiana*, un suivi de sa phénologie a été réalisé suivant la méthodologie adaptée de SANTI (2011). Elle a consisté à observer régulièrement 10 pieds de l'espèce, choisis de manière aléatoire. Tous les 15 jours, les mêmes pieds ont été observés et leur phénologie a été rapportée durant deux ans. Trois phases ont été distinguées à savoir la feuillaison (Fe), la floraison (Fl) et la fructification (Fr). La caractérisation de chacune des trois phases a été réalisée en distinguant les stades suivants : Feuillaison : Fe0 (absence de feuilles), Fe1 (début feuillaison = déploiement des bourgeons foliaires), Fe2 (pleine feuillaison), Fe3 (fin feuillaison marquée par le début de sénescence en

chute des feuilles) ; Floraison : Fl1(début floraison avec déploiement des bourgeons floraux), Fl2 (pleine floraison), Fl3 (fin floraison) et Fructification : Fr1 (début de fructification), Fr2 (pleine fructification), Fr3 (fin fructification avec maturité des fruits et leur chute).

1.4. Evaluation de la composition chimique

En plus des observations sur la phénologie de *Z. mauritiana*, des quantités suffisantes de fourrages ont été collectées aux différents stades du cycle végétatif de l'espèce. Ces fourrages étaient composés de feuilles mélangées ou pas avec des fleurs selon le stade phénologique. La composition chimique des fourrages distribués aux ovins et refusés et celle des fèces ont été déterminées. Au Laboratoire de Nutrition Animale de Gampèla, les analyses chimiques suivantes ont été effectuées : matière sèche (MS) à l'étuve à 105° C pendant 24 h ; cendres totales (MM) par calcination de la matière sèche à 550° C dans un four à moufle ; les MAT correspondant à l'azote selon KJELDALH (N x 6,25) ; les constituants pariétaux selon le protocole de VAN SOEST, NDF (*neutral detergent fiber*), ADF (*acid detergent fiber*) dosé directement sur l'échantillon et ADL (*acid detergent lignin*) sulfurique déterminé à partir de l'ADF.

1.5. Détermination de la digestibilité des fourrages

Des quantités suffisantes de fourrages de *Z. mauritiana* ont été récoltées manuellement à certains stades de la phénologie, pré-fanés au soleil et séchés à l'air libre sous hangar jusqu'à 94-96 % de MS, puis stockées et conservées pour les mesures de digestibilité *in-vivo*. Des ovins de race Djallonké de 17,5 à 25 kg de poids vif préalablement déparasités à l'oxfendazol 300 mg ont été utilisés pour les mesures de la digestibilité *in-vivo*. Les animaux ont été placés dans des cages à métabolisme individuelles permettant de contrôler les quantités d'aliments offertes et refusées, de récupérer séparément les fèces et les urines émises chaque jour. Pour déterminer la digestibilité du fourrage de *Z. mauritiana* à chaque stade phénologique considéré, un lot de 6 animaux a été utilisé. La méthodologie utilisée s'est inspirée de celle de GIGER et SAUVANT(1983) sur les aliments concentrés. Ils sont distribués en association avec un foin de base (graminée) dans les proportions suivantes : 60 % de ligneux ; 40 % de foin. Les rations sont distribuées en quantité limitée, au voisinage de la couverture des besoins d'entretien à savoir, 40 g de MS/KgP^{0,75}. Les animaux reçoivent deux (2) repas par jour au cours desquels le ligneux (plus rapidement ingéré) est distribué en premier.

La méthode de calcul par différence a été utilisée. Elle consiste à déterminer la digestibilité du fourrage ligneux (dL) en calculant par différence de la digestibilité de la ration (dR) et de celle du foin (dF) associé par la formule:

$$dL = \frac{dR - xdF}{(1 - x)}$$

x = proportion de foin dans la ration. Les digestibilités des constituants chimiques (MS, MO, MAT, NDF, ADF, ADL et Energie) ont été déterminées.

