Université KASDI MERBAH OUARGLA

FACULTE SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DES SCIENCE AGRONOMIQUE

Mémoire de :

MASTER ACADIMIQUE

Filière : science agronomique

Spécialité: Parcours et Élevage en Zones Arides

Présenté par:

MAHI DJEMIA FEDWA

THEME:

Détermination de la valeur nutritive du régime alimentaire du dromadaire dans son milieu naturel. Cas de la région de Ouargla

Soutenu publiquement

Le: .26./06/2018

Mr. OULAD BELKHIR Amar	MCA	Président
Mr. CHEHMA Abdelmadjid	Professeur	Promoteur
Mr. MEHMA Hassan	Doctorant chercheur	Co-promoteur
Mr. BAAISSA Bebelhad	MCA	Examinateur

Année universitaire: 2017/2018

Université KASDI MERBAH OUARGLA

FACULTE SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DES SCIENCE AGRONOMIQUE

Mémoire de :

MASTER ACADIMIQUE

Filière : science agronomique

Spécialité: Parcours et Élevage en Zones Arides

Présenté par:

MAHI DJEMIA FEDWA

C'est au titre de l'année universitaire 2017-2018 que le présent Mémoire de Master entre dans le cadre du projet CAMED Dz **ERANETMED** 2-72-367 intitulé:

Roles of Camel Breeding in Modern Saharan Societies - Contributing to their Adaptive Capacities Face to Global Changes-

Détermination de la valeur nutritive du régime alimentaire du dromadaire dans son milieu naturel. Cas de la région de Ouargla

Soutenu publiquement

Le: 26/06/2018

Mr. OULAD BELKHIR Amar	MCB	Président
Mr. CHEHMA Abdelmadjid	Professeur	Promoteur
Mr. MAHMA Hassen	Doctorant chercheur	Co-promoteur
Mr. BAAISSA Babelhadj	MCB	Examinateur

Remerciement

Au nom D'ALLAH, le clément qui m'a donné le courage, la volante et la force pour terminer mes études.

Au terme de ce travail, je tiens tout d'abord à exprimer mes plus vifs remerciement et toute ma reconnaissance a l'égard de:

Mr CHEHMA Abdelmadjid mon encadreur pour l'honneur qu'il ma fait en acceptant l'encadrement de ce travail.

Mr. MAHMA Hassan, Je le remercie de m'avoir choisi pour faire ce travail et de tout son aide, ses conseils et surtout sa patience.

Les membres de jurée:

Le président: Mr. OULED BELKHIR AMAR maitre de conférences A.

L'examinateur : Ms. BAISSA BABELHADJ maitre de conférences A.

Mr. *GHERIANI SOUFIANE* et Mr Abid ingénieur à INRAA de Touggourt pour son aide et m'accepte d'utilise son laboratoire pour terminer mon travail.

A madame BABAHANI directrice du laboratoire de Bio-ressources Sahariennes Préservation et Valorisation et les ingénieurs du laboratoire madame KASSI et Mr BOUZGAG pour leur aide pour terminer mon travail.

A tout le corps enseignant de branche parcours et élevage dans les zones arides sans exception.

Aux travailleurs de la bibliothèque de la fac SNV surtout madame koti khaira.

Enfin, je remercie mes amis de ma promotion.

Je dédie ce travail a :

MON PAPA celui qui a été toujours le support dans cette vie.

MA MERE, qui m'a encouragé à aller de lavant pour terminer mes études mes études.

A mes frères : NABIL et HOUCINE et KHALED ; mes sœurs : IKRAM et AMINA.

Son oubliée: MOUHAMED MORTADHA et FADLE ALLAH MOUAAD

Liste des tableaux :

Tableau 1: Évaluation de la phytomasse des vivaces et éphémères de différents parcours sahariennes 10
Tableau2 : Capacité de charge cameline potentielle des différents types de parcours 11
Tableau 3 : les cordonées geographique de chaque parcours 16
Tableau 4 : Les données climatiques de la région d'étude (2005-2015) 17
Tableau 5 : liste des espèces broutées par le dromadaire selon les parcours 18
Tableau 6 : La teneur énergétique moyenne exprimée en UFL et UFV selon les différents parcours. 38
Tableau 7: La teneur énergétique moyenne exprimé en PDIN et PDIE selon les différents parcours 40

Liste des figures:

Figure1 : anatomie de l'estomac d'un ruminant (a) et d'un camélidé (b) (LECHNER-DOLL et al.,1990) 13
Figure2 : mouvement de la mastication chez le dromadaire (RUCHEBUSH et al., 1981) 14
Figure3 : protozoaires du rumen (Microscope électronique à balayage) (JOUANY., 1994) ... 18
Figure4 : Carte représentative de la Situation géographique de la wilaya de Ouargla 15
Figure5 : carte representative de la situation géographique des parcours étudiers 16
Figure 6: le taux de matière sèche des espèces broutées selon les parcours 32
Figure 7: de matière minérale des espèces broutées selon les parcours 33
Figure8 : le taux de matière organique des espèces broutées selon les parcours..... 34
Figure9 : le taux de cellulose brut des espèces broutées selon les parcours..... 35
Figure 10 : le taux de matière azotée total des espèces broutées selon les parcours..... 36

