

Effet De L'incorporation De La Luzerne (Medicago Sativa) Sur La Valeur Alimentaire, Et La Digestibilité Des Rations A Base d'Aristida Mutabilis

[Effect Of The Incorporation Of Alfalfa (Medicago Sativa) On The Feed Value And Digestibility Of Rations Based On Aristida Mutabilis]

IBRAHIM BARKIRE Ridouane^{1**}, OUSSEINI MAHAMAN M. Mouctari², OUSSEINA SAIDOU Touré³, CHAIBOU Mahamadou⁴

¹Doctorant, Faculté d'Agronomie, université Abdou Moumouni ;
ridouaneibrahimbarkire@gmail.com, ORCID ID: 0009-0001-5753-8106 ;

Centre d'Excellence Régional sur les Productions Pastorales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni ; Niamey-Niger

²Maître -assistant ; Faculté d'Agronomie, université Abdou Moumouni ;

Département des Productions Animales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni ; Niamey-Niger

ousseinimahaman43@yahoo.fr, ORCID ID: 0009-0006-8562-7743

³Maître-assistant ; Faculté d'Agronomie, université Abdou Moumouni ;

Département des Productions Animales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni ; Niamey-Niger

ousseys@yahoo.fr, ORCID ID: 0009-0008-6030-1725

⁴Professeur ; Faculté d'Agronomie, université Abdou Moumouni ;

Département des Productions Animales, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni ; Niamey-Niger

malamchaibou@yahoo.fr, ORCID ID: 0000-0002-6764-3735

Auteur correspondant : IBRAHIM BARKIRE Ridouane ;

ridouaneibrahimbarkire@gmail.com; Tel : 00227 90 33 49 68



Résumé : Pour voir l'effet de l'incorporation de la luzerne dans des rations à base de foin sur la valeur alimentaire et la digestibilité, cette étude a été conduite.

Douze ovins de la race "Oudah" ont servi pour la conduite de l'essai. Trois essais avec des taux différents de luzerne ont été faites : 20% ; 40% ; 60% de luzerne et un témoin de 50% de fanes d'arachide.

Les résultats ont montré que la luzerne a agi sur la valeur alimentaire des rations plus que les fanes d'arachide. La luzerne a donné 0,7 UF/kg MS et 15,3 g/kg de MAD. Les fanes d'arachides ont donné 0,56 UF/kg MS et 50,3 g/kg MAD. Le foin de brousse a donné 0,35 UF/kg MS et 20,1 g/kg MS MAD. La ration incorporant la luzerne a présenté 0,46 UF/kg MS et 85,3 g/kg MS MAD et la ration incorporant les fanes d'arachide a présentée 0,49 UF/kg MS et 35,2 g/kg MS MAD.

L'ingestion alimentaire chez les animaux a varié selon le taux de luzerne de la ration : 943,98 g MS/jour ; 885,56 g MS/jour ; 1056,78 g MS/jour ; 1069,49 g MS/jour dans l'ordre chez le témoin, l'essai 1, l'essai 2 et l'essai 3.

La digestibilité de la matière sèche a également varié d'un lot à l'autre : elle va de 67% au témoin à 76% à l'essai 3.

Cette étude montre que la luzerne a agi sur la valeur alimentaire des rations comme sur leur digestibilité.

Mots clés : valeur alimentaire, digestibilité, luzerne, *Aristida mutabilis*

Abstract: To observe the effect of incorporating alfalfa into hay-based rations on feed value and digestibility, this study was conducted. Twelve sheep of the 'Oudah' breed were used for the trial. Three tests with different rates of alfalfa were carried out: 20%; 40%; 60% alfalfa and a control with 50% peanut tops.

The results showed that alfalfa affected the nutritional value of the rations more than peanut tops. Alfalfa provided 0.7 FU/kg DM and 15.3 g/kg of DNM. Peanut tops provided 0.56 FU/kg DM and 50.3 g/kg DNM. Bush hay provided 0.35 FU/kg DM and 20.1 g/kg DM DNM. The ration incorporating alfalfa had 0.46 FU/kg DM and 85.3 g/kg DM DNM, and the ration incorporating peanut tops had 0.49 FU/kg DM and 35.2 g/kg DM DNM.

Food intake in animals varied according to the alfalfa content of the diet: 943.98 g DM/day ; 885.56 g DM/day ; 1056.78 g DM/day ; 1069.49 g DM/day in that order for the control, experiment 1, experiment 2, and experiment 3. The digestibility of dry matter also varied from one group to another: it ranges from 67% in the control to 76% in experiment 3.

This study shows that alfalfa affected both the nutritional value of the rations and their digestibility.

Key-words: nutritional value, digestibility, alfalfa, *Aristida mutabilis*.

Introduction

Les rendements zootechniques des animaux domestiques (surtout les ruminants) restent très modestes voir médiocres dans le contexte sahélien. Cette faible productivité des animaux se justifie surtout par des ressources alimentaires dont la qualité est pratiquement inexistante mais aussi dont la quantité est limitée à certaines périodes de l'année [1]. L'essentiel des ressources alimentaires du bétail dans cette zone reste dominé par les productions fourragères spontanées, elles-mêmes sous l'influence des régimes pluviométriques [2]. Cette production qui, à certaines saisons se comporte totalement comme de la paille, présente des teneurs en fibres assez élevées avec des niveaux de lignification importants et des très faibles valeurs nutritives [3], n'assurant à peine que l'entretien des animaux. Ces teneurs en parois cellulosiques impactent négativement leur ingestibilité tout comme leur digestibilité [1].