1.6. Analyse statistique des données

La normalité de la distribution des données et l'égalité des variances des données ont été vérifiées au préalable avant les analyses statistiques. Ces conditions étaient satisfaisantes, il n'a pas

été nécessaire d'effectuer des transformations. Pour détecter de différences significatives entre les moyennes de chaque variable, les variables mesurées ont été soumises à une analyse de variance. Le caractère significatif ou non a été évalué par l'application du test de Student-Newman-Keuls au seuil de 5 %. Toutes les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel XLSTAT version 2016.

II. Résultats

2.1. Phénologie de l'espèce

Le phénogramme des individus de *Z. mauritiana* montre que les différentes phases végétatives de l'espèce se succèdent presque de manière contiguë d'une année à l'autre (figure 1). La feuillaison est observée à partir de la fin du mois de mai. L'espèce conservera ses feuilles jusqu'à la fin du mois de décembre. La floraison prend place à partir du mois d'août (plus tôt en fin juin à certaines années). Le début de la chute foliaire est observé au même moment que la fin de la fructification. Les dernières feuilles tombent pendant le mois d'avril. En deuxième année d'observation, la fin de la chute foliaire au mois d'avril a été suivie d'une nouvelle feuillaison au mois de mai (début des pluies où l'humidité de l'air augmente), ce qui est intéressant pour les animaux.

2.2. Composition chimique du fourrage

Le tableau I donne l'évolution de la composition chimique de fourrages de *Z. mauritiana* en fonction de la saison, de la phénologie et de l'année. Il ressort une diminution des teneurs des constituants chimiques avec la saison et le stade phénologique de l'espèce. Cette variation concerne aussi bien les teneurs en MAT que celles en parois (NDF, ADF et CB) qui baissent notablement entre le début et la fin de la feuillaison. Par contre, la teneur en lignine augmente légèrement dans le même temps. Le vieillissement des feuilles serait à l'origine de cette dégradation de la valeur chimique des fourrages de l'espèce conduisant à une teneur moyenne en MAT d'environ 120 g/kg MS sur l'année. Toutefois, les teneurs en MAT restent assez élevées (110 g/kg MS en moyenne) au stade final de la feuillaison. La figure 2 illustre cette évolution de la teneur en MAT en fonction de l'âge des feuilles à partir du début de la feuillaison et du stade phénologique. La saison joue significativement sur les teneurs en constituants pariétaux. Les teneurs en NDF et ADF diminuent de la saison des pluies aux saisons sèche froide et sèche chaude. La variation de la teneur en MAT n'a pas été significative entre les saisons. Les valeurs moyennes observées au cours de deux années ne diffèrent significativement que pour le seul cas de l'ADL.

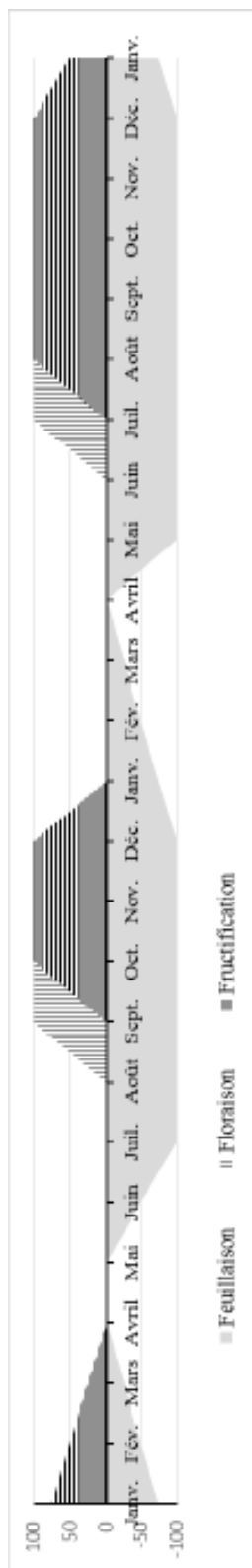


Figure 1 : Phénogramme des individus de *Ziziphus mauritiana*.