Liste des abréviations

AFNOR: Association Française de Normalisation

CBW: la cellulose brute de Weende

dE: Digestibilité de l'Énergie brute

dMO: Digestibilité in vivo des MO (ou estimation de cette digestibilité des MO par équations de prévision)

DSA:Direction des Services Agricoles

EB:Énergie brut

ED: Énergie digestible

EM: Énergie métabolisable

ENL: Énergie Nette Lait

ENM: Énergie Nette Entretien

ENV: Énergie Nette Viande

IND: individu

ISO: International Organisation for Standardization

ITDAS: Institut Technique de Développement de L'Agronomie

K: Est le rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable

Kf: Rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable pour l'engraissement ou la croissance

Kg : Kilo Gramme

Kl: Rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable pour la production laitière

Km: Rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable pour l'entretien

Kmf: Rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable pour l'engraissement ou la croissance

m : Mètre

MAD: Matiére Azoté Digestible

MAT: la matière azotée totale

MM: la matière minérale

MO: la matière organique

MS : Matière Sèche

PDI : Protéine réellement Digestible dans l'Intestin

PDIA: PDI qui provienne des protéines alimentaires non dégradées dans le rumen et le réseau.

PDIE: somme provienne des protéines alimentaires non dégradées dans le rumen et le réseau et Protéine réellement Digestible dans l'Intestin

PDIM: PDI qui provienne de protéines vraies formées par la population microbienne du rumen et réseau

PDIME: PDIM qui correspond a la teneur en énergie fermentée dans le rumen

PDIMN: PDIM qui correspond a la teneur de l'aliment en azote dégradé dans le rumen

PDIN: somme PDI qui provienne des protéines alimentaires non dégradées dans le rumen et le réseau et PDIM qui correspond a la teneur de l'aliment en azote dégradé dans le rumen

UFL : unité fourragère lait

UFV: unité fourragère viande

Table de matières :

Introduction : 1
Chapitre I : Caractéristique générales du Sahara : 4
1-La géomorphologie du Sahara : 4
1-1-Hamada : 4
1-2-Regs 4
1-3- Les accumulations sableuses (Ergs) : 4
1-4-Les Dépressions 5
1-4-1-Les Dayas: 5
1-4-2-Les Sebkhas et Chotts : 5
1-4-3- Les Lits d'oued : 5
2-La végétation : 5
2-1-Végétation de la Hamada et des sols rocheux : 5
2-2- La végétation des Dayas : 6
2-3-La végétation des lis d'oueds : 6
2-4-La végétation des sols salés : 6
3-Les pâturages : 6
3-1 le pâturage permanent : 6
3-2 les pâturages éphémères : 7
4-système d'élevage camelin en Algérie : 7
4-1-Le système pastoral nomade 7
4-2-Le système pastoral transhumant 7
4-3-Le système agropastoral semi intensif 8
4-4-Le système intensif 8
5-La productivité des parcours: 8
5-1-Productivité de la phytomasse vivace des parcours camelins: 8
5-2- Productivité de la phytomasse éphémère des parcours camelins: 9
5-3-Comparaison entre la productivité de la phytomasse des éphéméres et vivaces: 9
6-capacité de charge : 10
6-1-Capacité de charge des parcours camelins: 10
7-Anatomie et physiologie de la digestion: 11
7-1-anatomie des prés-estomacs: 11
7-1-1-Le compartiment 1 (rumen): 11
7-1-2-Le compartiment 2 (réticulum): 12

7-1-3-Le compartiment 3 (omasum):..... 12
7-1-4-Le compartiment 4 (abomasum): 13
7-2-Cavité buccale: 14
7-2-1-Mastication et rumination:..... 14
7-2-2-Glande salivaire et leurs sécrétions: 14
7-3-œsophage:..... 15
7-4- Pré-estomacs:..... 15
7-4-1-Rumination et éructation:..... 15
7-4-2-Absorption et sécrétion des prés-estomacs:..... 16
7-5-Temps moyen de séjour des particules:..... 16
8-Microorganisme impliqués dans la digestion ruminale:..... 17
8-1-Bactéries:..... 17
8-1-1-Rôle des bactéries:..... 17
8-2- Protozoaires:..... 17
8-2-1- rôle de protozoaire:..... 19
8-3. Champignons 19
8-3-1-Role de champignon:..... 20
9- Digestion de la matiére organique et des parois cellulosiques:..... 20
9-1- Digestion de l'amidon:..... 20
9-2-digestion intestinale:..... 20
9-3- Digestion cæcale: 21
10-Alimentation de dromadaire:..... 21
10-1- Le comportement alimentaire et ses besoins :..... 21
10-1-1: Besoins en eau: 22
10-1-2: Besoins en énergie:..... 22
10-1-3: Besoins en Azote: 22
10-1-4 les besoins en minéraux et vitamine: 23
1-présentation de la région d'étude :..... 15
1-2--Climat de la région :..... 17
2-méthodologie: 18
2-1-Échantillonnage:..... 18
2-2- Estimation de la valeur Nutritive: 19
2-2-1-La composition chimique: 19
⇒Détermination de la matière sèche:..... 19