La recherche d'aliments hautement qualifiés, à même de satisfaire les objectifs de production des éleveurs reste le souci premier de ces derniers afin de permettre aux animaux de donner le meilleur d'eux-mêmes en termes de rendement zootechnique. Dans le contexte climatique actuel, caractérisé par des productivités fourragères naturelles très aléatoires, des solutions nouvelles sont proposées pour pouvoir satisfaire les besoins alimentaires et nutritionnels des animaux. Comme solutions, on peut énumérer la convergence vers les cultures fourragères hautement qualifiées, les concentrés alimentaires, les additifs alimentaires et d'autres compléments alimentaires afin d'améliorer l'ingestibilité et la digestibilité des aliments de bétail.

Les fanes de beaucoup de légumineuses sont couramment utilisées comme compléments alimentaires afin de satisfaire et de corriger le déficit nutritionnel des animaux [4]. En effet, à même niveau d'âge, les légumineuses sont plus digestibles que les graminées et contribuent fortement à l'amélioration des rations des animaux [5] et leur procurent beaucoup plus de nutriment. C'est pourquoi cette étude se fixe comme objectif de déterminer l'effet de l'incorporation de la luzerne sur la valeur alimentaire et la digestibilité *in vivo* des rations à base d'*Aristida mutabilis*.

I. Matériel et méthodes

1.1. L'analyse bromatologique des aliments

L'analyse bromatologique des aliments ainsi que de la matière fécale des animaux a été faite en utilisant les méthodes officielles [6]. Ceci dans le but de connaître la composition chimique des aliments, des rations ainsi que celle des fèces afin d'en déduire la digestibilité des rations.

1.2. Les aliments

Au total quatre (4) rations alimentaires ont été formulées pour le test alimentaire. Les aliments utilisés dans cette étude sont constitués par des rations incorporant la luzerne en vrac et le témoin recevant au lieu de la luzerne des fanes d'arachide, également en vrac. Ces rations sont constituées par :

- Le foin de brousse constitué par l'*Aristida mutabilis* ;
- De la luzerne pour les essais ;
- Du son de blé ;
- Des pierres à lécher ;
- Des fanes de niébé pour le témoin ;
- Et de l'eau.

Le tableau I ci-dessous donne la composition centésimale de chaque ration présentée aux animaux.

Tableau I : Composition centésimale des rations du test alimentaire

Aliment	Ration 1	Ration 2	Ration 3	Témoin
Luzerne	20%	40%	60%	0%
Fanes d'arachide	0%	0%	0%	50%
Foin	60%	40%	20%	50%
Son de blé	200g	200g	200g	200g
Pierre à lécher	300g	300g	300g	300g
Eau	8	8	8	8

1.3. La conduite alimentaire

Les quantités de rations formulées sont offertes en tenant compte de la consommation des animaux au cours de la phase d'adaptation de 10 jours. Quatre lots d'animaux ont été constitués avec trois ovins chacun.

Ce sont des ovins mâles entiers de la race bicolore "Oudah", tous adultes d'un âge compris entre 12 et 15 mois. Cette étude a été conduite dans des cages de digestibilité *in vivo* [7] (Rivière, 1991), pendant une période de 15 jours. Les quantités de matière sèche alimentaires, de l'eau et des pierres à lécher, offertes aux animaux sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau II : Quantité de chaque aliment apporté dans les rations

Aliment	Essai 1	Essai 2	Essai 3	Témoin
Luzerne (Kg)	0,24	0,48	0,72	0
Arachide (Kg)	0	0	0	0,4
Foin (g)	0,76	0,72	0,48	0,6
Son de blé (Kg)	0,2	0,2	0,2	0,2
Pierre à lécher (Kg)	0,4	0,4	0,4	0,4
Eau (l)	10	10	10	10
Total MS offerte	1,2	1,4	1,4	1,2

Avant chaque repas, les refus du précédent repas sont mesurés à l'aide d'une balance afin d'en déduire l'ingestibilité. Pour la détermination de la digestibilité, les matières fécales étaient évaluées avant de servir le nouveau repas et un échantillon de 100g de cette matière fécale séchée es conduit au laboratoire pour analyse.

II. Résultats et discussion

2.1. Résultats

2.1.1. Composition chimique et valeur alimentaire des aliments et rations

Après les analyses de laboratoire sur les aliments, les valeurs obtenues sont présentées dans le tableau III ci-dessous.

Tableau III : Composition chimique et valeur alimentaire des aliments et rations utilisés

Aliment	MS (%)	Composition en % de MS						Valeur alimentaire		
		MO	MM	CB	MAT	MG	ENA	MOD (%)	V.F (U.F./kg MS)	MAD (g/kg MS)
Luzerne	92,61	81,04	11,57	16,45	23,55	3,27	37,75	52,9	0,7	15,3
Fanes d'arachide	93,58	87,74	5,84	29,28	9,36	3,77	45,31	47,15	0,56	50,3
Foin	94,52	90,4	4,12	33,56	3,93	2,69	50,2	42,28	0,35	20,1
Luzerne + foin	94,41	86,75	7,65	27,74	16,47	6,61	30,91	44,97	0,46	85,3
Arachide + Foin	88,75	78,17	10,58	29,11	6,56	6,27	31,37	42,08	0,49	35,2

MS : Matière sèche ; MO : Matière organique ; MM : Matière minérale ; MG : Matière grasse ; MAT : Matière azotée totale ; MAD : Matière azotée digestible ; CB : Cellulose brute ; % ENA : Extractif non azoté = % MO-(% CB+% MAT+% MG) ; VF : Valeur fourragère, UF : unité fourragère.

