

UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences agronomique

Spécialité : Parcours et élevage en zones arides

Présenté par : Goui Malika

Thème

ÉTUDE DE LA VALEUR NUTRITIVE DE QUELQUES
ALIMENTS UTILISÉS DANS L'ALIMENTATION DU
BÉTAIL DANS LA RÉGION DE GHARDAIA

Soutenu publiquement

Le : 05 / 06 / 2016

Devant le jury :

Président :	Mr. ADAMOU A.	<i>Professeur</i>	U.K.M.OUARGLA
Promoteur :	Mr. CHEHMA A.	<i>Professeur</i>	U.K.M.OUARGLA
Co-Promoteur:	Mr.LAAMECHE F.	<i>Doctorant-chercheur</i>	U.K.M.OUARGLA
Examineur :	Mr.ABABSA L.	<i>Maitre de conférences A</i>	U.K.M.OUARGLA

Année universitaire 2015/2016



REMERCIEMENTS

*Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer nos vifs
remerciements :*

***A DIEU** le Tout Puissant pour la volonté, la santé et la patience
qu'il nous a données durant toutes ces années d'études.*

***A Mr : CHEHMA.A et LAAMECHE .F** Pour avoir accepté de nous
guider dans notre travail et de nous avoir accordé ses attentions,
ses confiances, la patience, ses conseils et surtout pour ses
gentillesse.*

*Qu'elle accepte nos sincères remerciements et l'expression de notre
profond respect.*

*Merci pour Mr ; **ABABSA L. et ADAMOU A.** D'avoir accepter
d'examiner et évaluer ce travail.*

***A. Mr : OULAD BELKHIR.A.** Responsable de spécialité' à
l'université de Ouargla pour son aide ; Qu'ils trouvent ici le
témoignage de notre reconnaissance.*

*Sans oublier toute personne ayant contribué de près ou de loin à
la mise au point de ce travail, merci.*



Liste des tableaux

Tableau	Titre	Pages
01	Composition chimique (% MS) de quelques fourrages.	05
02	Evolution de la valeur énergétique et azotée en fonction du stade de développement.	05
03	Température de la région de Ghardaïa (2001à2011).	10
04	Humidité relative de l'air de la région de Ghardaïa en 2011.	11
05	Caractéristiques et date de prélèvement et de l'échantillonnage des aliments étudiés.	13
06	Composition chimique des aliments étudiés.	19
07	Valeur énergétique des alimentes étudiés par.	25
08	Valeur nutritive des aliments étudiés par différents auteurs.	26
09	Valeur azotée des aliments étudiés.	27

Liste des figures

Figure	Titre	Pages
01	Teneur moyenne en matière sèche en(%) de Kg de matière brut des aliments étudiés.	20
02	Teneur moyenne en matière minéral en(%) de Kg de matière brut des alimentes étudiés.	21
03	Teneur moyenne en matière organique en(%) de Kg de matière sèche des alimentes étudiés.	22
04	Teneur en matière azotée totale en (%) de Kg de matière sèche.	23
05	Variation de la teneur en cellulose brut en (%) par Kg de matière sèche.	24
06	Variation des valeurs énergétiques (UFL et UFV) des aliments étudiés.	26
07	Valeurs de PDIN et PDIE des aliments étudiés.	27

Liste d'abréviations

CB : Cellulose brute.

dMO : Digestibilité de la matière organique.

dr : Digestibilité réelle des protéines dans l'intestin.

DT : Dégradabilité théorique en sachets.

EB : Energie brute.

ED : Energie digestible.

EM : Energie métabolisable.

ENL: Energie nette lait.

ENV: Energie nette viande.

H: Humidité.

Kcal : Kilocalorie.

MAD : Matière azotée digestible.

MANDS : Matière azotée non dégradables mesurée en sachets.

MAT : Matières azotées totales.

Max : Maximum.

MG : Matières grasses.

Min : Minimum.

MM : Matières minérales (cendres).

MO : Matière organique.

MOD : Matière organique digestible.

MOF : Matière organique fermentescible.

MS : matière sèche.

ONM: Office National de Météorologie.

PDI : protéines digestibles dans l'intestin.

PDIA : Protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire.

PDIE: Protéines digestibles dans l'Intestin limitées par l'Energie.

PDIME : Protéines digestibles dans l'Intestin grêle d'origine microbienne limitées par l'Energie.

PDIMN: Protéines digestibles dans l'Intestin d'origine microbienne limitées par l'azote.

PDIN :Protéines digestibles dans l'Intestin limitées par l'azote.

PF: Produit de fermentation des ensilages.

UF: Unité Fourragère.

UFL : Unité fourragère lait.

UFV : Unité fourragère viande

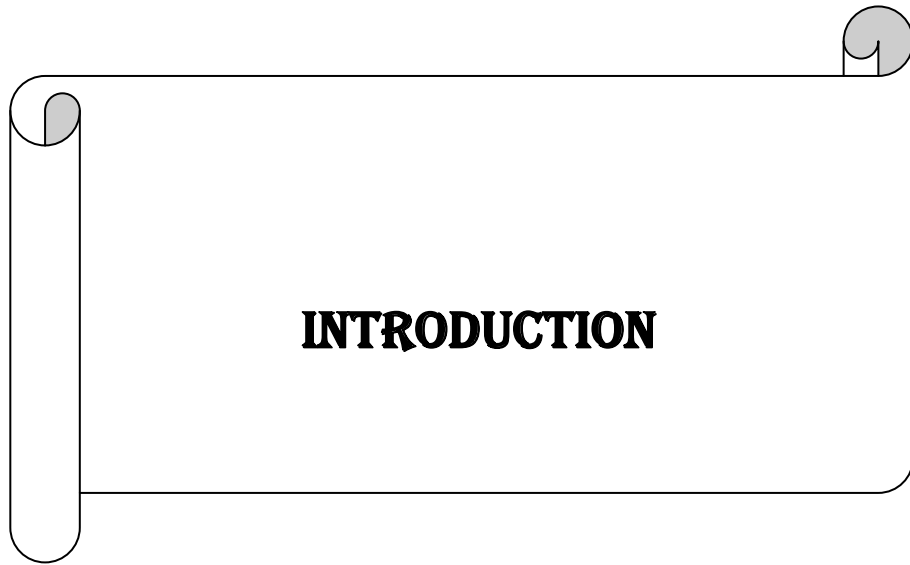
Table des matières

Introduction	02
Chapitre: I Partie bibliographique	
I .1-Facteurs de variation de la valeur alimentaire.....	04
I.1-1-Facteurs extrinsèques.....	04
I.1-1-1-La lumière.....	04
I.1.1-2-Humidité du sol et de l'air	04
I.1-2-Facteurs intrinsèques.....	06
I.1-2-1-Variation en fonction des stades d'exploitations	06
I.1-3-Modes de conservation.....	06
I.1-4-Autres facteurs qui influent la valeur alimentaire des fourrages	06
I .2-Estimation de la valeur énergétique.....	06
I.2-1-Méthodes d'évaluation de la valeur nutritive des aliments.....	06
I.2-1-1-Méthodes directes (in vivo).....	07
I.2-1-1-1-Digestibilité en sachet de nylon.....	07
I.2-1-2-Méthodes indirectes.....	07
I.2-1-2-1-Méthodes chimiques.....	07
I.2-1-2-2-Méthodes enzymatiques.....	07
I.2-1-2-3-Méthodes physiques.....	07
I.2-1-3-Méthodes microbiologiques.....	08
I.2-1-3-1-Digestibilité in vitro.....	08
I.2-2-Méthodes d'analyse des fourrages.....	08
I.2-2-1-Analyse classique.....	08
I.2-2-2-Analyse complémentaire.....	08
Chapitre : II Présentation de région d'étude	
II.1-Situation de la région d'étude.....	10
II.1-1-Situation géographique	10
II.2-Températures	10
II.-3-Humidité de l'air.....	11
Chapitre : III Matériel et méthodes	
III.1- Objectif.....	13
III .2-Echantillonnage.....	13
III.3-Détermination de la composition chimique.....	13
III.3-1- Matière sèche (MS).....	13
III.3-2- Matière minérale (MM).....	14
III.3-3- Matières azotées totales (MAT).....	14
III.3-4-Cellulose brute(CB).....	15
III.4- Détermination de la valeur nutritive.....	15
III.4-1-Estimation de la valeur énergétique.....	15
III.4-1-1- Energie brute EB	16
III.4-1-2- Energie digestible ED.....	16
III.4-1-3 - Energie métabolisable EM	16

III.4-1-4-Energie nette EN et valeurs de l'unité fourragère UF	16
III. 4-1-5 -Unité fourragère.....	16
III.4-2-Estimation de la valeur azotée.....	17
III.4-2-1- Système MAD.....	17
III.4-2-2 - Système PDI.....	17

Chapitre : IV Résultats et discussion

IV.1-Prévision de la valeur nutritive par la méthode chimique.....	19
IV.1-1-1 Analyse fourragère.....	19
IV.1-1-1-Teneur en matière sèche	19
IV.1-1-2-Teneur en matière minérale	20
IV.1-1-3-Teneur en matière organique	22
IV .1-1-4-Teneur en matière azote total	22
IV.1-1-5-Teneur en cellulose brute	24
IV.1-2-La valeur nutritive	25
IV.1-2-1-La valeur énergétique	25
IV.1-2-2-La valeur azotée.....	27
Conclusion	31
Références bibliographiques	
Annexes	



INTRODUCTION

Introduction

La productivité des animaux, ainsi que leurs métabolismes dépend dans une large partie des rations et de la conduite alimentaire pratiquées. L'alimentation rationnelle des bétails dépend de l'ajustement de l'apport nutritif selon les besoins des animaux et les réponses physiologiques et métaboliques prévues (**DEMARQUILLY et al, 1970**).