⇒Détermination de la matière minérale et organique : 19
⇒Détermination de la cellulose brute:..... 19
Résultats et discussion :..... 32
1)-Matière sèche :..... 32
2)-Matière minérale et matière organique: 33
3)-Cellulose brute:..... 35
4)-Matière azotée totale: 36
5)-valeur énergétique en UFL et UFV des plantes analysées: 37
Référence bibliographique:..... 46
Annexe..... 46
⇒Détermination de la cellulose brute:..... 46
a)-préparation des solutions:..... 46
Détermination de la matière azotée totale: 49

Introduction

Introduction :

En Algérie, l'élevage camelin se base principalement sur l'utilisation de la végétation spontanée dans les parcours sahariens **(BOUALLALA et *al*, 2011).**

Le Sahara est le grand des déserts mais également le plus extrême. Ces conditions sont dues tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraine de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs **(OZENDA, 1977).**

Au Sahara septentrional algérien, ces zones géomorphologiques représentent différents types de parcours camelins (lit d'oued, Dépressions, Hamada, sol sableux, Reg et sols sales) qui offrent la seule ressource d'aliment disponible pour le dromadaire **(CHEHMA, 2005).**

Cet environnement est réputé très rude et très contraignant à la survie spontanée des êtres vivants, mais il reste toujours un milieu vivant offrant des potentialités floristiques appréciables servant, entre autre, comme ressource alimentaire de base quant à la survie de la totalité de la faune désertique herbivore existante **(CHEHMA, 2008)**.

Dans des conditions de vie difficiles, le dromadaire est le seul animal domestique, qui peut valoriser toutes les ressources disponibles dans son milieu et capable de consommer des aliments qui ne sont pas ingérés et rejetés par les autres espèces. De plus, il tolère de longues périodes sans avoir accès à l'eau qui représente un immense avantage dans les conditions du désert. Par ailleurs, grâce à ces particularités anatomiques et ce comportement alimentaire, le dromadaire cause moins de dégradation sur le couvert végétal par piétinement et/ou surpâturage **(NARJISSE, 1989).**

Il joue un rôle socio-économique appréciable pour la population saharienne en Algérie. En effet, c'est un animal pourvoyeur de protéines animales (viande et lait) indispensable pour cette population. Son importance sociale liée aux coutumes ancestrales de ces régions (folklore, courses…) est indéniable **(BOUALLALA et *al*; 2013).**

Introduction

La flore des parcours est caractérisée par une répartition irrégulière des espèces végétales **(GAUTHIER-PILTERS, 1969),** qui confèrent par leur nombre, leur qualité nutritive, leur développement, et leur persistance qui donnent une certaine valeur pastorale à ces parcours **(CALEMBERT, 1971).**

La connaissance des végétaux consommés dans les milieux naturels reste difficile, mais elle est indispensable pour estimer leur valeur nutritionnelle afin de mettre en place des méthodes d'utilisation rationnelle des ressources fourragères disponibles **(LONGO et *al*, 2007).**

La valeur alimentaire d'un fourrage ne dépend pas seulement de sa richesse en différents constituants nutritifs tels que les fibres, les protéines et les minéraux mais c'est beaucoup plus la disponibilité de ces nutriments a l'organisme animal**(JARRIGE et *al*, 2004).**

Le comportement alimentaire du dromadaire s'avère bien adapté aux conditions particulières de sa zone naturelle d'habitat **(HILDE GAUTHIER-PILTERS, 1979; R.JARRIGE, 1979)**

En effet, cet animal a la possibilité de prélever avec une grande précision certains fragments de végétation et peut se déplacer sur de grandes distances **(ASAD, 1970).**

Pour déterminer la valeur nutritive des aliments broutés par le dromadaire, il faut d'abord faire des analyses de la composition chimique des différentes espèces végétales préférées par le dromadaire **(ARMIN,2007).**

Objectif : est de savoir est ce que le dromadaire arrive de couvrir ses besoins dans les différents parcours ou pas ?

A cet effet, nous allons faire une analyse physico-chimique des rations de différents parcours pour but d'estimer la valeur nutritive des plantes broutées par le dromadaire dans son milieu naturel.

Partie bibliographique

Chapitre I : Caractéristique générales du Sahara :

Le Sahara s'étend a travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique a la mer rouge, sur une surface totale de 9 million de km^2 **(LE HOUEROU, 1990).**

Le Sahara, qui est le plus grand des déserts, est caractérisé par des conditions édapho-climatique très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Néanmoins, cet écosystème reste un milieu vivant pourvu d'un couvert végétal particulier, adapté aux conditions désertiques les plus rudes, caractérisées par de fortes chaleurs et des pluviométries faibles et qui constitue les différents parcours camelins sahariens **(CHEHMA, 2005).**

Le Sahara est subdivisé en ; Sahara septentrional, méridional, central et occidental. **(DUBIEF, 1952).**