Le tableau III montre que les deux légumineuses à savoir la luzerne (*Medicago sativa*) et l'arachide (*Arachis ipogea*) ont les teneurs en cellulose brute les moins élevées avec des teneurs respectives de 16,45 et 29,28% par kg de MS alors que le foin de brousse se retrouve avec la teneur la plus élevée en cellulose brute avec une teneur de 33,56 % par Kg de MS. On remarque aussi que les deux rations formulées à partir de la luzerne et de l'arachide, toute avec le foin de brousse (*Aristida mutabilis*) ont des proportions en cellulose plus faible que le foin pris seul.

La luzerne a la teneur la plus élevée en matière azotée totale avec 23,5 % /kg.MS suivie par les fanes d'arachide avec une teneur de 9,36%/kg.MS alors que le foin de brousse présente une teneur très faible de l'ordre de 3,93%/kg.MS. Quant aux deux rations incorporant la luzerne et l'arachide, elles ont des teneurs respectives de 16,47%/kg.MS et 6,65% /kg.MS.

La luzerne présente 52,9% de digestibilité de matière organique, les fanes d'arachide 47,31% et le foin de brousse avec un taux de digestibilité de la matière organique de 42,28%.

La luzerne présente une valeur énergétique de 0,7 UF/kg MS et les fanes d'arachide 0,56 UF/kg MS. Et pris isolément, le foin de brousse a une valeur énergétique inférieure à celle des rations incorporant les deux légumineuses (0,46 et 0,49 UF/kg MS respectivement pour la luzerne et les fanes d'arachide et 0,35 UF/kg MS pour le foin). Quant à la matière azotée digestible (MAD), la luzerne présente la plus faible valeur avec 15,3 g/kg MS, les fanes d'arachide 50,3 g/kg MS. Pour les deux rations, celle incorporant la luzerne présente une MAD supérieure à la ration incorporant les fanes d'arachide avec 85,3 g/kg MS pour la première et 35,2 g/kg MS pour la seconde.

2.1.2. Ingestion alimentaire et digestibilité

L'ingestion alimentaire a varié au cours de la période expérimentale. Les données relatives à l'ingestion sont présentées dans le tableau IV ci-dessous.

Tableau IV: Ingestion alimentaire des animaux en cage

Animal	Quantité ingérée totale (g)	Quantité refus (g)	Eau bue (l)	Quantité ingérée foin (g)	Quantité luz/Ara ingérée (g)	Quantité son ingéré (g)
Témoin						
M1	941,17±45,2	258,82±85	4,07±1,2	444,43±74	323,81±95,5	171,51±51,21
M2	941,05±75,54	258,84±54,2	4,06±0,78	432,1±49,75	346,08±71,2	156,2±65,32
M3	949,74±59,3	250,25±70,5	3,92±1,2	448,58±65,32	324,1±64,3	163,2±41,2
Moyenne	943,98±37,4 ^a	255,91±68,14 ^a	4,01±0,85 ^a	441,69±62,12 ^a	331,33±48,21 ^a	163,63±79,21 ^a
Essai 1						
M4	886,59±102	313,4±63,21	4,42±0,6	576,63±57,31	150,95±42,22	142,1±38,79
M5	884,54±96,25	315,46±55,23	3,7±1,02	531,35±76	175,7±51	153,2±58,1
M6	885,58±36,66	314,42±65,32	4,32±0,8	547,47±67,5	167,4±57,5	148,61±47,8
Moyenne	885,56±63,1 ^a	314,43±57,3 ^b	4,14±0,9 ^a	551,81±85,21 ^b	164,68±67,32 ^b	147,97±42,79 ^b
Essai 2						
M7	1126,56±201,3	73,43±95,62	4,06±0,7	506,23±35,78	408,65±80,5	154,6±45
M8	987,01±78,54	212,98±72,1	3,61±0,8	475,08±78,12	362,05±72,13	148,84±62,2
M9	1047,81±93,97	152,22±57,63	4,45±0,7	497,5±67,24	387,54±90,21	164,5±67,34
Moyenne	1054,78±102,3 ^b	146,21±64,31 ^c	4,04±0,6 ^a	492,93±82,1 ^a	386,35±69,32 ^a	155,98±63,4 ^{ab}
Essai 3						
M10	974,41±97	225,58±68,24	3,61±1,01	328,83±57,9	549,67±57	133,4±57,2
M11	1064,58±107,7	135,41±71	3,61±0,72	348,17±67,2	655,55±67,07	160,86±52,3
M12	1057,74±75,27	142,26±47,8	4,7±0,57	345,80±75,3	587,60±75	145,5±57,8
Moyenne	1069,49±120,4 ^b	167,75±49,25 ^c	4,15±1,03 ^a	340,93±78,6 ^c	597,61±75,2 ^c	146,58±47,17 ^b

Quantité luz/Ara ingérée (g) : quantité de luzerne ou de fanes d'arachide ingérée selon le lot d'animaux. Les éléments en colonne, ayant en puissance la même lettre, ne sont statistiquement pas différents ($P < 0,05$).