Donc, il est important de connaître la valeur alimentaire des fourrages. Celle-ci ne dépend pas seulement de leur richesse en différents constituants nutritifs tels que les fibres, les protéines et les minéraux, mais c'est beaucoup plus de la disponibilité de ces nutriments à l'organisme animale ou encore appelée digestibilité. Cette dernière dépend selon **JARRIGE et al. (1995)**, de l'accessibilité des polymères du fourrage à la colonisation par les microorganismes du rumen.

D'après **JARRIGE (1988)** et **SOLTNER (1999)**, l'estimation de la valeur d'un fourrage peut être obtenue à partir d'une analyse au laboratoire, car les mesures de la digestibilité, faites sur animaux, nécessitent des installations complexes et des quantités importantes d'aliments à tester; et sont donc très coûteuses. Pour obvier à ces difficultés, de nombreux chercheurs ont mis au point des techniques de laboratoire qui permettent d'obtenir une estimation correcte des coefficients de digestibilité pour autant qu'il y ait une bonne corrélation entre les valeurs "in vivo" et "in vitro".

Le présent travail consiste à étudier la valeur nutritive de quelques aliments utilisés dans les élevages de la région de Ghardaïa à partir de leurs compositions chimiques (MS, MO, MM, MAT, CB). Cette étude s'inscrit dans le but de trouver des alternatives locaux pour l'alimentation des bétails.

La question qui se pose : est ce que les aliments étudiés contiennent une valeur nutritive qui peut remplacer d'autres aliments (mais soja)?



CHAPITRE : I
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1-Facteurs de variation de la valeur alimentaire

D'après **TISSERAND (1991)**, la valeur nutritive des plantes fourragères joue un rôle important dans l'alimentation des ruminants. Le sol, le climat, l'altitude exercent un effet important sur la valeur alimentaire de l'herbe qui diminue au cours de la croissance. La température, l'ensoleillement et l'aridité ont une influence directe sur la composition chimique des fourrages et, par conséquent, sur leur valeur nutritive.

I.1-1-Facteurs extrinsèques

La productivité d'une culture à élaborer une masse de matière sèche, se trouve déterminée par l'espèce exploitée et par l'incidence du climat sur le complexe : plantes, techniques culturales et sol (**FELIX et al, 1971**) cité par **REKIK (2004)**.

Selon **DEMARQUILLY (1982)**, les différences bien connues de la valeur nutritive entre les fourrages des pays tempérés et des pays tropicaux sont à l'origine de nombreuses études sur l'influence des conditions climatiques sur la composition chimique et la valeur nutritive des fourrages. Le climat agit sur la composition chimique des fourrages par la majorité de ses composantes. L'action de la température sur la croissance est la résultante de son action sur la photosynthèse et les réactions métaboliques, mais aussi sur l'alimentation hydrique et minérale (**HELLER et al. 1995**).

I.1-1-1-La lumière

L'influence la plus nette de la diminution de l'intensité lumineuse est la baisse des teneurs en MS et en glucides solubles. En revanche, elle augmente les teneurs en nitrates et en cendres et, le plus souvent, les teneurs en constituants pariétaux, notamment en cellulose et en lignine. Cette augmentation des teneurs en constituants pariétaux affecte aussi bien les feuilles que les tiges (**DEINUM et DIRVEN, 1972**).

La longueur du jour modifie la composition morphologique de la plante (**ALLISON, 1971**). Le rapport feuilles / tiges en est modifié. Il s'en suit une modification de la composition chimique, en général, du fourrage.

I.1-1-2-Humidité du sol et de l'air

La sécheresse, quand elle est suffisamment prolongée, peut diminuer de façon importante la valeur nutritive. Un déficit hydrique léger affecte l'allongement des tiges : la plante sera plus

feuillue, plus riche en azote (MAT) et plus digestible (VOUGH et MARTEN, 1971 ; WILSON, 1981).

I.1-2-Facteurs intrinsèques

I.1-2-1-Variation en fonction des stades d'exploitations :

Une des principales causes de l'altération de la qualité des fourrages est le stade de végétation de l'herbe au moment où elle est utilisée (BOURENER IAS, 1979, cité par REKIK, 2004). JARRIGE (1988), constate une modification de la composition chimique durant les différents stades de développement des plantes (Tab01).

Tableau 01 : Composition chimique de quelques fourrages

Espèces	MO	MM	MAT	CB
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>) 60 cm	87,9	12,1	22,5	24
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>) floraison	89,8	10,2	16,8	33,3
Brome (<i>Bromus catharticus</i>) épi à 10 cm	86,3	13,7	18,6	23,9
Brome (<i>Bromus catharticus</i>) floraison	91,8	08,2	07,6	33,4
Sorgho fourrager (<i>Sorghum</i>) floraison	88,4	11,6	19	26,4
Sorgho fourrager (<i>Sorghum</i>) montaison	92,7	07,3	08,7	21,1

(JARRIGE, 1988)

La composition d'un fourrage diffère selon le stade de la plante, elle s'enrichit en cellulose brute aux dépens des matières azotées. La valeur énergétique et azotée des fourrages varie d'un stade à l'autre de la même plante, elle est plus importante aux premiers stades (Tab02).

Tableau 02: Evolution de la valeur énergétique et azotée en fonction du stade de développement

Espèces	Valeur énergétique (/kg MS)		Valeur azotée (g/kg MS)			
	UFL	UFV	MAD	PDIA	PDIN	PDIE
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>) 60 cm	0.88	0.82	176	51	141	101
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>) floraison	0.69	0.59	122	38	106	81
Brome (<i>Bromus catharticus</i>) épi à 10 cm	0.98	0.95	146	42	117	99
Brome (<i>Bromus catharticus</i>) floraison	0.77	0.70	45	17	48	71
Sorgho fourrager (<i>Sorghum</i>) montaison	0.81	0.74	146	43	119	93
Sorgho fourrager (<i>Sorghum</i>) floraison	0.68	0.59	53	20	55	66

(JARRIGE, 1988)

I.1-3-Modes de conservation

Il existe deux grandes voies pour conserver les fourrages : la voie sèche et la voie humide (**DEMARQUILLY et al. 1998**). La voie sèche, pratiquée généralement par fanage, nécessite d'amener le fourrage à une teneur en MS égale ou supérieure à 85%, teneur à laquelle ses enzymes sont alors inactives et le développement de moisissures impossible. Au cours du fanage, le fourrage subit des pertes qui résultent de la respiration des cellules végétales, des pertes mécaniques de feuilles qui affectent principalement les légumineuses - jusqu'à 30% de pertes de feuilles pour un foin de luzerne (**PECCATTE et DOZIAS, 1998**) - et éventuellement du lessivage par la pluie.

Dans la conservation par voie humide sous forme d'ensilage, la stabilisation du fourrage est obtenue par la mise en anaérobie et une acidification suffisante du milieu pour empêcher la fermentation butyrique. La conservation par voie humide entraîne des pertes, sous forme de gaz de fermentation et sous forme de jus, lorsque la teneur en matière sèche du fourrage est inférieure à 26-27%. La composition chimique classique est peu modifiée par l'ensilage.

I. 1-4-Autres facteurs influençant la valeur alimentaire des fourrages

D'autres facteurs influencent la valeur alimentaire des fourrages tels que le traitement physico-chimique de l'aliment et la forme physique du fourrage (brins longs, courts ou broyés). L'effet du broyage sur la dégradabilité des aliments a été prouvé par plusieurs auteurs. En effet selon **PONCET ET AL (2003)**, la réduction de la taille des particules alimentaires accroît leur dégradabilité dans le rumen en accélérant la vitesse d'hydratation, la solubilisation et la dégradation par les microorganismes.

I. 2-Estimation de la valeur énergétique

I.2-1-Méthodes d'évaluation de la valeur nutritive des aliments

Selon **TISSERAND (1991)**, une meilleure connaissance de la valeur alimentaire des sous-produits locaux constitue incontestablement un élément déterminant pour le développement de systèmes d'élevage adaptés aux conditions particulières du pays. La digestibilité d'un constituant chimique exprime sa proportion disparue entre sa consommation et son excrétion dans les fèces. La digestibilité de la matière organique (dMO) des fourrages est une base essentielle pour estimer leur valeur énergétique (**DACCORD, 1999**).

I.2-1-1-Méthodes directes (in vivo)

Selon **DEMARQUILLY et BOISSAU (1978)** elle constitue la méthode de référence. La mesure de la digestibilité se fait sur 4 à 6 béliers, de préférence castrés, âgé de 2 à 5 ans, en bonne santé et qui représentent une résistance à la cage de métabolisme.

I.2-1-1-1-Digestibilité en sachet de nylon

La technique des sachets en nylon suspendus dans le rumen dérive de la technique des poches de soies utilisée par **QUINN et al. (1938)** pour étudier l'influence de la nature du régime consommé par le ruminant sur la digestion de la cellulose dans le rumen. Elle a été ensuite utilisée par d'autres auteurs pour étudier soit la digestion de la cellulose, soit la matière sèche. Cette méthode est probablement une des plus satisfaisantes du point de vue nutritionnel mais elle demande à être bien standardisée pour donner des résultats très reproductibles (**DEMARQUILLY et JARREGÉ, 1981**).

I.2-1-2-Méthodes indirectes

I.2-1-2-1-Méthodes chimiques

C'est à partir de la composition chimique qu'on peut prévoir la digestibilité des fourrages, cette dernière est liée positivement à la teneur en constituants cytoplasmiques totaux et négativement à la teneur en parois lignifiées et cutinisées (**DEMARQUILLY & JARRIGE, 1981**)

I.2-1-2-2-Méthode enzymatique

La méthode est proposée par **JONES & HAYWARD (1975)** a été l'une des plus utilisée pour prévoir la digestibilité des fourrages. Elle comprend deux étapes : un pré- traitement par la pepsine dans de l'acide chlorhydrique dilué (0,1 N) pendant 24 heures suivi d'un traitement par la cellulase pendant 48 heures (**AUFRERE, 1982**).