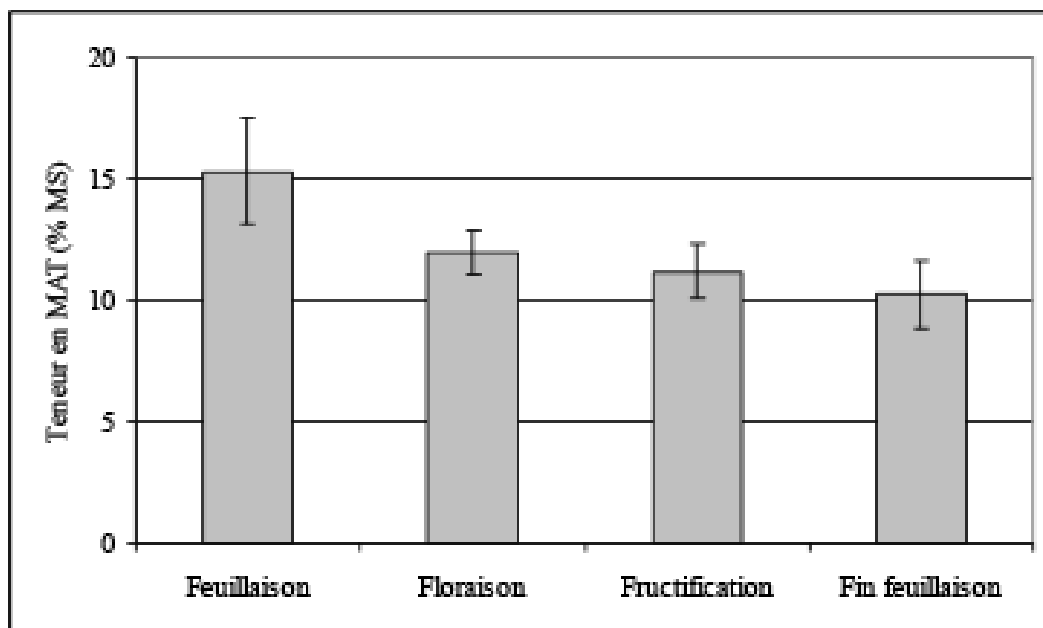


Figure 2 : Teneur en matières azotées totales suivant la phénologie de *Ziziphus mauritiana*.

Tableau I : Composition chimique de fourrages de *Ziziphus mauritiana* selon la saison, la phénologie et l'année de collecte (en g/kg MS).

Paramètres	Composantes chimiques						
	MAT	NDF	ADF	ADL	CB	Hémicellulose	Cellulose
Phénologie							
Fe	165,3	386,7	232,9	70,7	186,9	153,8	162,2
Fe + Fr	126,1	352,7	215,2	76,1	170,1	137,5	139,1
Fe3	110,5	324,7	191,4	78,6	162,5	133,4	112,8
	***	*	***		*		***
Saison							
SP	153,9	390,5	230,0	74,2	184,1	160,5	155,8
SSF	122,2	328,4	205,8	75,1	165,4	122,7	130,7
SSC	145,4	318,4	183,9	62,7	160,4	134,4	121,2
		***	*		*	*	**
Année							
1	165,3	165,3	232,9	70,7	173	153,8	162,2
2	162,5	162,5	220,8	57,2	172	147,0	163,6

Note: les statistiques significatives sont indiquées par les astérisques *P < 0,05, **P < 0,005, ***P < 0,0005