L'ingestion alimentaire a connu des variations fortes au cours des 15 jours de la période d'expérimentation. Au niveau du lot témoin, l'ingestion des rations ainsi que celle des autres aliments a peu varié entre les 3 animaux avec une moyenne d'ingestion de 943,98g MS. A l'essai 1 une ingestion moyenne de 885,56 g de MS est observée mais avec un niveau d'ingestion inférieur aux animaux du lot témoin. Les essais 2 et 3 ont présenté respectivement 1054,78 g de MS et 1069,49g MS ingérée.

Le niveau d'ingestion n'a pas impacté la consommation d'eau des animaux. Ces derniers n'ont montré aucune différence significative en termes de consommation d'eau. On observe aussi que le témoin a ingéré plus de légumineuse que l'essai 1 alors que les essais 2 et 3, ont montré des niveaux d'ingestion de luzerne supérieurs à ceux du témoin et de l'essai 1 avec des ingestions croissantes de l'essai 1 vers l'essai 3 (146,68g ; 386,35g ; 597,61g MS/jour).

Globalement sur de la période, il est ressorti des niveaux d'ingestion alimentaire ayant varié d'un jour à l'autre. Cette variation est donnée par la figure 1 ci-dessous en fonction des lots d'animaux.

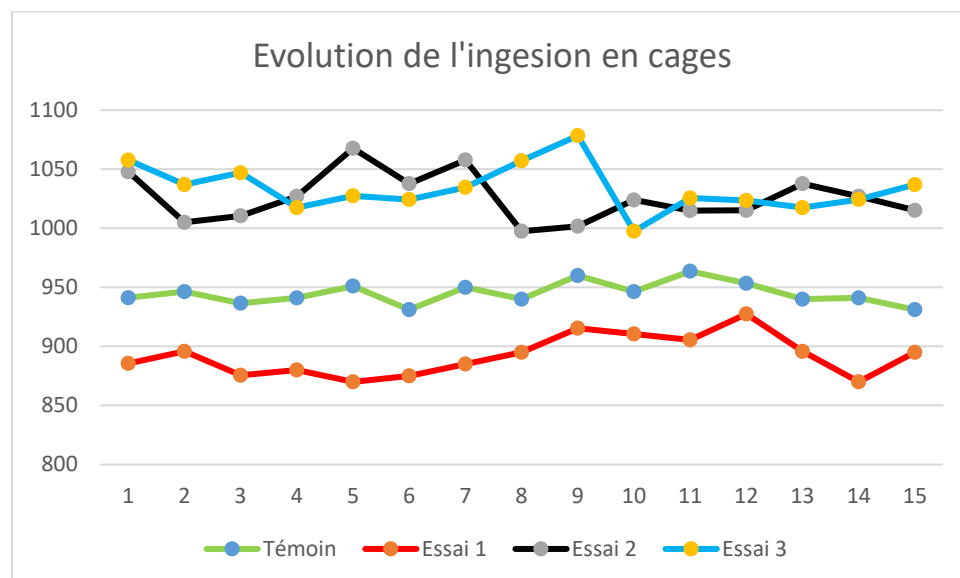


Figure 1: Evolution de l'ingestion alimentaire chez les animaux

Cette figure fait ressortir que les animaux de l'essai 1 ont des niveaux d'ingestion ayant beaucoup fluctué. Il est observé un niveau minimal d'ingestion alimentaire de 870 g de matière sèche au 5^e jour suivi d'une croissance de l'ingestion alimentaire ayant atteint son pic maximal au 12^e jour avec un total d'ingéré de 927,5 g.

Quant à l'essai 2, une tendance générale d'ingestion légèrement à la baisse par rapport au 1^{er} jour de l'expérience est observée. On remarque des forts niveaux d'ingestion alimentaire avec un maximum de 1067,7 g obtenu le 5^e jour de l'expérience et pour un minimum de 997,5 g obtenue le 8^e jour de l'expérience.

Au niveau de l'essai 3, la figure permet d'observer globalement des fortes ingestions alimentaires ayant connu momentanément des fortes variations surtout entre le 7^e jour et le 11^e jour. L'ingestion alimentaire est allée à un maximum de 1078,4 g MSIT au 9^e jour pour connaître un minimum de 997,5 g MSIT directement au 10^e jour.

Concernant le témoin, le minimum d'ingestion est observé au 6^e et au 15^e jour avec 931,15 g alors que des tendances élevées sont observées au 9^e jour avec 959,98 g d'ingérés et au 11^e jour avec une ingestion maximale de 963,6 g. A partir du onzième jour, une tendance à la baisse de l'ingestion est observée jusqu'à la fin.

La figure 1 qui suit donne la digestibilité apparente des différentes composantes des rations par lot d'animaux en pourcentage.