I.2-1-2-3-Méthodes physiques

Ces méthodes se basent sur l'énergie nécessaire pour broyer un fourrage, elles permettent d'évaluer la digestibilité d'un fourrage qui dépend de sa résistance au broyage qui dépend surtout de sa lignification. **CHENOST (1996)** et **CHENOST et GRENET (1971)** ont mesuré l'énergie nécessaire à un broyage du fourrage, et ont montré qu'elle varie en sens inverse de la digestibilité et de l'ingestibilité de ce fourrage. L'énergie nécessaire au broyage, appelée indice de fibrosité peut donner une meilleure prévision sur la digestibilité que celle de la cellulose brute ou **d'N.D.F.** L'inconvénient de cette méthode est l'inreproductibilité due à la nécessité de plusieurs répétitions à

cause des différents modes d'introduction de l'aliment et qui donnent beaucoup de variations (DEMARQUILLY et JARRIGE, 1981).

I.2-1-3-Méthodes microbiologiques

I.2-1-3-1-Digestibilité in vitro

Cette méthode consiste à mettre en contact l'échantillon de fourrage en présence de jus de rumen et une solution saline servant de tampon (là, tout est mis en anaérobiose, à une température voisine de celle du rumen et un pH optimum de 6,8). Après un certain temps d'incubation, on mesure la quantité de matière sèche ou de cellulose disparue au cours de la fermentation, elle est appelée digestibilité IN VITRO, elle est mise en relation avec la digestibilité IN VIVO mesurée sur les animaux.

La digestibilité IN VITRO a été utilisée par de nombreux auteurs qui l'ont toujours trouvée plus satisfaisante que les méthodes chimiques, étant rapide et peu onéreuse (DEMARQUILLY et JARRIGE, 1981).

I.2-2-Méthode d'analyse des fourrages

L'analyse alimentaire donne la composition chimique d'un aliment, elle a pour Objectif la détermination des critères permettant de prévoir leur valeur nutritive et de composer la ration équilibrée, assurant la couverture des besoins des animaux.

On distingue les systèmes d'analyses suivantes :

I.2-2-1-Analyse classique

Dite fourragère, elle correspond à un ensemble d'analyses simples universellement reconnues et appliquées. Elle constitue un compromis entre la précision de l'information recherchée et le coût. Elle comporte le dosage de l'eau, des matières minérales, des matières azotées, des matières grasses et des matières glucidiques. Ces dernières étant séparées en celluloses brutes et extractives non azotées (SAUVANT, 1988).

I.2-2-2-Analyse complémentaire

C'est une analyse très fine, qui précise la nature et les teneurs des différents minéraux entrant dans la composition des cendres. Elle détermine les fractions des protéines des glucides des acides aminés et des vitamines.



CHAPITRE : II
PRÉSENTATION DE RÉGION D'ÉTUDE

II.1-Situation de région d'étude

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984. L'ensemble de la nouvelle Wilaya dépendait de l'ancienne Wilaya de Laghouat. Il est composé des anciennes dairates de Ghardaïa, Metlili et El-Ménéa.

II.1-1-Situation géographique

La Wilaya de Ghardaïa est limitée

- ❖ Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km)
- ❖ Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km)
- ❖ A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km)
- ❖ Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km)
- ❖ Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km)
- ❖ A l'Ouest par la Wilaya d'El-bayadh(350 Km).
- ❖

II.2-Températures

La température est considérée comme étant le facteur le plus important. Elle agit sur la répartition géographique des animaux et des plantes ainsi que sur la durée du cycle biologique des insectes tout en déterminant le nombre de générations par an. Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivant dans la biosphère (DREUS,1980;RAMADE,1984).

Tableau 03: Température de la région de Ghardaïa (2001à2011).

Périodes	Mois T°C	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
2001- 2010	T.M	18,14	21,87	25,16	28,12	29,24	37,23	42,29	40,9	35,3	30,8	24,7	16,9
	T.m	5,24	7,72	10,72	14,28	16,39	25,12	27,7	27,1	21,8	15,56	10,3	6,75
	T.moy	11,69	14,79	17,94	21,2	22,81	31,17	34,9	34	28,5	23,18	17,5	11,82
2011	T.M	18,5	18,1	20,2	27,7	30,4	35,5	41,5	40,2	37,9	26,1	21,4	17,7
	T.m	6,7	6,8	10	15,8	18,6	23,4	28,6	27,4	25	15,6	11,2	7,4
	T.moy	12,2	12,4	15,2	22	24,9	29,6	35,4	34,1	31,4	20,8	16	12,1

(ONM de Ghardaïa, 2012)

T.M=Température maximale, **T.m**=Température minimale, **T.moy**=Température moyenne

À Ghardaïa la période des chaleurs commence à partir du mois de mai et s'étale jusqu'à septembre .le mois de juillet reste le mois le plus chaud de température moyen (34.9°C) pour la période allant de 2001à2010.Le maximum absolu a atteint (42.29°C) (juillet). Pour la même période, le mois le plus froid est janvier, avec une température moyenne de (11.69°C) (Tab03).

II.3-Humidité de l'air

L'humidité relative de l'air agit sur les densités des populations animales en provoquant une diminution du nombre des individus lorsqu'elle est défavorable. A une humidité relative supérieure à 85%, les populations d'insectes diminuent, notamment ceux atteints par les champignons en tom pathogènes (LECLANT, 1970).

Le tab 04 montre les différents taux d'humidité de l'air enregistrés à Ghardaïa en 2011.

Tableau 04 : Humidité relative de l'air de la région de Ghardaïa en 2011

Mois	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
H(%)	46,5	42	50,5	40,7	35,5	33,5	23,3	25,4	31,5	57,5	53,2	57,7

(ONM de Ghardaïa, 2012)

L'humidité relative de l'air à Ghardaïa est très faible, le maximum était de 57,7% (décembre) et le pourcentage le plus faible est obtenu juillet (23,3%).



CHAPITRE : IV
MATÉRIEL ET MÉTHODES

III.1- Objectif

De ce présent travail à déterminer la valeur nutritive des aliments locaux par la composition chimique, dans l'Objectif de substituer les aliments classiques (tourteau de soja et maïs) par des aliments autochtones.

III.2-Echantillonnage

Les caractéristiques, dates de prélèvement et le lieu de l'échantillonnage des aliments étudiées sont rapportés dans le tab 05

Tableau 05 : Caractéristiques, dates de prélèvement et lieux de l'échantillonnage des aliments

étudiés

Les aliments	Date de prélèvement	Lieux de l'échantillonnage	Caractéristiques
Rebut de dattes Degla (Graines sec)	Mars 2015	Centre de collecte et tri des dattes –Zelfana	Plus composé de Hchef et infime parties des dattes de faible valeur marchande
Rebut de dattes Ghars (Graines sec)	Mars 2015	Centre de collecte et tri des dattes –Zelfana	Plus composé de Hchef et infime partie des dattes de faible valeur marchande
Son de blé (Graines sec)	Décembre 2015	Moulins de SERSOU –Ghardaia	Son gros de blé, marron, fort pourcentage des enveloppes
Féverole (Graines sec)	Mai 2015	Coopération Agricole-Metlili	Graines dures marrons pales verdâtres
Sorgho(Graines sec)	Mai 2015	Coopération Agricole-Metlili	Jaune verdâtres

III.3-Détermination composition chimique

L'analyse de la composition chimique a été faite selon la méthode classique citée ci-dessous.

III.3-1- Matière sèche (MS)

La teneur en matière sèche d'un aliment est déterminée par dessiccation de 3g de l'échantillon à analyser dans une étuve à air réglée à 105°C jusqu'à obtention d'un poids constant (CIRAD-EMVT, 2003). Les résultats sont exprimés en pourcentage en masse du produit brut.

-Tenure en matière sèche :

$$MS\% = 100 - H\%$$

-Tenure en humidité :

$$H\% = \frac{P_E - (P_1 - P_0)}{P_E} \times 100$$

P_0 = poids du creuset.

P_1 = Poids du creuset contenant le résidu.

P_E = poids du creuset de l'échantillon.

III.-3-2- Matière minérale (MM)

La teneur en matière minérale d'une substance alimentaire est le résidu obtenu de l'aliment après incinération à 550°C pendant 4 heures dans des four à moufle. Jusqu'à obtention d'un résidu blanc ou gris clair (CIRAD-EMVT, 2003).

$$MM\% = \frac{P_1 - P_0}{P_E} \times 100$$

P_0 = poids du creuset.

P_1 = Poids du creuset contenant le résidu.

P_E = poids du creuset de l'échantillon.

III. 3-3-Matières azotées totales (MAT)

L'azote total est dosé par la méthode de **KJELDAHL**. L'azote organique de l'aliment est minéralisé par l'acide sulfurique, en présence d'un catalyseur. L'azote organique est réduit en ammoniac sous forme de sulfate d'ammonium ; une distillation du digestat par neutralisation avec la soude permet le dégagement de l'ammoniac qui récupéré dans de l'acide borique est titré par PH-mètre. (CIRAD-EMVT, 2003).

La tenure en matières azotées totales :

$$MAT\% = \frac{v \times 0.14 \times 6.25}{P_E}$$

V=volume d'acide sulfurique ajouté lors de titrage

P_E=la prise d'essai en gramme

III.3-4-Cellulose brute(CB)

Traitement L'échantillon par une solution d'acide sulfurique de concentration déterminée puis séparation et lavage. Traitement l'insoluble obtenu par une solution d'hydroxyde de potassium, puis séparation, lavage, dessiccation, pesée du résidu insoluble et détermination de sa perte de masse par incinération (CIRAD-EMVT, 2003).

$$CB\% = \frac{P_1 - P_2}{P_E} \times 100 / MS \times 100$$

P_E= la prise d'essai en gramme

P₁=masse résidu sec et du creuset avant incinération

P₂=masse de résidu et du creuset après incinération

III.4- Détermination de la valeur nutritive

La valeur nutritive des aliments étudiées (valeur énergétique et valeur azotée) a été estimée par le calcul à partir des résultats des analyses chimiques et de la digestibilité de ces aliments.