Le Sahara septentrion*al* avec 1 million de km^2, est soumis à un extrême du climat Méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver. Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le sahara centr*al*. La pluviosité à laquelle il est soumis est comprise entre 50 et 100 mm, **(LE HOUEROU, 1990).**

1-La géomorphologie du Sahara :

Les principales formations géomorphologiques sahariennes sont les suivants :

1-1-Hamada :

Ce sont des plateaux rocheux a topographie très monotone, souvent plate à perte de vue, où la roche peut affleurer en blocs ou en dalles **(Monod, 1992).**

1-2-Regs

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux. Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées **(Monod, 1992).**

1-3- Les accumulations sableuses (Ergs) :

Les ergs sont des énormes masses de sable formé par l'enchevêtrement des dunes plus ou moins élevées souvent étalées en cordon longitudinal. Ces ergs relativement fixés,

se déplacent peu sous l'action du vent et sont bien souvent colonisés par une végétation assez importante. Parmi les nombreux ergs sahariens, les principaux sont dans la portion nord du Sahara, le grand erg oriental situé à l'est du plateau du Tademaït… etc. **(QUEZEL, 1965).**

1-4-Les Dépressions

1-4-1-Les Dayas:

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas **(OZENDA, 1991),** Dans ces dépressions fermées, a fond argilo-sableux se rassemblent les eaux de ruissellement après les pluies **(BEUCHER, 1975).**

1-4-2-Les Sebkhas et Chotts :

Ce sont des dépressions salines formées temporairement inondées. Elles sont alimentées par des apports superficiels de ruissellement (sebkha); mais aussi par les nappes artésiennes qui remontent en surface (chott), bordées d'auréoles de végétation, liées aux variations de la texture et de la salinité **(OZENDA, 1991).**

1-4-3- Les Lits d'oued :

Ces pâturages se caractérisent par la densité et la teneur en eau relativement élevée des plantes. Dans les dépressions fermées, nous pouvons noter une abondance relative en arbustes. Par ailleurs, dans les lits d'oued où la salinité est plus ou moins apparente, c'est les halophytes qui sont les plus représentées. **(OZENDA, 1977)**

2-La végétation :

la répartition de la végétation est conditionnée par trois facteurs principaux: l'eau, la température et la lumière **(OZENDA, 1991).**

2-1-Végétation de la Hamada et des sols rocheux :

Elle est caractérisée par la présence de *Fagoniaglutinosa*, il est souvent caractérisé par un endémique a port très spécial, *Fredoliaaretioides*. Après les pluies, se développe une surprenante floraison des plantes annuelles (*Erodiumsp*, *Lifogosp*,

Convolvussuprinus) et de géophytes bulbeuses (*Urgineasp*) lorsque le sol est en pente, ce groupement est remplacé par la steppe *Halloxylonscoparium* ou tout au moins par des intermédiaires des groupements de *Piturathossp* **(OZENDA, 1991).**

2-2- La végétation des Dayas :

Le groupement caractéristique des ces fonds est l'association de *Pistaciaatlantica* et *Zizyphus lotus*. Généralement, les dépressions sont ici plus petites et portent une association arbustive dominée par une crucifère épineuse *Zillamacroptera*; cette association a *Zilla* comporte trois composées *Launaeaarborescens*, *Anvillearadiana*et *Buboniumgravelens* **(OZENDA, 1991).**

2-3-La végétation des lis d'oueds :

Ce sont les seuls milieux en dehors des palmeraies, ou l'on rencontre véritablement des arbres, intervenant dans des groupements que l'on a décrits sous le nom de (steppes arborées). Les vallées sèches, a fond limoneux ou caillouteux, hébergent une formation de l' *Accacia* et *Panicum turgidum*que l'on retrouve avec diverses variantes dans l'ensemble du désert. Lorsque la vallée bénéficie d'une alimentation en eau assez régulière et que sol fond est occupé par des alluvions sableuses qui conservent l'humidité, il s'établit alors une autre formation arborée caractérisée par le *Tamarixarticulata* **(OZENDA, 1991).**

2-4-La végétation des sols salés :

Sur les sols salés un peu secs s'établit une steppe caractérisée par un lot de chénopodiacée vivace : *Salsolafoetida*, *Traganumnudatum*, *Salsolasiberi*et par *Zygophyllum album* **(OZENA, 1991).**

3-Les pâturages :

Selon **GONZALEZ (1949)** , les parcours sahariens ont été classés en deux catégories selon la composition floristique:

3-1 le pâturage permanent :

Ils sont constitués de plantes vivaces charnues très résistantes a la sécheresse dont les feuilles sont réduites à l'état d'articles ou d'épines, cette végétation spéciale forme le fond de la nourriture de dromadaire que les nomades appellent le bois.

3-2 les pâturages éphémères :

Ils sont constitués de toutes les petites plantes annuelles et éphémères formées principalement de composées, Crucifères de grains, de Légumineuse, de Malvacées, de Géraniacées, et de Résédacées qui germent après les pluies dans les endroits qui paraissent en temps habituel les plus impropres à la végétation.