2.3. Prédiction de la teneur en constituants chimiques et digestibilité

L'âge est négativement corrélé avec toutes les composantes chimiques exceptée la teneur en ADL (tableau II). Les autres composantes chimiques sont fortement corrélées entre eux avec des coefficients de corrélations $\geq 50\%$. On retrouve des tendances à la baisse des teneurs en MO, MAT, NDF, ADF et CB avec le vieillissement des feuilles à travers une corrélation significative négative entre ces paramètres. Ces corrélations ont permis d'établir des équations de prédiction de la teneur de ces feuilles en ces constituants chimiques (tableau III). La digestibilité du fourrage de *Z. mauritiana* varie entre 43 et 57 % et celle de la MO de 46 à 62 %. Cette digestibilité se maintient à un niveau élevé depuis le mois de juillet (saison pluvieuse) jusqu'au mois de février (saison sèche froide). Elle baisse considérablement dans les mois de mars et d'avril, correspondant à la fin de la feuillaison caractérisée par la sénescence et la chute des feuilles. Cette tendance a été la même avec la digestibilité de la matière organique de l'espèce. Le niveau de dMS et dMO du fourrage récolté au mois de décembre a été élevé (tableau IV). Cela pourrait s'expliquer par une variation de la teneur en tannins ou autres facteurs antinutritionnels non maîtrisés dans cette étude. La fin de la feuillaison, qui marque le vieillissement, la sénescence et la chute des feuilles, occasionne une baisse importante de la digestibilité en MS et MO. L'analyse de la digestibilité des matières azotées montre qu'en dépit des teneurs en matières azotées totales de la ration (MATR) élevées, le degré d'utilisation est faible et varie entre 16 et 39 % (tableau V). La digestibilité des MAT du fourrage ligneux calculée (MATL), varie entre -3 et 34 %.

Tableau II : Corrélations entre les composantes chimiques et l'âge des feuilles en jour à partir de la première feuillaison.

	MOD	MAT	NDF	ADF	ADL	CB
MOD	1.00000					
MAT	0.62513 0.0055	1.00000				
NDF	0.65581 0.0031	0.68736 0.0016	1.00000			
ADF	0.70247 0.0012	0.64127 0.0041	0.70334 0.0011	1.00000		
ADL	0.06301 0.8038	-0.28220 0.2566	0.11359 0.6536	0.19603 0.4356	1.00000	
CB	0.68983 0.0015	0.57358 0.0128	0.48620 0.0408	0.60314 0.0081	-0.20002 0.4262	1.00000
Age	-0.68060 0.0019	-0.87280 <.0001	-0.80926 <.0001	-0.80948 <.0001	0.12896 0.6101	-0.68862 0.0016

Note : Les coefficients de corrélation sont en gras et les valeurs de probabilité en dessous de ceux-ci.

Tableau III : Relation entre les teneurs en constituants chimiques (Y en g/kg MS) et l'âge (X) des feuilles (jours après la première feuillaison).

Constituants	Equations	ETR	R ²
MAT	$Y = 173,8 - 0,029 X$	14	0,87
NDF	$Y = 407,0 - 0,037 X$	24	0,79
ADF	$Y = 242,6 - 0,020 X$	13	0,79
Hémicellulose	$Y = 164,4 - 0,017 X$	27	0,49
Cellulose	$Y = 170,9 - 0,022 X$	11,5	0,85
CB	$Y = 189,6 - 0,012 X$	11,5	0,65

Tableau IV : Digestibilité de MS et MO en fonction du mois de récolte du fourrage.