III. 4-1-Estimation de la valeur énergétique

Cette estimation est réalisée selon les travaux de JARRIGE, (1988) et GUERIN et al (1989) . Elle nécessite le calcul successif des énergies brutes (EB), digestible (ED), métabolisable (EM), nette lait (ENL) et nette viande (ENV).

La valeur énergétique d'un alimente est mesurée en kilocalories par Kg d'aliment. Cependant pour faciliter son utilisation pratique, elle est rapportée depuis long temps à celle d'un Kg d'orge moyenne de matière sèche exprimée en unité fourragère, unité plus concrète.

Valeur énergétique d'un aliment :

UF=énergie nette d'un Kg de cet aliment / énergie nette d'un Kg d'orge moyenne

Compte-tenu des différences d'efficacité d'utilisation de l'énergie métabolisable pour la lactation et pour l'engraissement, on a défini en 1978 deux valeur énergétiques pour chaque aliment :

- 1- l'une exprimée en Unité fourragère lait (UFL) pour la production de lait.

2- l'autre exprimée en Unité fourragère viande (UFV) pour la production de viande.

III.4-1-1- Energie brute EB

$$EB \text{ kcal/kg MO} = 4516 + 1,646 \text{ MAT} + 70 \pm 39 \quad (\text{MAT en g/kg MO})$$

III.4-1-2- Energie digestible ED

$$ED = EB \times dE \quad (dE = \text{digestibilité de l'énergie brute EB avec dE en \%})$$

$$dE = 1,055 \text{ dMO} - 6,833 \quad (\text{dMO en \%})$$

$$dMO (\% \text{ MO}) = 900 (\text{MAT} / \text{MO})^2 + 45,1 \quad (\text{MAT et MO en \% MS})$$

EB : énergie brut, dE : digestibilité de énergie.

III.4-1-3 - Energie métabolisable EM

$$EM / ED = 0,8682 - 0,099 \text{ CB/MO} - 0,196 \text{ MAT/MO} \quad (\text{CB, MO et MAT en \% MS})$$

III.4-1-4- Energie nette EN et valeurs de l'unité fourragère UF

$$q = EM / EB \quad (\text{rendement de l'énergie brute en énergie métabolisable})$$

III. 4-1-5 -Unité fourragère

$$UFL = EM \times KI / 1700$$

$$UFV = EM \times Km_f / 1820$$

- UFL : unité fourragère lait par kg de MS
- UFV : unité fourragère viande par kg de MS
- EM : énergie métabolisable en Kcal / kg de MS
- KI : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour la production laitière

- **Kmf** : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour l'entretien et la production de viande

$$\mathbf{Kl}=0,4632+0,24\times q$$

$$\mathbf{kmf} = (0,3358 q^2 + 0,6508 q + 0,005) / (0,923 q + 0,283)$$

III.1-4-2-Estimation de la valeur azotée

Le système PDI (protéines réellement digestibles dans l'intestin grêle), détermine la valeur azote de chaque aliment. . Ce système a été proposé en 1978 par l'INRA pour remplacer le système des matières azotées digestible (MAD) dont les limites étaient connues depuis longtemps.

Le système PDI est basé sur l'estimation conjointe des protéines alimentaires (PDIA) et microbiennes (PDIM) digérées dans l'intestin grêle dont la somme constitue la valeur PDI (JARRIGE, 1988).

III.4-2-1-Système MAD

$$\mathbf{MAD} \text{ (g/kg MS)} = 9,1 \text{ MAT} - 0,38 \text{ (MO et MAT en \% MS)} \quad \text{(Pour les Graminées)}$$

$$\mathbf{MAD} \text{ (g/kg MS)} = 8,7 \text{ MAT} - 0,41 \text{ MO (MO et MAT en \% MS)} \quad \text{(Pour les Légumineuses)}$$

III.4-2-2 -Système PDI

Pour le calcul des PDI l'estimation des PDIN et PDIE est nécessaire. Equations de départ :

$$\mathbf{PDIN} = \mathbf{PDIA} + \mathbf{PDIMN}$$

$$\mathbf{PDIE} = \mathbf{PDIA} + \mathbf{PDIME}$$

$$\mathbf{PDIA} = 1,11 \times \text{MAT} \times (1 - \text{DT}) \times \text{dr}$$

$$\mathbf{PDIMN} = 0,64 \times \text{MAT} \times (\text{DT} - 0,10)$$

$$\mathbf{PDIME} = 0,093 \times \text{MOF}$$

$$\mathbf{MOF} = \text{MOD} - \text{MANDS} - \text{MG} - \text{PF}$$

DT : est la dégradabilité théorique en sachets ;

dr : digestibilité réelle des acides aminés alimentaire dans l'intestin grêle ;

MOF : teneur en matière organique fermentescible de l'aliment ;

MAT : teneur en matières azotées totales de l'aliment ;

MOD = matière organique digestible ;

MANDS=matière azotées non dégradables mesurées en sachets ;

MG= matière grasses ;

PF= produit de fermentation des ensilages.



CHAPITRE : IV
RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

IV.1-Prévision de la valeur nutritive par la méthode chimique

IV.1-1 Analyse fourragère

Les résultats de l'analyse fourragère de cinq aliments étudiés sont répertoriés dans le tableau 06. Nous avons entrepris la détermination des paramètres essentiels de la composition chimique (MS, MO, MAT, CB, MM,), qui permettront d'estimer, par la suite, la valeur nutritive des aliments.

Tableau 06 : Composition chimique des aliments étudiés.

Aliments	MS%	MM% de la MS	MO% de MS	MAT% de MS	CB% de MS	MAT g/kg de MO	CB g/kg de MO
Rebut de dattes Degla	51,60±1,5	8,81±0,2	89,79±1,3	1,66	9,3	18	104
Rebut de dattes Ghars	54,25±0,1	6,54±0,5	93,01±0,2	1,23	7,7	13	83
Son de blé	55,39±0,8	4,20±0,5	95,79±0,4	12,8	7,21±0,1	134	75±3
Féverole	57,28±0,4	3,28±0,4	96,31±0,1	22,4	15,71±0,1	233	163±1
Sorgho	57,54±0,3	0,52±0,05	99,35±0,41	11,8	1,9	119	19

IV.1-1-1-Teneur en matière sèche :

En générale la teneur moyenne de MS des aliments étudiés variant entre 51,60% et 57,54% (Fig. 01).

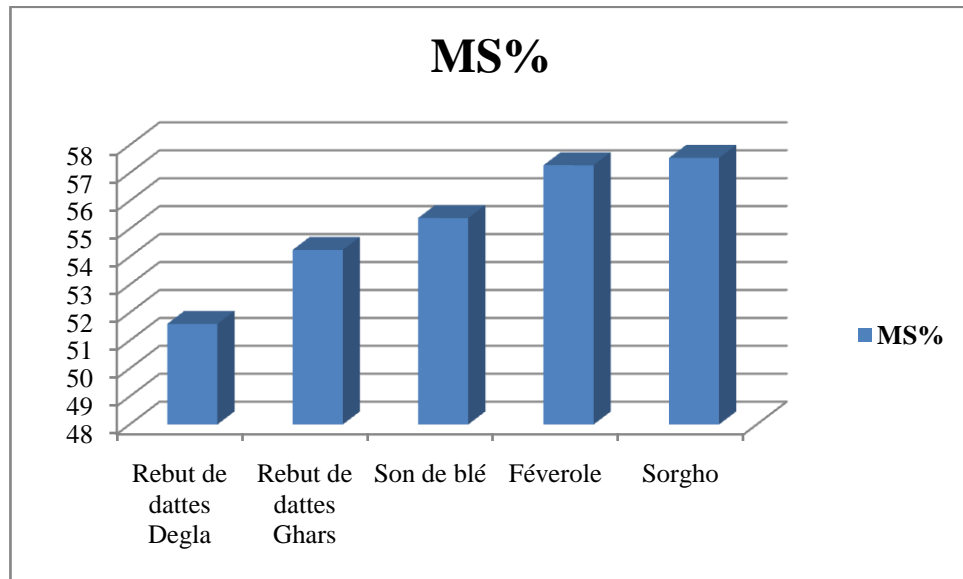


Figure 01 : Teneur moyenne en matière sèche en(%) de **Kg** de matière brut pour des aliments étudiés

La teneur en matière sèche de rebuts des dattes (Degla et Ghars) est environ 52,93%. Cette valeur est faible par rapport les travaux des **CHEHMA ET LONGO (2001)** (90,40%), ou de **BOUDECHICHE (2010)** (91%).

La teneur en MS de céréales (Son de blé et Sorgho) est de l'ordre de 55,39 % et 57,54% respectivement. Ces résultats sont nettement inférieurs à celles rapportées par **JARRIGE (1988)**, de teneur en MS 87,7% pour le son de blé et 86,00% pour le sorgho.

La teneur en MS de fèverole est de 57,28% cette teneur relativement faible par rapport à celle présentée par **BENABDELJELIL et BOUBKRAOUI (1982)** (90 %), et même de **JARRIGE (1988)** (86,5%).

Ces différences importantes de la teneur en MS peuvent être liées aux conditions de conservation des échantillons ou bien la manipulation au niveau de laboratoire.

IV.1-1-2-Teneur en matières minérales :

La figure 02 représente la variation de la teneur en matières minérales des aliments étudiés.