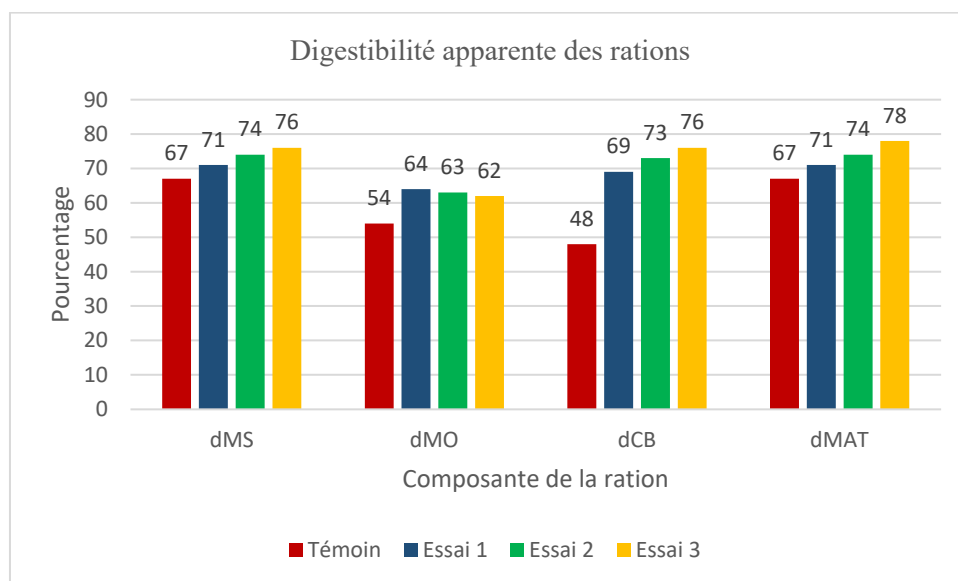


Figure 2: Digestibilité apparente des composantes des rations

dMS : digestibilité de la matière sèche, *dMO* : digestibilité de la matière organique, *dCB* : digestibilité de la cellulose brute, *dMAT* : digestibilité de la matière azotée totale.

La figure montre que la digestibilité apparente des composantes des rations a aussi beaucoup varié selon les rations. Globalement, la digestibilité de ces composantes a été faible pour la matière organique chez tous les essais. La digestibilité de la cellulose brute a été faible au niveau du lot témoin (48%) alors qu'elle a connu une augmentation de l'essai 1 à l'essai 3 avec respectivement 69% ; 73% et 76%. A la fin, il ressort que la digestibilité apparente des différents constituants des rations est toujours plus importante au niveau des essais que chez les témoins. Par exemple, la dMAT qui est de 67% pour le témoin passe progressivement de 71% ; 74% et 78% de dans l'ordre pour les essais 1 ; 2 et 3.

L'ingestion alimentaire de la matière sèche, la consommation de l'eau, la production de matières fécales et d'urine ont surement impacté la digestibilité de la MS. La contribution de chacun de ces éléments dans la digestibilité est donnée par le tableau V ci-dessous.

Tableau V: Expression linéaire de la digestibilité chez les animaux en cage

	Constante	Quantité de foin	Quantité de légumineuse	Quantité de son	Quantité de Eau bue	Urine produite	Matière fécale
Coefficients	68,629	0,003	0,016	-0,013	0,187	0,011	-0,008
Variable dépendante : la digestibilité							

Le tableau V fait ressortir que la nature et la quantité de légumineuse (luzerne ou fanes d'arachide) a eu un impact important sur la digestibilité de la matière sèche totale ingérée chez les animaux avec un coefficient de 0,016 ainsi de même pour la consommation d'eau (0,187) alors que la quantité de matière fécale produite et l'ingestion du son ont eu des effets négatifs sur la digestibilité de la matière sèche ingérée.

2.2. Discussion

2.2.1. Valeur alimentaire des rations

La luzerne est réputée être une plante de très bonne valeur alimentaire. La composition chimique d'une plante est fortement corrélée au milieu dans lequel elle est cultivée mais aussi à la nature du fertilisant qui lui est appliqué et au stade végétatif auquel elle est récoltée [5]. La teneur en cellulose brute des luzernes de l'ordre de 16,45% montre que la luzerne a été récoltée à une période adéquate, car la plante n'est pas aussi lignifiée. Ce résultat est inférieur à ceux obtenus par [8], ayant obtenu une teneur en cellulose brute de 37,02% et 33,70% de la matière sèche respectivement avec 2 variétés différentes de luzerne (*Magna et Magna 801*). De même, ces résultats sont inférieurs à ceux de [9] ayant eu des proportions de cellulose brute minimale de 20,58 et maximale de 29,23%.

Le foin de brousse ayant une teneur en cellulose brute de 33,74% a entraîné une augmentation de la teneur en cellulose brute de la ration composée de luzerne + foin de brousse avec une teneur de 27,74% de la matière sèche. Quant à la ration incorporant les fanes d'arachide, elle a donné des teneurs en cellulose brute de 29,28% alors que les fanes d'arachide seules ont une teneur en cellulose brute de 29,11%. La ration incorporant les fanes d'arachide présente une même tendance que celle de [10] ayant utilisé des rations à base de paille de blé incorporant la luzerne sur des ovins. Avec une teneur de 43,5% en cellulose brute dans la luzerne et 29,92% pour la paille de blé, la teneur en cellulose brute de la ration obtenue était de 41,95%. A la fin, on constate que les 2 légumineuses ont des teneurs en cellulose brute inférieures à celles de la graminée (16,45% pour la luzerne ; 29,28% pour les fanes d'arachide contre 33,56% pour le foin de brousse). Ces résultats sont conformes à l'affirmation de [5] disant que l'ingestibilité des légumineuses est supérieure à celle des graminées et ceci à cause de leur teneur en constituants pariétaux inférieure à celle des graminées.