Les pâturages permanents jouent un double rôle, ils assurent la nourriture de l'animal pendant toute l'année (surtout en saison critique) ainsi que la stabilité de la production des fourrages dans les zones arides, alors que les éphémères ont un rôle secondaire dans la nourriture de l'animal.

4-système d'élevage camelin en Algérie :

4-1-Le système pastoral nomade

Ce système est très répandu, il est associé à l'élevage des camelins et à celui des petits ruminants (caprins) à grande mobilité. Le système pastoral nomade est caractérisé par des mouvements à grande échelle des troupeaux, il s'inscrit dans un ensemble de déplacements irréguliers et anarchiques effectués par des pasteurs nomades dans des directions imprévisibles, à la recherche des pâturages que font pousser les rares pluies. Les systèmes nomades ont l'avantage de pouvoir profiter des zones de pâtures très éloignées des points d'eau compte tenu de la capacité des dromadaires et dans une moindre mesure des caprins à supporter la soif. Cependant, ils présentent l'inconvénient de ne pas avoir l'accès aux services sociaux et sanitaires (aussi bien pour les animaux que pour les humains).**(CORRERA, 2006).**

4-2-Le système pastoral transhumant

Le système pastoral transhumant est caractérisé par le fractionnement des troupeaux qui effectuent des déplacements cycliques, en épousant le rythme des pluies avec un retour au point d'attache de la famille propriétaire situé généralement non loin des points d'eau pendant la saison sèche. Les troupeaux ou une partie de ceux-ci conduits par des bergers ou quelques membres de la famille, font une transhumance pendant une longue période de l'année (sept à huit mois), puis ils se fixent à leur point d'attache le reste de l'année.

A la différence des systèmes pastoraux nomades, ce système est beaucoup plus organisé, généralement les propriétaires des troupeaux ont recours aux intrants d'élevage et aux services sanitaires. **(CORRERA, 2006).**

Les deux systèmes précédents s'appellent aussi les systèmes pastoraux extensifs. **(FAYE, 1997).** Ce système est le plus important car il permet le déplacement du dromadaire pour chercher les fourrages et les points d'eaux.

4-3-Le système agropastoral semi intensif

Dans ce cas, les animaux sont fixés en milieu rural dont ils exploitent les ressources naturelles pâturables pendant l'hivernage. **(CORRERA, 2006**).Ce système apparait bien la performance du travail du dromadaire (traction, transport...), parmi les caractéristiques de ce mode d'élevage, nous pouvons citer que le troupeau est de faible taille.**(FAYE, 1997).**

4-4-Le système intensif

Le système d'élevage en bergerie ou système intensif sont le synonyme du système sédentaire. Les animaux élevés sous ce type sont destinés à la production de lait ou comme animaux de course. **(RICHARD, 1984).** Ce système est le résultat des grandes agglomérations de la zone saharienne et sub-saharienne est en voie de se développer de façon importante depuis quelques années. Le dromadaire est capable de céder aux exigences de la modernité en élevage et de subir une intensification de sa production pour satisfaire aux demandes croissantes des populations urbaines des zones désertiques et semi désertiques.**(FAYE, 1997).**

5-La productivité des parcours:

La productivité est la quantité de biomasse produite par unité de surface et unité de temps, c'est l'équivalence de la production par unité de temps (RAMADE, 2008). La productivité de la phytomasse, de l'énergie et de l'azote des parcours a été calculée par la différence annuelle de production entre la saison a plus forte production et celle a la plus faible.

5-1-Productivité de la phytomasse vivace des parcours camelins:

D'après les travaux de **CHEHMA et *al* (2008),** les six différents types de parcours camelins (sols sableux, lits d'oueds, dépression, hamada, regs et sols salés) offrent la seule ressource alimentaire disponible pour les troupeaux camelins.

Pour la production spatiale de la biomasse totale, ce sont les sols sableux et les lits d'oueds avec environ 3000 kg de matière sèche (MS)ha qui sont les plus productifs, les autres parcours enregistrant les productions qui ne dépassent guère les 100 kg de MS/ha sur le plan saisonnier, on enregistre les meilleures productions au printemps et en été avec une moyenne avoisinant les 1200kg de MS/ha et les plus faible en hiver avec moins de 840kg de MS/ha. La production énergétique et azotée des différents parcours est proportionnelle à la production de biomasse au point de vue temporel, c'est au printemps et en été que les meilleures productions sont observées.

5-2- Productivité de la phytomasse éphémère des parcours camelins:

D'après les travaux de **CHEHMA et *al* (2008),** les pâturages temporaires (Acheb) des parcours sahariens sont très appréciés et recherchés par le bétail, notamment les petits ruminants. En effet, malgré leur vie capricieuse et leur dépendance directe de la pluviosité qui fait leur disponibilité reste très faible et très irrégulière, les pantes éphémères ont des meilleures valeurs nutritives que les plantes vivaces des parcours sahariens.