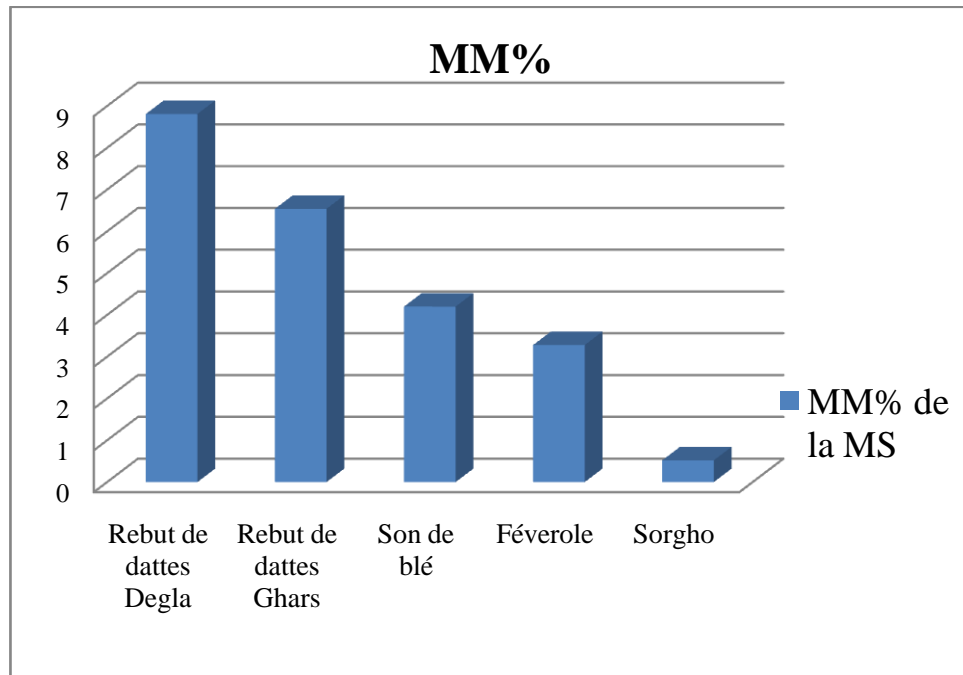


Figure 02 : Teneur moyenne en matière minéral en% de matière sèche pour des alimentes étudiés

Selon les résultats de **CARTOUX (2010)**, le contenu de fèverole en matière minérale en % de MS est de l'ordre de 3,3%, face à 3,8% pour **JARRIGE (1988)**. Ces valeurs rapprochent sont que le présent travail (3,28%).

La teneur en MM de rebuts de dattes (Degla et Ghars) environ 7,67%, se moyen élevée des résultats de **CHEHMA et LONGO(2001)** (4,18%).

Pour la teneur en MM du son de blé et du sorgho, elles sont respectivement 4,20% et 0,52% de total de MS. Des valeurs rapprochent pour du son de blé de 5,4% et inferieurs pour le sorgho de 1,7% de celles de **JARRIGE (1988)**.

La variation de la teneur en matières minérales peut être liée à la région d'origine des aliments et selon l'espèce (**SAUVANT et al, 1988**). D'autre facteurs liés à la conduite des cultures (variétés, fertilisation, récolte,...) et aux conditions édapho-climatiques.

IV.1-1-3-Teneur en matière organique :

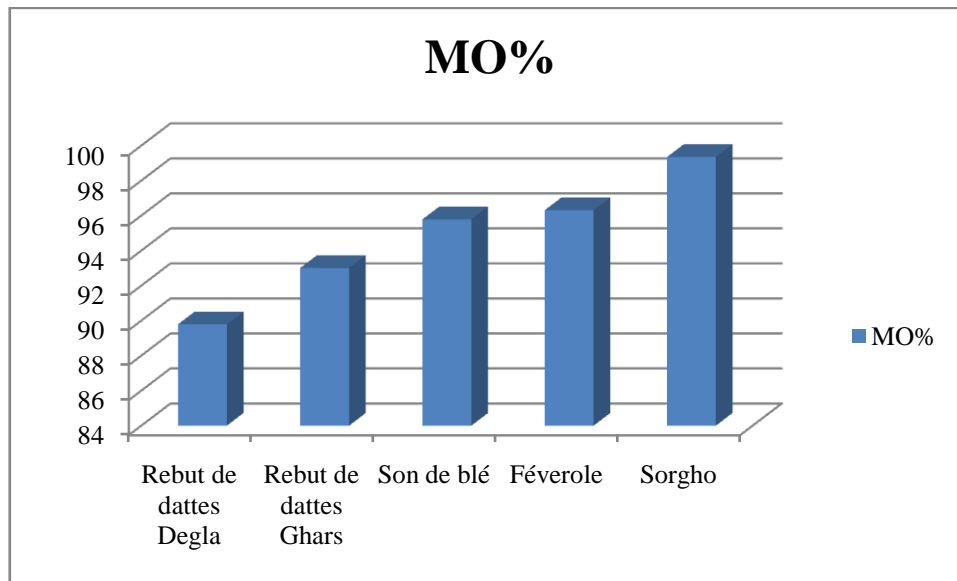


Figure 03 : Teneur moyenne en matière organique en% de la matière sèche pour les aliments étudiés

La composition en MO de Rebut de dattes (Degla et Ghars) est très proche à celle trouvée par **CHEHMA** et **LONGO(2001)** (95,82%).

De même, la teneur en MO du son de blé, du sorgho et de la féverole sont comparables à ceux montrés par **JARRIGE** (1988) ; 94,1% ; 98,3% et 95,8% respectivement pour les trois aliments précédents.

La composition en matière organique est étroitement liée à la photosynthèse et la fraction minérale.

IV.1-1-4-Teneur en matière azote total :

La figure 04 présente la variation de la teneur en matières azote totales pour les aliments étudiés.

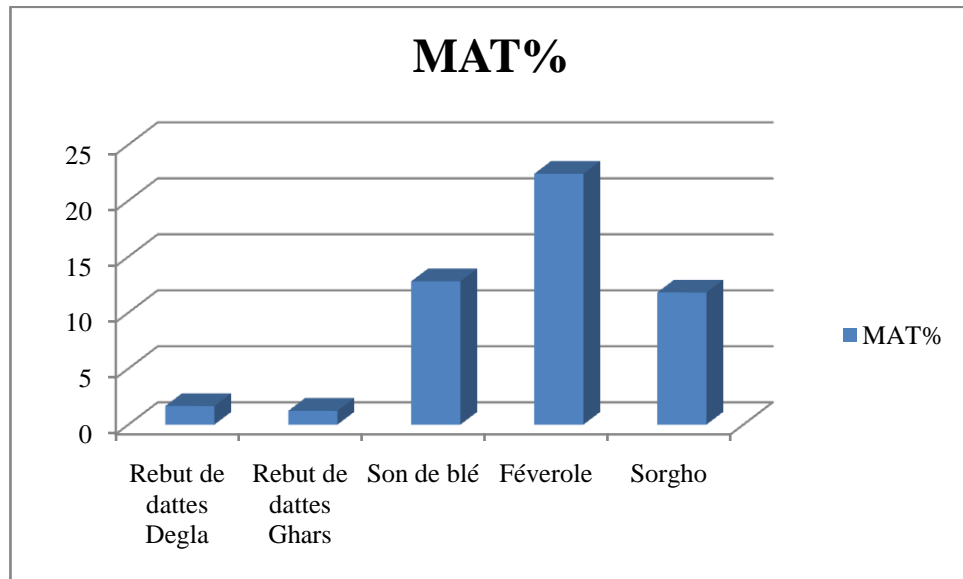


Figure 04 : Teneur en matière azotée totale en% de la matière sèche

Les rebuts de dattes (Degla et Ghars) sont pauvres en MAT avec des valeurs allant de 1,23 à 1,66 % de la MS total. Des valeurs inférieures à celles rapportées par **CHEHMA et LONGO(2001)** aux alentours de 4,17%, et même celles de **BOUDECHICHE (2010)** qui atteignent 3,23% pour les rebuts de datte Degla et 2,96% pour les rebuts de datte Ghars. Ces résultats réduits en MAT peuvent être dus à la nature des rebuts de dattes étudiés composés essentiellement de dattes par thénocarpiques (Hchef), et d'une très infime partie de dattes de faible valeur marchande éliminées lors de tri.

La teneur en MAT dans les tables de la valeur nutritive (**JARRIGE, 1988**), de sorgho (11,4%) est presque similaire à notre échantillon analysé. Tandis que la fraction azotée pour le son de blé et la féverole est très élevée que les résultats obtenues, atteignant 17% et 30,2% respectivement.

Les conditions de production (région, fertilisation) peuvent jouer un rôle primordial sur les teneurs en matières azotés (**SAUVANT, 1988**).

IV.1-1-5-Teneur en cellulose brute :

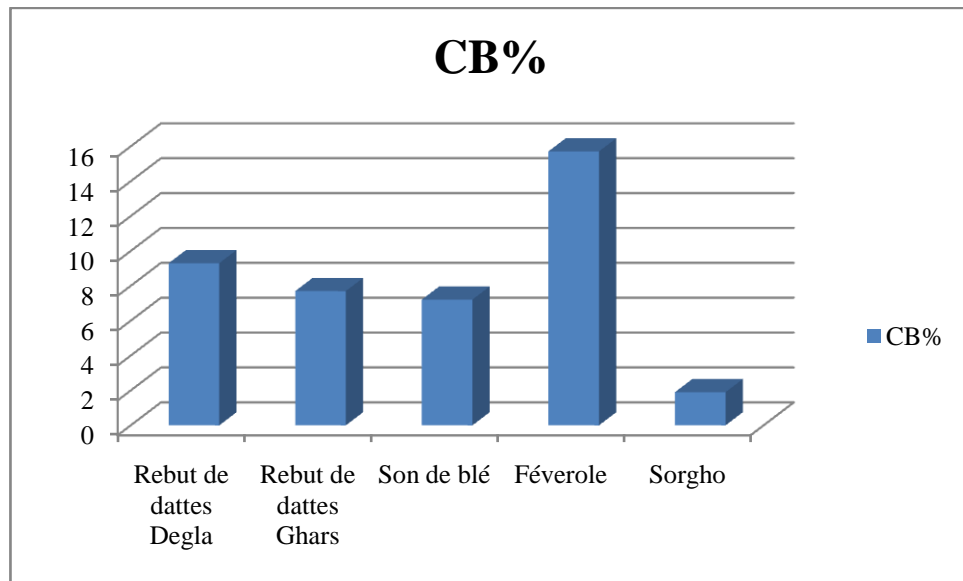


Figure 05 : Variation de la teneur en cellulose brute en % de matière sèche

Nos résultats de la teneur en CB de Rebut de dattes sont en moyenne 8,50%. Les rebuts de datte Ghars continent moins de CB que les rebuts de dattes Degla. En moyenne, cette valeur est proche à celle obtenue par **CHEHMA et LONGO(2001)** environ 9,59%. D'autre part, les rebuts de datte Ghars semblent plus cellulosiques que ceux étudiés par **BOUDECHICHE (2010)** (5,69%), tandis que les rebuts de dattes Degla présentent une valeur plus similaires de CB (7,07%).