La teneur de la luzerne en matière azotée totale (23,55 g/kg MS) est supérieure à celle des fanes d'arachide (9,36 g/kg MS), la ration incorporant la luzerne aussi a présenté une teneur (16,47 g/kg MS), supérieure à celle de la ration incorporant les fanes d'arachide (6,27 g/kg MS). La matière azotée totale de la luzerne dans cette étude est supérieure à l'intervalle de teneur citée par [11]; pour qui, la teneur de la luzerne doit se situer entre 16 et 20 g/kg MS. Le foin de brousse par contre a présenté une matière azotée totale globalement similaire à celles se retrouvant facilement dans la littérature. En effet, le foin et la paille sont des aliments très fibreux avec des fortes teneurs en substances ligno-cellulosiques et des faibles proportions en protéine (autour de 7%) [3].

La teneur en énergie de la luzerne (0,7 UF/Kg MS) est supérieure à celle des autres aliments tout comme celle des 2 rations. La valeur énergétique du foin de brousse obtenue est de 0,35 UF/Kg MS et est similaire à la valeur obtenue par [3] avec une valeur énergétique de 0,4 UF/Kg MS obtenue sur du foin de brousse. La valeur énergétique de la luzerne est supérieure à la valeur énergétique des bouchons de fanes et cosse de niébé obtenue par [12] avec respectivement 0,45 et 0,30 UF/kg MS, ceci est conforme aux affirmations de [13] affirmant que la luzerne est l'une des légumineuses les plus nutritives et riches en protéine. Aussi, il faut remarquer que la luzerne a le niveau de matière organique digestible le plus élevé avec 52,9% alors que l'arachide en a pour 47,15%. De même la ration incorporant la luzerne a une matière organique digestible supérieure à la ration incorporant les fanes d'arachide. Ceci montre que la luzerne a tendance à améliorer la digestibilité de la matière organique. La valeur énergétique également évolue dans le même sens que celle de la matière organique digestible. Il faut remarquer aussi que plus la proportion en cellulose brute de l'aliment est petite, plus sa valeur énergétique augmente tout comme la digestibilité de la matière organique. Ceci est confirmé par [14] selon qui, la digestibilité de la matière organique est liée à la teneur en CB de l'aliment. [15] Andrieu et ont également affirmé que la valeur énergétique d'un aliment est corrélée à la digestibilité de la matière organique.

L'analyse de la matière azotée digestible des aliments et ration ne permet pas de faire un lien direct entre celle-ci et la fibrosité de l'aliment, sa valeur énergétique ou encore la digestibilité de la matière organique. En effet, la luzerne ayant présenté la plus faible proportion de cellulose brute (16,45%) a donné la matière azotée digestible la plus petite (15,3g/kg MS) alors qu'elle a la digestibilité de la matière organique et la valeur fourragère la plus élevée. Par ailleurs, la ration de "luzerne + foin" a présenté la

matière azotée digestible la plus importante avec 85,3g/kg MS alors que cette ration présente une importante proportion en CB (27,74%). Cette même tendance est obtenue par [12] sur des fanes de niébé (*Vigna unguiculata*) et du foin de brousse avec des valeurs énergétiques respectives de 0,45 UF et 0,36 UF et des matière azotée digestible de 79,913g/kg MS pour les fanes d'arachide et 98,98g/kg MS pour le foin de brousse. [1] ont également fait le même constat sur des ligneux fourragers. En effet, dans leur étude [1] et ses collaborateurs ont obtenu des valeurs de cellulose brute de 16,42%, 15,20% ; 16,23%, une digestibilité de matière organique respective de 73,45% ; 82,48% et 55,56% alors que la matière azotée digestible obtenue n'est liée à aucun de ces paramètres avec respectivement 31,67g/kg MS ; 107,33 g/kg MS et 46,00 g/kg MS dans le même ordre pour des valeurs énergétiques respectives de 0,49 UF ; 0,49 UF et 0,46 UF.

2.2.2. Ingestion et digestibilité des aliments

L'animal est le dernier laboratoire pour tester le fourrage consommé, sa réponse est influencée par la quantité consommée, la digestibilité du foin, sa valeur nutritive, la présence de facteurs anti nutritionnels ou non [13]. Ceci voudrait dire qu'en fonction de son âge et de sa physiologie, l'animal va donner des réponses différentes quant à l'ingestion alimentaire et également sa capacité à bien digérer les aliments. Pour un fourrage, la quantité volontairement ingérée dépend des caractéristiques de l'aliment dont dépend son ingestibilité et des caractéristiques de l'animal dont dépend l'ingestion de ce dernier. La quantité ingérée dépend donc de la motivation de l'animal à ingérer, motivation sous contrôle de la palatabilité de l'aliment [17] mais aussi de l'état physiologique de l'animal. L'ingestibilité des fourrages varie dans le même sens que leur digestibilité. Cependant, des différences notables existent selon la nature botanique des aliments. Ainsi donc, à même âge, les légumineuses sont plus ingestibles et digestibles que les graminées [5] ; [16].