5-3-Comparaison entre la productivité de la phytomasse des éphéméres et vivaces:

Selon **CHEHMA et *al* (2005),** la différence entre les deux phytomasse est très variable selon les différents parcours (voir le tableau1) par exemple, sur les sols sableux, la production de la phytomasse vivace est de l'ordre de 1500 fois supérieure a celle de l'éphémère mais seulement 16 fois supérieure sur les hamadas cette énorme inégalité de productivité est essentiellement attribuée aux modes d'adaptation se ces deux catégorie. En effet, les éphémères adaptent la stratégie de l'apparition et de la disparition suivant les conditions du milieu, sans changement histologique de la phytomasse aérienne, contrairement aux plantes vivace qui persistent quelles que soient les conditions du milieu et s'adaptent a la sécheresse et durcissant leurs tissus (engendrant une lignification et en diminuant au maximum la surface et nombre et feuilles **(OZENDA, 1991 et CHEHMA, 2005).**

Tableau 1: Évaluation de la phytomasse des vivaces et éphémères de différents parcours sahariennes

Parcours	Vivace (kg MS/ha/an)	Éphémère (kg MS/ha/an)
Lits d'oued	598.2	1.98
Dépression	46.7	1.70
Reg	13.7	0.38
Hamada	10.9	0.36
Sols sableux	2021.2	0.13
Moyenne	450.2	0.91

CHEHMA et al (2005)

6-capacité de charge :

La capacité de charge est définie par le nombre maximum d'herbivores qui peuvent pâturer une surface donnée, sans détérioration de la végétation **(ROE, 1997; CHEHMA, 2005).** C'est la quantité moyenne de bétail, pendant une période donnée, que peut supporter un pâturage **(YONKEU, 1993)**. Pour cela, et afin d'avoir une marge de précaution pour la préservation du couvert floristique, nous avons opté comme l'a préconisé **(CHEHMA, 2005),** pour une utilisation des 2/3 de la productivité primaire disponible. Pour calculer la capacité de charge des différents parcours étudiés, nous nous sommes basés sur les besoins énergétiques d'entretien d'un dromadaire moyen qui est de l'ordre de 6 UFL par jour **(FAYE, 1997),** ce qui donne 2160 UFL/an.

6-1-Capacité de charge des parcours camelins:

Selon **CHEHMA et *al* (2008),** les valeurs de capacité de charge estimées sont généralement faibles avec une moyenne inférieure a 1 dromadaire/100ha/an et des variations spatiales très marquées les meilleurs capacités de charges avec respectivement 27 et 18 dromadaires/100ha/an sont en effet toujours relevées dans les sols sableux et les lits d'oueds (tableau n°2).

Tableau2 : Capacité de charge cameline potentielle des différents types de parcours

Parcours	Sols sableux	Lit d'oueds	Dépression	Hamadas	Regs	Sols salé	Moyenne
Dromadaires/ Ha/an	0.27	0.18	0.0105	0.0043	0.0023	0.013	0.08

CHEHMA et *al* (2008

7-Anatomie et physiologie de la digestion:

7-1-anatomie des prés-estomacs:

Les études de la physiologiele dromadaire est certes un ruminant puisqu'il remâche ces aliments, mais c'est un ruminant tout a fait particulier. L'anatomie de l'estomac du dromadaire diffère de celle des ruminants **(KAYN et MALOIY.,1989).** Les ruminants présent un estomac divisé en quatre sacs de grandeur inégale: le rumen, la réticulum (réseau), l'omasum (feuillet) et l'abomasum (la caillette). Les trois premiers compartiments sont non glandulaires et assurent une digestion microbienne. La digestion enzymatique est réalisée dans la caillette qui est l'analogue de l'estomac d'un monogastrique comme l'homme **(GALLOUIN et FOCANT., 1980).**

La conformation et connection entre les réservoirs gastrique de camélidés sont si différentes de celles des ruminants que les opinions sur leurs limites anatomiques et leur role dans la digestion sont encore aujourd'hui fortement discutés. Pour éviter des confusions avec les estomacs du ruminant dont il différent sur beaucoup de points, il est tacitement admis d'appeler les quatre réservoirs gastriques (ou compartiments) des camélidés C1, C2, C3 et C4 **(VALLENAS et *al* ; LANCHNER-DOLL et al .,1995)** .

7-1-1-Le compartiment 1 (rumen):

Le compartiment 1 occupe plus de la moitié de l'abdomen, c'est un vaste réservoir réniforme, incurvé sur lui-même dont la face supérieur porte la grande courbure et forme le sac caudal. La face inférieur porte la petite courbure et forme le sac cranial qui reçoit les aliments ingérés par l'animal.

Les deux courbures se rejoignent au niveau d'une base appelée "hile". On note sur la partie ventral de C1 et C2 l'existence de deux imposants culs de sac arrondis qui bordent le hile: ce sont les sac glandulaires (ou cellules aquifères) qui distinguent en lobe antérieur ou gauche et un lobe postérieur ou droit (HOLLER et *al*., 1989). Ces derniers ont un rôle similaire à celui des glandes salivaires si bien qu'on parle de complémentarité entre la salive et le liquide secrété par les cellules aquifères.

L'épithélium glandulaire de C1 est perméable aux acides gras volatils (AGV) et permet aussi l'échange de bicarbonates, comme cela se produit a travers l'épitilium kératinisé des ruminants.