Le teneur en CB de son de blé est proche au résultat de **BOUDOUMA (2007)**, tandis qu'il est plus faible que celui de **JARRIGE (1988)** (11,1%). En revanche, la teneur en CB du sorgho obtenue est proche à celle des tableaux de **JARRIGE (1988)** (2,5%).

La féverole est l'aliment le plus cellulosique dans les 5 aliments étudiés. Cependant il est plus cellulosique les résultats montrés par **JARRIGE (1988)** (15,7% contre 9%).

Les différences de teneur en CB sont liées à la composition morphologique et à l'âge de l'aliment et au facteur climatique (**DEINUM et DIRVEN ,1976**).

IV. 1-2-Valeur nutritive :

IV.1-2-1 Valeur énergétique :

La valeur énergétique des aliments étudiés a été estimée à partir d'équations de régression établies par **JARRIGE, (1988)** et **GUERIN et al (1989)**, en utilisant les paramètres de la composition chimique déterminés préalablement. Le tableau 07 présente la valeur nutritive énergétique des aliments étudiés.

Tableau 07 : la valeur énergétique des alimentes étudiée par Kg de MS

Aliments	EB Kcal	dMO %	MOD g/kg	dE %	ED Kcal	EM/ED	EM Kcal	kl	kmf	UFL	UFV
Rebut de dattes Degla	4616	56	503	52	2412	0,83	1997	0,57	0,51	0,67	0,56
Rebut de dattes Ghars	4608	62	577	59	2699	0,83	2243	0,58	0,55	0,77	0,68
Son de blé	4806	66	632	63	3018	0,81	2439	0,59	0,56	0,84	0,75
Féverole	4969	77	742	74	3697	0,78	2883	0,60	0,61	1,02	0,96
Sorgho	4781	77	765	74	3558	0,82	2905	0,61	0,62	1,04	0,99

Les résultats de la valeur énergétique UFL et les UFV des aliments étudiés sont illustrés par la figure N° 6. Les valeurs les plus faibles ont été enregistrées pour les rebuts de dattes surtout rebuts de dattes Degla (UFL/UFV 0,67/0,56). Ces valeurs sont inférieurs à celles rapportées par **CHEHMA et LONGO (2001)** (UFL/UFV 0,84/0,81), ou par **BOUDECHICHE (2010)**(1,06/1,05). Le son de blé présente une valeur UFL/UFV (0,84/0,75) semblable à celle rapportée par **JARRIGE (1988)**. En revanche, la valeur énergétique de la féverole et du sorgho est la plus élevée, mais demeurent encore faibles par rapport aux valeurs rapportées par **JARRIGE (1988)** (1,17/1,17) et (1,18/1,18) respectivement.

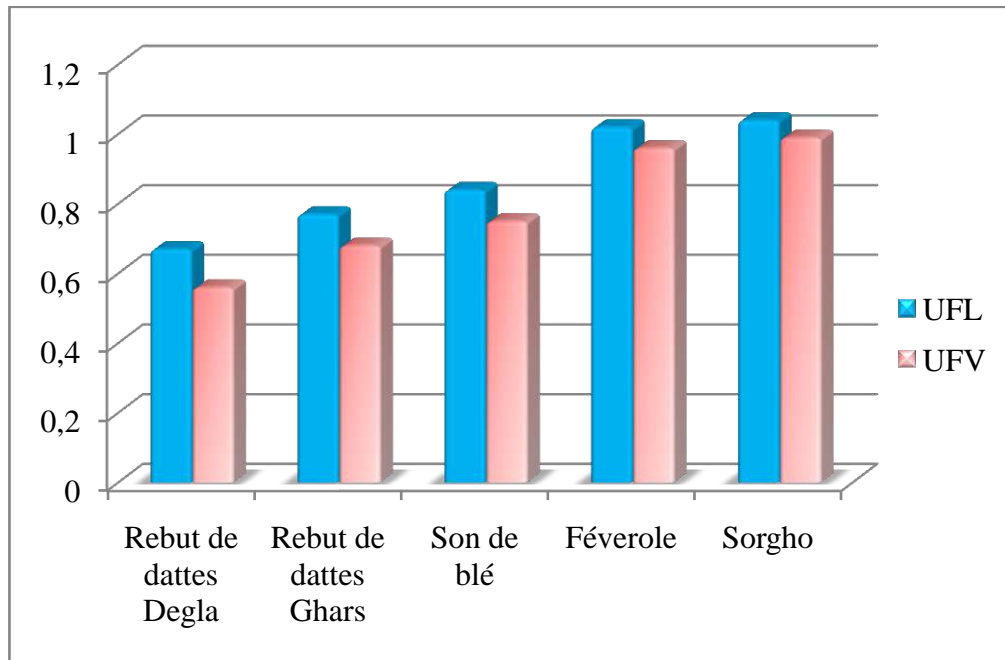


Figure 06: Variation des valeurs énergétiques (UFL et UFV) des aliments étudiés

Pour comprendre au mieux les différences de la valeur nutritive qui en résulte des équations de régression utilisés, l'analyse statistique montre une forte corrélation entre la valeur énergétique UFL/UFV et dMO% ($0,949 * P < 0,05$), MOD g/kg de MS ($1,000 ** P < 0,01$); dE% ($0,949 * P < 0,05$); EM Kcal ($1,000 ** P < 0,01$) (Annexe 06). A l'exception du son de blé qui présente des valeurs similaires, tous les autres aliments étudiés ont enregistré des paramètres nutritifs faibles que ceux rapportés par d'autres auteurs (tab08).

Tableau 08 : la valeur nutritive des alimentes étudiés par d'autres auteurs

Aliments	dMO %	MOD g/kg de MS	dE %	EM Kcal
Rebut de dattes (1)	76,4	732	74	2596
Son de blé(2)	68	640	65	2460
Féverole (2)	91	872	89	3140
Sorgho (2)	86	845	83	3190

(1) CHEHMA et LONGO (2001) ; (2) JARRIGE (1988)

Faisant la liaison avec la composition chimique, ces paramètres sont négativement corrélés à la teneur en CB et surtout en MM (Annexe). En revanche, une meilleure composition en MO,

en MAT, surtout en rapport de la matière organique permettra une bonne utilisation nutritive des aliments étudiés.

IV.1-2-2 Valeur azotée

La valeur azotée des aliments étudiés a été estimée à partir des équations de régression établies par **JARRIGE, (1988)** et **GUERIN et al (1989)**, en utilisant les paramètres de la composition chimique déterminés préalablement. Le tableau **09** présente la valeur nutritive azotée des aliments étudiés.

Tableau 09 : la valeur nutritive azotée des alimentes étudiée par Kg de MS

Aliments	dMAT %	MAD g	MOF g	DT	dr	PDIA g	PDIMN G	PDIME g	PDIN g	PDIE G
Rebut de dattes Degla	46	8	493	0,68	0,85	5	6	46	11	51
Rebut de dattes Ghars	51	6	560	0,68	0,85	4	5	52	8	56
Son de blé	60	77	572	0,76	0,95	32	54	53	86	86
Féverole	76	170	703	0,86	0,6	21	109	65	130	86
Sorgho	70	82	677	0,4	0,95	75	23	63	97	138

La figure 07 présente la valeur PDIN et PDIE des alimentes étudiés.