Les rations incorporant la luzerne (Essai 1, Essai 2, Essai 3) ont présenté des niveaux d'ingestion supérieurs à l'ingestion au niveau du lot témoin incorporant les fanes d'arachide. En effet, la teneur en matière azotée totale des aliments, qui représente une composante majeure de la valeur nutritive des aliments, augmente l'appétence de la ration et s'améliore avec le rapport feuille/tige [1]. Ce qui veut dire que les animaux recevant ces rations ont ingéré des aliments ayant des proportions de feuilles très élevées et beaucoup moins de tiges que celles n'ayant pas de luzerne. Il faut noter aussi que, le rumen recevant les aliments ingérés directement est assez limité, l'ingestibilité va donc varier en sens inverse de l'état d'encombrement du rumen entre 2 repas [15]. Les rations incorporant plus de luzerne et moins de foin de brousse (ici l'*Aristida mutabilis*) sont moins encombrantes et plus ingérées que celles dont la proportion de luzerne est beaucoup plus faible. [12] a obtenu des niveaux d'ingestion alimentaire de ration incorporant les fanes de *Vigna unguiculata* plus élevés chez les animaux recevant des rations incorporant des bouchons à base de fanes broyées. Il a enregistré des refus de 163,9 g MS/jour, 153,7g Ms/jour, 181,5g MS/jour et 154,8g MS/jour, respectivement pour des rations incorporant les fanes en vrac, les bouchons de fanes, les bouchons de cosses et les bouchons de fanes + cosses. Les refus qu'il a obtenus à partir de ces rations sont beaucoup inférieurs à ceux obtenus dans cette étude dont le minimal obtenu est de 243,21g MS/ jour et le maximum de 498, 68g MS/jour. Ce maximum de refus (498, 68g MS/jour) est obtenu chez les ovins du lot témoin dont la ration incorpore les fanes d'arachide ayant un niveau de fibrosité plus élevé que les 3 autres essais. En effet, les fanes d'arachide ne sont récoltées comme fourrage, qu'après la maturité des gousses, ce qui entraînerait un niveau de fibrosité des tiges assez élevés mais aussi une perte importante des feuilles presque totalement séchées et jaunies.

La digestibilité des aliments quant à elle, est fortement corrélée à la valeur énergétique des aliments [15]. Aussi, peu importe la famille botanique d'une plante, une augmentation de sa teneur en parois indigestible entraîne une diminution de la digestibilité [1]. La digestibilité de la matière organique d'une plante dépend de sa teneur en parois végétales, plus cette digestibilité est faible, plus les performances zootechniques des animaux le seront également [17]. Dans cette étude, la digestibilité de la matière sèche a été plus élevée selon la proportion de la luzerne dans la ration. L'essai 3 ayant reçu 60% de luzerne a montré la meilleure digestibilité avec 76%. Cette digestibilité diminue au fur et à mesure que la proportion de luzerne diminue dans la ration jusqu'au témoin n'ayant pas du tout de luzerne qui s'est retrouvé avec une digestibilité de matière sèche de 67%. Cette même tendance est obtenue par [18] chez des ovins ayant reçu dans leur ration de la luzerne accompagnée de paille de sorgho (*Sorghum bicolor*). Dans des rations incorporant la luzerne à 20% ; 40%, il a obtenu respectivement des digestibilités apparentes de 65,8%, 67,5% et

60% pour la ration ne comportant pas du tout de la luzerne. Cette même tendance est observée pour la digestibilité apparente des autres constituants des rations, même si la croissance de la digestibilité n'est pas toujours proportionnelle au taux de luzerne dans les essais. Le témoin a présenté des digestibilités apparentes de 44% ; 48% et 67% par ordre pour la matière organique, la cellulose brute et la matière azotée totale, à chaque fois inférieures aux digestibilités des rations incorporant la luzerne.

La digestibilité de la matière sèche obtenue pour les rations incorporant la luzerne est similaire à celle obtenue par [19] ayant eu 67,37% mais la digestibilité de la matière organique qu'ils ont obtenu (69,52%) est légèrement supérieure à celles obtenues dans cette étude (64% ; 63% ; 62% respectivement pour les essais 1 ; 2 ; 3). Par contre, [20] ont obtenu des résultats supérieurs à ceux de cette étude.

Conclusion

Cette étude a permis de voir l'effet de l'incorporation de la luzerne dans des rations à base de foin de brousse, constitué par *Aristida mutabilis*. En effet, l'ajout de luzerne a permis d'améliorer la composition chimique, la valeur alimentaire, l'ingestion ainsi que la digestibilité des rations. Ceci a eu pour conséquences des forts niveaux d'ingestion alimentaires mais aussi d'une meilleure digestibilité de la matière sèche par rapport à la ration constituée par les fanes d'arachide et le foin de brousse. Ceci permet de dire que l'ajout d'aliments moins fibreux, riches en feuilles plus tendres et non en tiges plus dures, permet d'améliorer sans une grande technologie l'ingestion alimentaire et la digestibilité des rations ainsi que de leurs composantes.