Echantillon	dMS		dMO	
	Ration	Zm	Ration	Zm
Juillet	57 ^{ab}	53 ^{ab}	60 ^b	57 ^b
Septembre	57 ^{ab}	54 ^{ab}	60 ^b	56 ^b
Septembre (Bl tallage)	55 ^b	52 ^{ab}	59 ^b	56 ^b
Septembre (Pp épiai)	56 ^b	54 ^{ab}	59 ^b	58 ^b
Novembre	57 ^{ab}	54 ^{ab}	60 ^b	57 ^b
Décembre	59 ^a	57 ^a	63 ^a	62 ^a
Janvier	57 ^{ab}	53 ^{ab}	59 ^b	55 ^{ab}
Février	54 ^b	50 ^{ab}	58 ^b	54 ^b
Mars (Ag tallage)	47 ^d	47 ^{dc}		50 ^c
Avril (Pp épiaison)	49 ^c	43 ^d	52 ^c	46 ^d

NB. Les moyennes qui dans la même colonne portent la même lettre ne diffèrent pas statistiquement au seuil de 5 % (Student-Newman-Keuls).

Tableau V : Digestibilité des matières azotées du fourrage de *Ziziphus mauritiana* (en %).

Date	MATR	dMAR	MADR	MANDR	MATL	dMAL	MADL	MANDL
Janvier	90	30	27	63	102	21	21	80
Février	112	39	44	68	100	20	20	80
Mars	11	26	27	76	131	11	14	117
Avril	105	28	29	75	141	19	27	114
Juillet	123	38	47	77	120	18	22	98
sept. Début	109	38	41	67	134	34	45	88
Septembre	79	35	28	52	99	30	30	69
Novembre début	80	16	13	67	85	-3	-26	111
Novembre	116	38	44	72	99	17	17	83
Décembre	92	33	30	63	107	26	28	79

MATR = matières azotées totales de la ration (foin + ligneux) ; dMAR = digestibilité des matières azotées de la ration ; MADR = Matières azotées digestibles de la ration ; MANDR = matières azotées non digestibles de la ration ; MATL = matières azotées totales du ligneux ; dMAL = digestibilité des matières azotées du ligneux ; MADL = matières azotées digestibles du ligneux ; MANDL = matières azotées non digestibles du ligneux.

III. Discussion

Nous avons observé durant l'année différentes phases végétatives de *Z. mauritiana* au cours de l'expérimentation. Ces résultats montrent comme l'indique SANTI (2011) que la saisonnalité joue un rôle important dans la modulation de l'activité photosynthétique des feuilles. Le mois d'Avril (mois le plus chaud de l'année) est la période où l'espèce perd la quasi-totalité de ces feuilles. Cette situation est sans doute liée à la faible disponibilité en eau en avril. Selon ARES et FOWNES (1999) et RASCHER *et al.*, (2004) la capacité de photosynthèse et la conductance stomatique baissent dans les feuilles sénescentes, en vue d'une augmentation de l'efficacité d'utilisation du peu d'eau disponible. FIELD et MOONEY (1983) indiquent que le vieillissement de la feuille est généralement caractérisé par des changements prévisibles de la capacité photosynthétique qui augmente rapidement jusqu'en pleine feuillaison et éventuellement commence à chuter. Néanmoins, elle a l'avantage de ne pas porter des feuilles qu'un à deux mois selon les années, coïncidant à la période de crise fourragère la plus critique (avril-mai) où les individus de l'espèce échapperont à l'émondage des éleveurs.