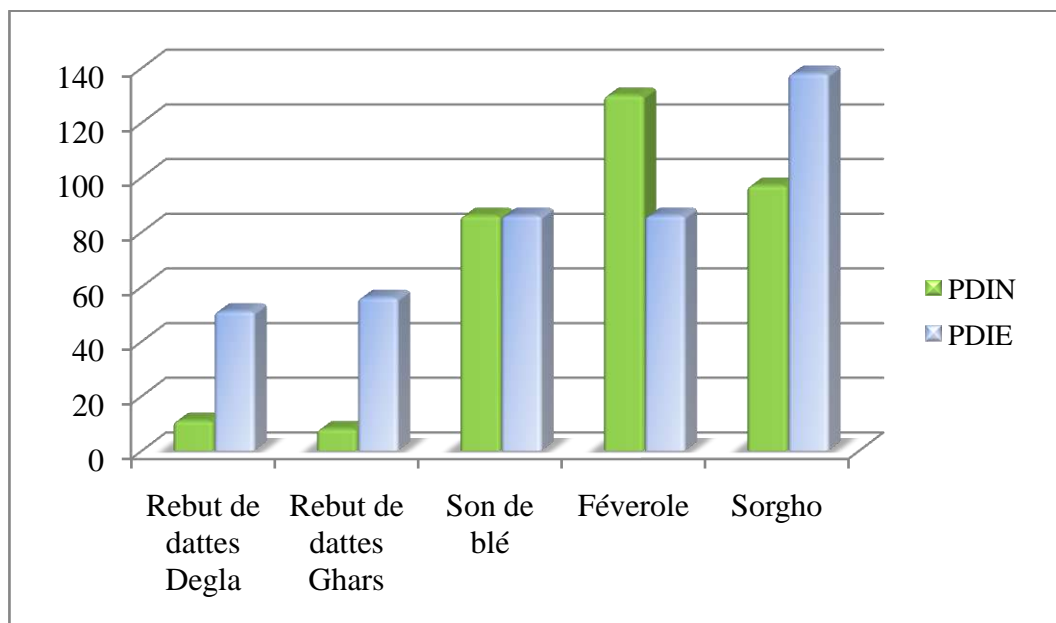


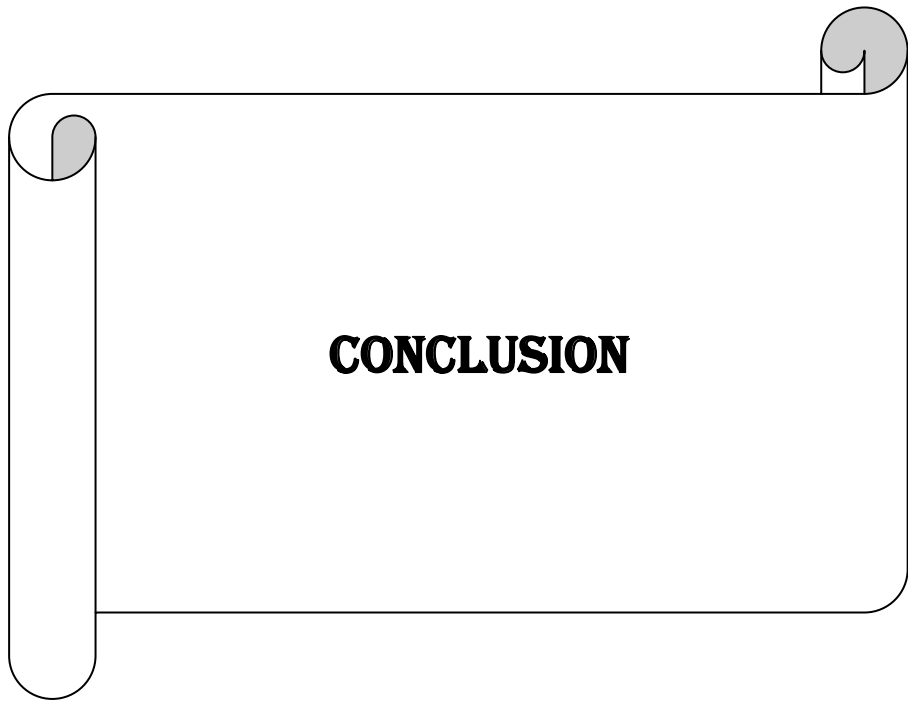
Figure N°07: les valeurs PDIN et PDIE des alimentes étudiés.

Les résultats des valeurs protéiques PDIN et PDIE les plus faibles ont été enregistrées pour les rebuts de dattes surtout rebut Degla (PDIN/ PDIE 8/56). Les MAD obtenues sont inférieures à celles rapportées par **CHEHMA et LONGO (2001)** (28,94g). Seul le sorgho présente une valeur PDIN/ PDIE semblable à celle rapportée par **JARRIGE (1988)**(91/117). En revanche, la valeur protéique de la féverole et du son de blé demeure plus faible que les valeurs rapportés par **JARRIGE (1988)** (175/104)et (106/85) respectivement.

L'analyse montre une forte corrélation entre la valeur protéique PDIN/ PDIE et la teneur en MO% (**1,000**P<0,01**), MOF g/kg de MS (**0,800*P<0,05**) ; dE% (**0,949*P<0,05**). La valeur PDIE est plus important que la teneur en MS soit important (**1,000**P<0,01**). Au contraire elle est influencé négativement par la teneur en MM (**-1,000**P<0,01**) (Annexe). La valeur PDIN est plus importante quand la teneur en MAT et MAD sont importantes (**0,800*P<0,05**)

Les valeurs PDI sont aussi fortement liées à l'énergie métabolisable disponible, qui permettra aux microbes du rumen de synthétiser mieux les protéines nécessaires.

La digestibilité enregistrée pour les MAT est de 46% contre 69% (CUDa) rapporté par **CHEHMA et LONGO(2001)**. De même, pour le son de blé et la féverole, la digestibilité calculée est inférieurs à celles enregistrées par **JARRIGE (1988)** (72%, 83% respectivement). Seule la digestibilité du sorgho a été légèrement élevée. La dégradation réelle des protéines (dr) et la digestibilité de la MAT (dMAT%) sont négativement altérées par le taux en CB.



CONCLUSION

Conclusion

Le présent travail présente la valeur nutritive des aliments locaux, dans le but de les valoriser dans l'alimentation du bétail en vue des systèmes d'élevage plus sécurisés.

La composition chimique des aliments étudiés marque une diminution nette dans la teneur en MAT. Plusieurs facteurs peuvent être attribués : les conditions édapho- climatiques, les variétés et la conduite de culture (surtout la fertilisation).

Par conséquent, les paramètres nutritifs des aliments étudiés ont été plus faibles que ceux rapportés par d'autres auteurs dMO%, MOD g/kg de MS; dE%; EM Kcal, dMAT%, ce qui a abouti à des valeurs UFL/PDI faibles. Seule le son de blé a gardé une valeur énergétique similaire, et le sorgho qui fait un bon équilibre protéique en comparaison avec les tables de l'INRA, utilisés dans le rationnement pour les animaux élevés.

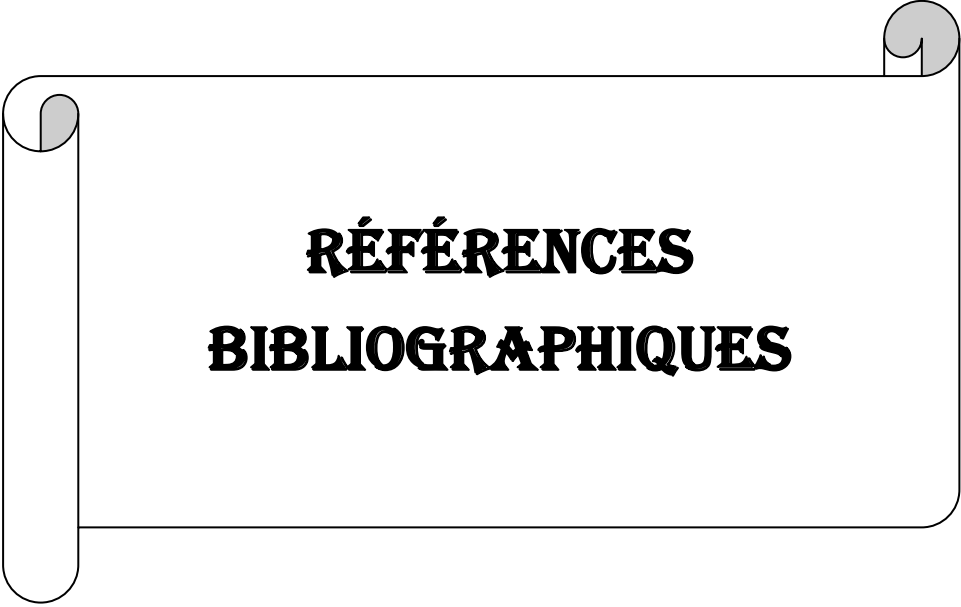
Pour les rebuts de dattes, le potentiel d'utilisation reste limité du fait de leur faiblesse en matières azotées. Lors de l'utilisation des rebuts et variétés de dattes, la ration doit comporter une source d'azote afin d'assurer un bon développement de la flore microbienne du tube digestif. Ils seront donc préférentiellement associés à une source protéique plutôt qu'énergétique. Les rebuts de dattes restent un alternatif très important au vue de son faible coût.

La féverole doit subir un prétraitement (décortication) afin de diminuer sa teneur très élevée en CB. En revanche, le son de blé demeure une source azotée très appréciée tenant compte aussi de son coût bas.

Il ressort de cette étude, que le sorgho peut jouer un rôle très important comme aliment énergétique, surtout due à sa résistance à la sécheresse

Les différences nutritives révélées doivent déclencher des analyses fourragères locales puissantes et bien étendues pour bien maîtriser la conduite d'élevage et les performances zootechniques, avant de passer aux équations de régression qui semble dans ce cas très estimatifs.

Ce travail doit être complété par plusieurs échantillons pour avoir une analyse fourragères représentative et des études technico-économiques, dans le but de substituer les aliments classiques (tourteau de soja et maïs) par des alternatifs locaux.



**RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

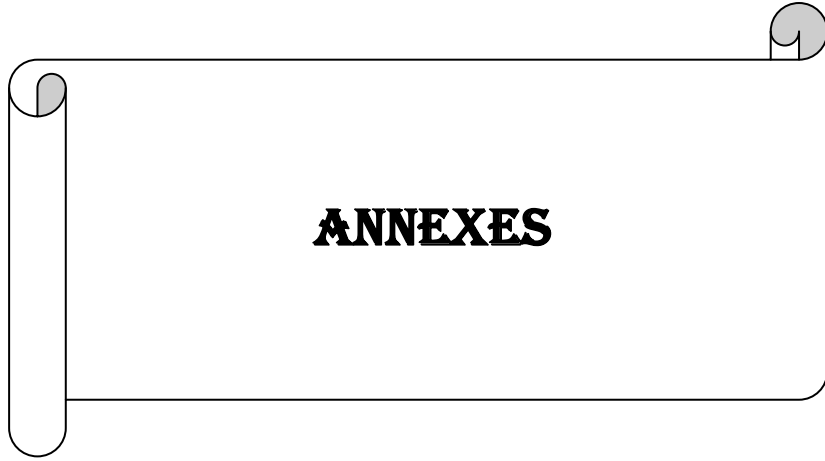
Références bibliographiques

- ALLISON, D.W., (1971).** Influence of photoperiod and thermoperiode on the IVDMD and cell wall components of tall fescue. Corp. Science, pp 456-458.
- AUFRERE, J.,(1982).** Etude de la prévision de la digestibilité des fourrages par une méthode enzymatique. Ann. Zootechnie., 31, pp 111-130.
- BENCHARCHALI. M.(1994).** Thèse magister agronomie univ Blida. Contribution a l'étude de quelques sous -produits agroindustriels.
- BODCHICHE, L. (2010).** Thèse doctorat univ Annaba. Valorisation des rebuts de dattes dans des rations pour ovins.60p.
- CARTOUX, P.(2010).** Alimentation des bovins viande, Conseiller spécialisé viande bovine. Pour les Réseaux d'Elevage Bovin s Viande de Normandie.
- CHAHMA, S. (2013).** Thèse magister agronomie univ Taraf. Etude Bio-écologie de Hyménoptères parasitoïde des pucerons associés au milieu naturel et cultivé dans la région de Ghardaïa 178p.
- CHEHMA A. et LONGO H.F., (2001).** Valorisation des Sous-produits du Palmier Dattier en Vue de leur Utilisation en Alimentation du Bétail Revu. Energie. Ren. : Production et Valorisation – Biomasse, (2001) pp 59-64
- CHEHMA, A.,(2005).** Thèse doctorat Étude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa.
- CHENOST M., GRENET E., 1971.**L'indice de fibrosité des fourrages, sa signification et son utilisation pour la prévision de la valeur alimentaire des fourrages. Ann. Zootechnie, pp 247-435.
- CHENOST M., 1996.**L'indice de fibrosité des foins : mesures et relation avec la valeur alimentaire. Ann. Zootech,pp253-257.
- CIRAD-EMVT. Mars (2003).** Techniques d'analyses des aliments pour animaux. Ed campus international de Baillarguet. Montpellier :.81p.
- DACCORD. R. (1999):** Digestion chez les ruminants et digestibilité des fourrages.
- DEMARQUILLY, C., ANDRIEU, J. et SAUVANT, D., (1978).** Composition et valeur nutritive des aliments. In : R. JARRIGE (Ed), Alimentation des ruminants. INRA, Paris, pp 469-518.
- DEMARQUILLY, C., JARRIGE, R., (1981).** Panorama des méthodes de prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages. In : In C DEMARQUILLY (Ed). Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Table de prévision de la valeur alimentaire de fourrages, INRA Paris, pp 41-59.
- DEMARQUILLY, C., (1982).** Influence des facteurs climatiques sur la composition et la valeur nutritive de l'herbe. In action du climat sur l'animal au pâturage. Ed INRA, pp 50-63.

- DEMARQUILLY, C., DULPHY, J. P. et ANDRIEU, J. P., (1998).** Valeur nutritive et alimentaire des fourrages selon les techniques de conservation : foin, ensilage, enrubannage. Revue Fourrages n° 158. Ed AFPP. pp 349-369.
- DEINUM, B. et DIRVEN, J.G.P, (1972).** Influence of age, light intensity and temperature on the production and chemical composition of Congo grass Neth.J.
- DENIUM B. ET DIRVEN J.P.G., 1976.** Climate, nitrogen and grass. 6. Comparison of yield and chemical composition of *Brach. ruziziensis* and *Setaria sphacelata* grown at different temperatures, Netherlands Journal of Agricultural Science. p 23.
- DREUXP; (1980).** Précis de l'écologie. Ed .presses Unv. France(P.U.F), Paris ,231p.
- GUERIN H., RICHARD D., LEFEVRE P., FRIOT D. ET M BAYE N. (1989)** :“Prévision de la valeur nutritive des fourrages ingérés sur parcours naturels par les ruminants domestiques sahéliens et soudaniens”, Actes XVI, Cong. Int. Des Herbages, Nice, France,
- HELLER, R. ; ESNAULT, R. Et LANCE, C., (1995).** Physiologie végétale. 2d développement 5eme Ed. Ed Masson, 315p.
- JARRIGE, R., (1988).** Alimentation des bovins, ovins et caprins ; Ed. INRA, PARIS, 471p.
- JARRIGE, R., RUCKEBUSHA, Y. et DEMARQUILLY, C., (1995).** Les herbivores ruminants. In nutrition des ruminants domestiques ; ingestion et digestion. Ed INRA, pp 7-27.
- LECLANT F; (1970).** les pucerons des plantes cultivée, clef d'indentification .Tome I, grandes cultures, Ed .Association de coordination technique Agricole, paris, 63P.
- PISCITELLI, SC., FORMENTINI, E., BURSTEIN, AH., (2002).** Effect of milk thistle on the pharmacokinetics of indinavir in h ealthy volunteers. Pharmacothérapie, 22(5) pp551-556.
- PONCET C., REMOND D., LEPAGE E. ET DOREAU M., (2003).** Comment mieux valoriser les protéagineux et oléagineux en alimentation des ruminants. Fourrages 174, pp205-229.
- RAMADEF; (1984).**Eléments d'écologie Ecologie fondamentale. Ed.McGraw Hill, Paris, 379P.
- REKIK, F., (2004).** Détermination quantitative et qualitative des potentialités fourragères des 80 prairies naturelles de basse et moyenne altitude au niveau de la région de Batna. Thèse magister INA El Harrach 94p.
- SAUVANT, D., (1988).**La modélisation de la digestion dans le rumen .Reperd. Nuer. Dev.28,suppl. 1, 33-58
- SOLTNER, D., (1999).** Les grandes productions végétales. 19emeEd. Collection sciences et technique agricoles pp 391-449.
- TISSERAND, J. L., (1991).** Fourrages et sous-produits méditerranéens. Présentation des tables de La valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits d'origine méditerranéenne. Option méditerranéenne. Série A n° 16, pp 23-25.
- VOUGH, L. R.and MARTEN, G. C., (1971).** Influence of soil moisture and ambient

temperature on yield and quality of Alfa forage. Argon's., p 63-40.

WILSON, J. R ., (1981). Environnemental and notional factors affecting herbage quality. In nutritional limits to animal production from pastures. Ed J.B. HACKER Farmhand. Royal, UK. Commonwealth Agricultural Bureau, pp 111-131.



Évaluation de modèle de calcul des valeurs nutritives par équations de régression

Le modèle des équations de régression pour calculer les valeurs nutritives des aliments reste estimatif et besoins d'actualisation permanente. L'analyse des corrélations et régression linéaires des paramètres nutritifs pour 74 aliments concentrés enregistrés dans les tableaux de JARRIGE (1988), nous a permis de proposer les équations suivantes :

$$\text{UFL} = -2,2746086643 \cdot 10^{-2} + 8,9248120817 \cdot 10^{-5} * \text{ED} + 2,635193089935 \cdot 10^{-4} * \text{EM} - 1,25867702068042 \cdot 10^{-4} * \text{CB}$$

$$\mathbf{R^2 = 0,984 ; Pr > F : < 0,0001}$$

$$\text{dMAT\%} = 1,30393778014194 + 1,81319784801529 \cdot 10^{-2} * \text{ED} + 3,28239013860814 \cdot 10^{-2} * \text{MAT}$$

$$\mathbf{R^2 = 0,707 ; Pr > F : < 0,0001}$$

$$\text{PDIN} = 19,9722915091709 + 0,405391550873147 * \text{PDIA} + 0,576773496723953 * \text{MAD}$$

$$\mathbf{R^2 = 0,996 ; Pr > F : < 0,0001}$$

Dont :

ED (Kcal /kg de MS) ; EM() ; CB (g/kg de MS), MAT(g/kg de MS), MAD(g/kg de MS)

Photos des aliments étudiés



Rebut de dattes



Son de blé



Sorgho



Féveroles

Etude de la valeur nutritive de quelques aliments utilisés dans l'alimentation du bétail dans la région de Ghardaïa

Résumé

Notre travail consiste à étudier la valeur nutritive et de composition chimique de quelques aliments autochtones utilisés dans l'alimentation du bétail dans la région de Ghardaïa. Les résultats obtenus sur les aliments étudiés (rebuts de dattes Degla et Ghars, son de blé, féverole, sorgho), diminution dans la teneur en MAT, et les paramètres nutritifs des aliments étudiés ont été faibles dMO%, MOD g/kg de MS; dE%; EM Kcal, dMAT% ce qui a abouti à des valeurs UFL/PDI faibles. Le son de blé demeure une source azotée très appréciée tenant compte aussi de son coût bas.

Mots clés : valeur nutritive, rebuts de dattes, son de blé, féverole, sorgho, région de Ghardaïa

Study of the nutritional value of some foods used in livestock feed in the region of Ghardaia

Summary

Our job is to study the nutritional value and chemical composition of some indigenous food uses of livestock feed in the Ghardaia region. The results that Food once studied them (Degla dates scrap and Ghars, wheat bran, field beans, sorghum), decrease in the CP content, and nutritional parameters studied foods were low dMO%, MOD g / kg DM ; of%; EM Kcal Dmat% which resulted in UFL / low PDI values. Wheat bran remains a popular source of nitrogen also taking account of its low cost.

Keywords: nutrition, dates scrap, wheat bran, field beans, sorghum, Ghardaia region

دراسة القيمة الغذائية لبعض الأطعمة المستخدمة في علف الماشية في منطقة غرداية

ملخص

مهمتنا هي دراسة القيمة الغذائية والتركييب الكيميائي لبعض الأغذية الغذائية المستعملة في علف الماشية في منطقة غرداية. النتيجة التي تحصلنا عليها من هذه الدراسة هي أن هناك وانخفاض في المادة الازوتية لهذه الأعلاف، وكذا انخفاض في قيمة DMO، DE، DM، EM، مما أدى إلى انخفاض في الطاقة الازوتية PDI. تبقى نخالة القمح مصدر الطاقة مع الأخذ في الاعتبار أيضا انخفاض تكلفته.

كلمات البحث: التغذية، بقايا التمر، نخالة القمح، والبقيلة، الذرة، منطقة غرداية