References

- [1] Ayadi M., Al Gharad A., Bouassab A., Jaber A. et Acherkouk M., (2022). Composition chimique, digestibilité et valeur fourragère des plantes fourragères pastorales pérennes de hautes montagnes de la région Nord du Maroc. *AFRIMED AJ –Al Awamia* (137), 01-21pp.
- [2] Midou A., (1992). Ingestion volontaire et digestibilité des feuilles de mil (*Pennisetum glaucum*) chez les moutons. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ITA, Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, 50p.
- [3] Worknesh S. and Getachew A., (2017). Digestibility and growth performance of Dorper×Afar F1 sheep fed Rhodes grass (*Chloris gayana*) hay supplemented with alfalfa (*Medicago sativa*), Lablab (*Lablab purpureus*), *Leucaena leucocephala* and concentrate mixture. *Int. J. of livestock production*, 9 (4) : 79-87pp.
- [4] Chaïbou M., Naroua C. et Dov P., (2012). Evaluation de la biomasse et de la composition chimique de cinq variétés de mil cultivées au Niger. *Annales de l'Université Abdou Moumouni Tome XIII-A*, 42-53pp.
- [5] Demarquilly C. et Andrieu J., (1992). Composition chimique, digestibilité et ingestibilité des fourrages européens exploités en vert. *Inra prod. Anim.*, 5(3) : 213-221pp. 10.1080/1828051X.2020.1830722.
- [6] Association of Official Analytical Chemists: AOAC, (1990). Official methods of analytics, 15th ed. : agricultural chemicals, contaminants, drugs, Vol 1, 771p.
- [7] Rivière, R., (1991). Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. Manuels précis d'élevage 9. IEMVT, Maison Alfort, 527p.
- [8] Mekuanint G., Ashenafi M. and Diriba G., (2015). Biomass yield dynamics and nutritional quality of alfalfa (*Medicago sativa*) cultivars at Debre Zeit, Ethiopia. *Journal of Agricultural Research and Development*, 5 (2) : 0120-0127pp.
- [9] Guevara P., López S., Oñate W., Andino P., Condo L., (2017). Nutritive Value of Cultivated Alfalfa in the Ecuadorian Interandin Region for Ruminant Feeding. *Asian Journal of Agriculture and Food Sciences*, 05 (6) : 250-256pp.
- [10] Ibrahim A. A., Mutassim M. A., Abdullah H. A., Rifat U. K., Mohamed Y. A., Ramzi A. A., Faisal A. A., (2016). Effect of alfalfa hay on growth performance, carcass characteristics, and meat quality of growing lambs with *ad libitum* access to total mixed rations R. Bras. *Zootec.*, 45 (6): 302-308pp.

- [11] **Undersander, D., and Moore, E., (2002).** *Relative feed quality (RFQ) indexing legumes and grasses for forage quality.* University of Wisconsin: Cooperative Extension.
- [12] **Ousseini M.M., (2018).** Optimisation de l'utilisation des sous-produits de niébé en alimentation animale : cas des fanes et cosses. Thèse de doctorat en vue de l'obtention du doctorat de l'université Abdou Moumouni de Niamey en productions animales, Niamey, 182p.
- [13] **Geren H., Kir B., Demiroglu G., and Kavut Y.T. (2009).** Effects of different soil textures on the yield and chemical composition of alfalfa (*Medicago sativa L.*) cultivars under mediterranean climate conditions. *Asian Journal of Chemistry*, 21 (7) : 5517-5522pp.
- [14] **Baumont R., Aufrère J., Mschy F., (2009).** La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation. *Fourrages*, 198 : 153-173pp.
- [15] **Andrieu J. et Baumont R., (2000).** Digestibilité et ingestibilité du maïs fourrager : facteurs de variation et prévision. *Fourrages* (2000) 163 : 239-252pp.
- [16] **JARRIGE R., RUCKEBUSH Y., DEMARQUILLY C., FARCE M., JOURNET M., 1995.** Nutrition des ruminants domestiques : Ingestion et digestion. INRA-Paris, 920p.
- [17] **Wang B.Y., Yang A., Zhang A., Amar A., Chaudhry B., Cheng C., Abbasi D., Al-Mamun E., Guo A., Shan A.S., (2021).** Using mixed silages of sweet sorghum and alfalfa in total mixed rations to improve growth performance, nutrient digestibility, carcass traits and meat quality of sheep. *The international journal of animal biosciences*, Animal 15 (2021) 100246. [Doi.org/10.1016/j.animal.2021.100246](https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100246)
- [18] **Babak D., Farzad M., Ali M., Bahman N. and John K. B., (2020).** Replacing alfalfa hay with dry corn gluten feed alters eating behavior, nutrient digestibility, and performance of lactating dairy cows. *Italian Journal of Animal Science*, 19 (1) : 1264-1274pp. DOI:
- [19] **Da Silva M. P., (2018).** "Forage mass, nutritive value and persistence of alfalfa and alfalfa mixtures as influenced by forage management" Master's Thesis, University of Tennessee, 2018. https://trace.tennessee.edu/utk_gradthes/5374, 104P.

Remerciement

Les auteurs tiennent à remercier le Centre d'Excellence Régional sur les Productions Pastorales (CERPP) ayant financé entièrement les travaux de cette étude.

Conflit d'intérêt

Aucun conflit d'intérêt n'est à signaler par les auteurs.