Le C1 ne possède pas de papille. Il se caractérise par l'existence de deux piliers qui partent du cardia et traversent les sacs glandulaire, et par la gouttière œsophagienne qui traverse C1 et C2 et se termine par une ouverture a l'entrée du C3.

7-1-2-Le compartiment 2 (réticulum):

Ce compartiment est situé a droite du lobe ventral de C1, et comme le réseau du ruminant, il est étroitement associé a C1. La quasi-totalité de C2 est tapissée d'une muqueuse stratifiée de type œsophagienne **(KAYOULI et *al*., 1995),** riche en nodules de cellules sécrétrices de mucus (PRU'HOM et al., 1993). Ce compartiment n'est pas tapissé d'une structure en alvéole (nids d'abeille) comme dans le réticulum du ruminant.

7-1-3-Le compartiment 3 (omasum):

Le C3, qu'i n'a pas d'équivalents chez les ruminants, est le plus variable des réservoirs gastrique chez les camélidés. Il est constitué d'une portion tubulaire placée directement après C2 et qui s'étend jusqu'au pylore. Celle-ci est composéede trois parties: la partie initiale, fortement dilatée, est suivie d'un rétrécissement long, lequel se termine par une zone dilatée, située prés du pylore ou est secrété HCL (MALOIY.,1972). Le C3 communique avec C2 par un sphincter et s'ouvre sur C4 dont le volume est faible. Les deux premières parties de C3 sont tapissées d'une muqueuse glandulaire est présentent des plis longitudinaux, mais le compartiment C3 ne possède pas de lames, comme dans l'omasum du ruminants.

7-1-4-Le compartiment 4 (abomasum):

La dilatation terminale qui correspond a C4 est considérée comme l'équivalent de la caillette des ruminants (SHAHRASBI et RADMEHR.,1975). Cette partie est plus petite par rapport aux autres ruminants (JOUANI., 2000). Elle est tapissée d'une muqueuse beaucoup plus épaisse que les deux premières parties.

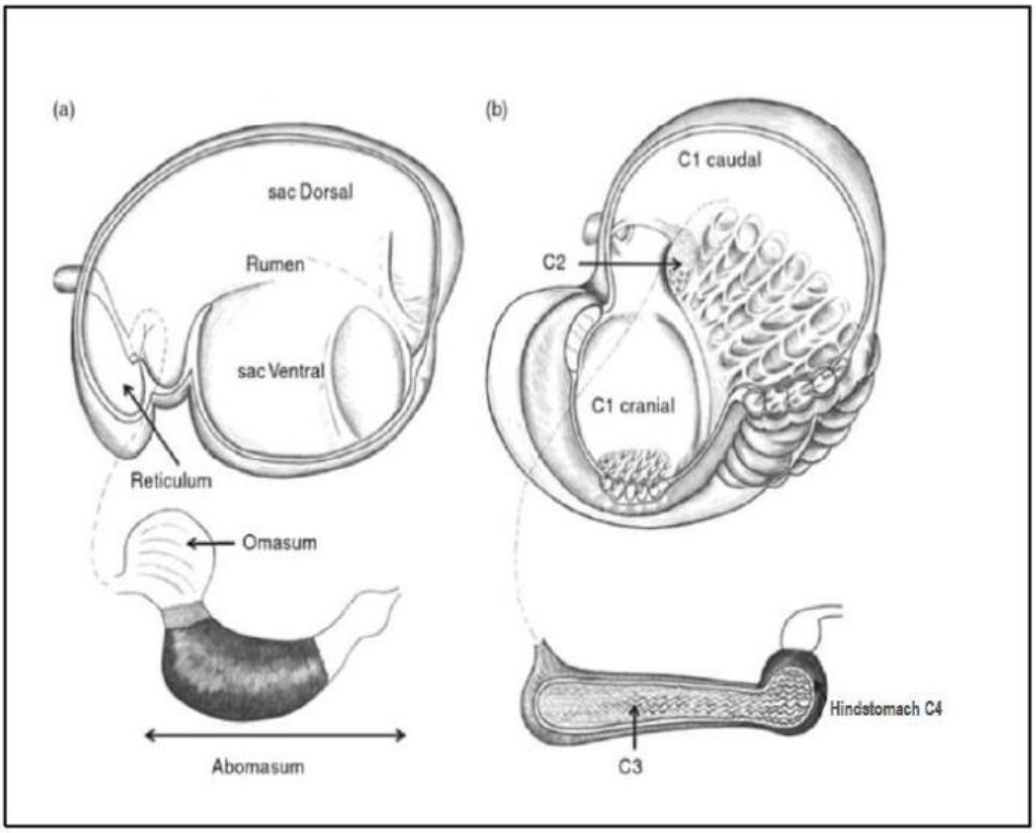


Figure1 : anatomie de l'estomac d'un ruminant (a) et d'un camélidé (b) (LECHNER-DOLL et al.,1990)

C'est un épithélium plié a travers lequel passent des glandes tubulaire tapissées de cellules qui ressemblent aux cellules pariétales endocrines et à mucus du fundus de l'estomac des monogastrique (LUCIANO et al., 1979). La deuxième partie de C4 possède un épithélium qui ressemble à l'antrum pylorique des monogastrique. Il n'y a pas vraiment de sphincter qui sépare C3 et C4 , alors que leurs contenus sont différents. En effet, le PH du contenu de C3 avoisine 6.35 tandis qu'a niveau de C4 règne un pH de 3.6 (MALOIY.,1972; ENGELHARDT et *al*., 1979).