Les teneurs observées en parois (NDF, ADL, CB, Hémicellulose et Cellulose) sont inférieures à celles observées pour les ligneux fourragers cultivés observées par KHANAL et SUBBA (2001) et ROTHHAERT (1999), sur des fourrages de 31 espèces analysées, les valeurs de NDF varient entre 31 et 63 % de MS contre 20 à 52 % de MS pour l'ADF. Les valeurs de composition chimiques de fourrage de *Z. mauritiana*, comparées à celles d'autres fourrages ligneux du Burkina, restent moyennes. *Combretum aculeatum* Vent. présente des teneurs moyennes en MAT et en parois NDF plus élevées. Les teneurs de ces deux paramètres pour notre étude sont comparables à celles de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. (KABORE-ZOUNGRANA, 1995). La baisse des teneurs en MAT reste moyennement élevée (8 % MS) par rapport aux herbacées des pâturages naturels où elle passe de 6 à 11 % en début d'hivernage à moins de 4 % en fin de saison (KABORE-ZOUNGRANA, 1995), confirmant ainsi leur rôle complémentaire de ces fourrages en particulier en saison sèche. Dans le cas de *Z. mauritiana*, une part non négligeable de la teneur en MAT est liée à la fraction ADF. Cet azote de l'ADF qui est souvent considérée comme complètement indigestible varie de 14 à 21 % des MAT avec une moyenne de 15 %. Les valeurs des teneurs en constituants chimiques indiquent que *Z. mauritiana* est une espèce fourragère de bonne qualité bien que celles-ci soient relativement variables en fonction de la saison. La digestibilité des MAT de *Z. mauritiana* variait négativement à positivement. Ce résultat montre que la bonne compréhension de la digestibilité des fourrages des espèces ligneuses soudaniennes reste complexe. Par exemple, les travaux de KENNEDY *et al.* (2002) ont montré que l'ingestion de 15 % de feuilles de *Albizia lebbeck* (L.) Benth. tombées à terre comme supplément au foin par le bétail a causé une augmentation 52 % de l'ingestion du foin naturel et une augmentation de 67 % de la matière sèche digestible ingérée.

Conclusion

Le fourrage de *Z. mauritiana* reste disponible presque toute l'année sur les parcours naturels de Gampèla. Sa teneur en matières azotées reste très intéressante, malgré quelques tendances en baisse dans le temps. Ces résultats indiquent que l'espèce reste une source fourragère à exploiter en saison sèche où les fourrages herbacés deviennent déficients en quantité et en qualité. Cependant, les aspects liés à la production de biomasse et l'augmentation de sa digestibilité restent à être explorées pour leur optimisation.

Remerciements

Nous remercions l'équipe de recherche du Laboratoire de Nutrition Animale de Gampèla pour leur assistance lors des analyses bromatologiques.

Références bibliographiques

- AKPO E. L., 1990.** Dynamique des écologiques sahéliens: structure spécifique, productivité et qualité des herbages. Le forage de Widdu Thiengoly. Mémoire de DEA, Université Cheik Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences, Département de Biologie Végétales, 60p.
- AKPO E. L., 1992.** Influence du couvert ligneux sur la structure et le fonctionnement de la strate herbacée en milieu sahélien. Thèse de doctorat 3ème cycle, Université Cheik Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences, Département de Biologie Végétales, 183p.
- ARBONNIER M., 2009.** Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest, 3e Ed.,QUAE/MNHN, 504p.
- ARES A. et FOWNES J. H., 1999.** Water supply regulates structure, productivity, and water use efficiency of Acacia koa forest in Hawaii. *Oecologia*, 458-466.
- BOGNOUNOU F., OUÉDRAOGO O., ZERBO I., SANOU L., RABO M., THIOMBIANO A. et KAREN H., 2013.** Species-specific prediction models to estimate browse production of seven shrub and tree species based on semi-destructive methods in savannah. *Agroforestry Systems*, 87 (5):1053-1063.
- BREMAN H. et DE RIDDER N., 1991.** Manuel sur les pâturages des pays sahéliens. CTAACCT Karthala, Paris, 486p.
- COUTERON P., D'AQUINO P. et OUEDRAOGO I., 1992.** Pterocarpus lucens Lepr dans la région de Banh (nord-ouest du Burkina Faso, Afrique occidentale) : Importance pastorale et état actuel des peuplements . *Elevage Médecine Vétérinaire Pays tropicaux*, 179-190.
- FIELD C. et MOONEY H. A., 1983.** Leaf age and seasonal effects on light, water, and nitrogen use efficiency in a California. *Oecologia*, 348-355.
- FONTES J. & GUINKO S., 1995.** Carte de la végétation et de l'occupation des sols du Burkina Faso. 67p.
- ICKOWICZ A. et MBAYE M., 2001.** Forêts soudaniennes et alimentation des bovins au Sénégal : potentiel et limites. *Bois et Forêts des Tropiques*, 270(4): 47-61.
- KABORE-ZOUNGRANA C., 1995.** Composition chimique et valeur nutritive des herbacées et ligneux des pâturages naturels soudaniens et des sous produits au Burkina Faso. Thèse d'Etat Doctorat ès Sciences Naturelles, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 224 p.
- KAGAMBEGA F. W., 2013.** Restauration des sols dégradés par afforestation: étude des réposes de cinq espèces ligneuses au stress hydrique et aux techniques de CES/DRS en zone Soudano-Sahélienne du Burkina Faso. Thèse de Doctorat Unique en Botanique et Phytoécologie, Université de Ouagadougou, 211p.
- KENNEDY P. M., LOWRY J. B. et COATES D. B., 2002.** Utilisation of tropical dry season grass by ruminants is increased by feeding fallen leaf of siris (*Albizia lebbek*). *Animal Feed Science and Technology*, 96(3): 175-192.
- KESSLER J. J. et BREMAN H., 1991.** The potential of agro-forestry to increase primary production in the Sahelian and Sudanian zones of West Africa. *Agroforestry Systems*, 13: 41-62.
- KHANAL, R. C. et SUBBA D. B., 2001.** Nutritional evaluation of leaves from some major fodder trees cultivated in the hills of Nepal. *Animal Feed Science and Technology*, 92:17-32.
- Le HOUEROU H., 1980.** Browse in Africa: the current state of knowledge. Papers presented at the international symposium on browse in Africa, April 8-12 1980. International Livestock Center for Africa. Addis Ababa, Ethiopia.
- Le HOUEROU H. et GROUZIS M., 2006.** Les parcours du Sahel. *Sécheresse*, :51-71.

LEBRUN J. P., 1991. Catalogue des plantes vasculaires du Burkina Faso. Insitut d'élevage et de medecine vétérinaire des pays tropicaux, Maison-Alfort, France, 341p.

MBAYE, M. et ICKOWICZ A., 1998. Impact des modes de gestion actuels des écosystèmes forestiers soudaniens sur la dynamique de la biomasse fourragère (Haute et Moyenne Casamance, Sénégal),In: Séminaire International sur l'Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales de l'Afrique de l'Ouest. Ouagadougou, Burkina Faso: CNRST, SLU Uppsala, 57 - 68.

RAKOTOARIMANANA V., GROUZIS M. et LE FLOC'H E., 2008. Influence du feu et de la pâture sur l'évolution de la phytomasse d'une savane à *Heteropogon contortus* de la region de Sakaraha(sud-ouest de Madagascar. *Tropicultura* , 26 (1):56-60.

RASCHER U., BOBICH E. G., LIN G. H., WALTER A., MORRIS T., NAUMANN M., NICHOL C. J., PIERCE D., BIL K., KUDEYAROV V. et BERRY J.A., 2004. Functional diversity of photosynthesis during drought in a model tropical rainforest: the contributions of leaf area, photosynthetic electron transport and stomatal conductance to reduction in net ecosystem carbon exchange. *Plant, Cell and Environment*, 1239-1256.

ROOTHAERT R. L., 1999. Feed intake and selection of tree fodder by dairy heifers. *Animal Feed Science and Technology* , 79:1-13.

SANTI S., 2011. Feux, pâture, climat et paramètres structurels et fonctionnels des écosystèmes savanicoles. Mémoire d'Ingenieur du Développement Rural. Option: Eaux et Forêts. Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso; Burkina Faso: 152p+annexes.

ZOUNGRANA I.,1991. Recherche sur les aires pâturées du Burkina Faso. Thèse de doctorat d'Etat ès Sciences naturelles. Université de Bordeaux III (France), 284p.