7-2-Cavité buccale:

7-2-1-Mastication et rumination:

Les molaires jouent un rôle important lors de la mastication ingestive et merycique en résiduisant les aliments en petites particules **(DJECHAM et al., 1993)** d'où leur rôleprimordial dans la digestion. Les mâchoires sont animées, lors de la mastication d'un double mouvement de propulsion dans le sens antéropostérieur et des mouvements de réduction dans le sens latéral **(LONGO et MOUATS., 2008).**

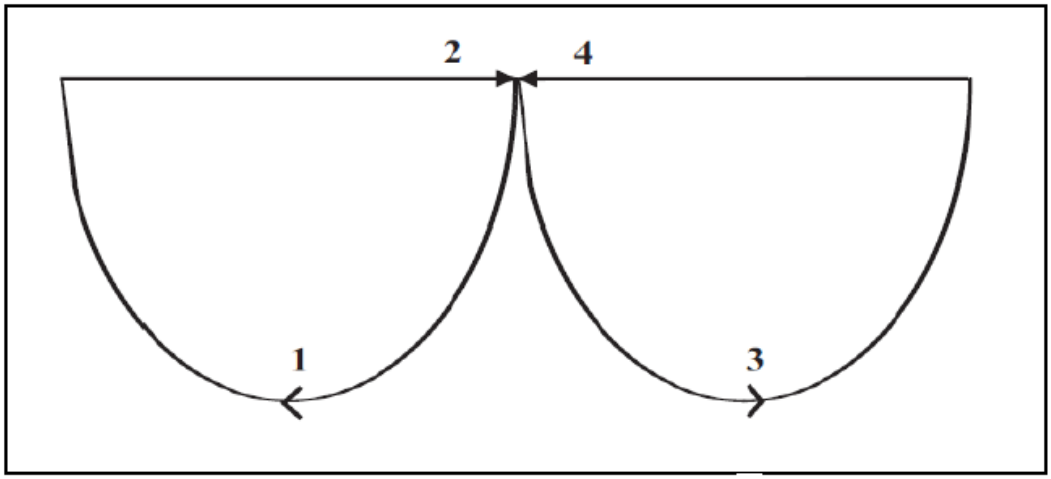


Figure2 : mouvement de la mastication chez le dromadaire (RUCHEBUSH et al., 1981)

7-2-2-Glande salivaire et leurs sécrétions:

selon KAYOULI et al., (1995), le dromadaire secrète des quantités plus importantes de salive que les bovins et les ovins. En effet cette quantité produite est de 80 litre. Chez le dromadaire, leurs glandes salivaire différent de celles des bovins: on trouve ainsi les glandes parotides, mandibulaire, sublinguales, buccales, de nombreuses petites glandes dans la muqueuse et dans la sous-muqueuse des joues et des palais mous. Il semble que le flux des glandes parotides est continu bien que corrélé a la rumination; alors que le flux salivaire n'est produit que pendant la prise de nourriture et pendant la rumination. Le flux parotidien est estimé à 30 litres par jour chez le

dromadaire hydraté, et seulement à 6 litres par jour quand il est déshydrate ce qui entraine une perte d'appétit (ENGELHADRT et HOLLER .,1982).

La salive à la particularité de contenir de l'amylase, du bicarbonate, du phosphate et du potassium et son pH est alcaline. La production salivaire est plus abondante et plus rapides pendant l'ingestion et la rumination, quoique la production soit continue, comme chez les ruminants (FAYE., 1997). Durant la rumination, le dromadaire mastique alternativement à gauche et à droite de la cavité buccale. Un jet de salive d'origine parotidienne est produit en continu après chaque coup de mâchoire, mais le flux est faible pour les autres glandes salivaires semble approprié pour une digestion plus lente des aliments, ce qui permet à la fermentions microbienne de se prolonger (YAGIL., 1985).

7-3-œsophage:

Du fait de la longueur du cou entre 1 et 2m, le tube œsophagien est présente des glandes sécrétoire en grande quantité, ce qui conduit à humecter en permanence la ration alimentaire souvent sèche de l'animale, facilitant ainsi le transit dans les voies supérieures du tube digestif **(DJEGHAM et al., 1993; FAYE., 1997).**

7-4- Pré-estomacs:

7-4-1-Rumination et éructation:

les camelins commencent leurs aptitude à ruminer après 1 mois, la rumination se fait pendant une longue période, jusqu'à plusieurs heures dans les deux positions (debout ou accroupie), chaque bol alimentaire remonte 40 à 50 fois dans la bouche pour la remastiquassions **(TOUFANIAN et AKBARI., 1977).**

L'éructation des gaz (méthane 20 à 30% et gaz carbonique 45 à 70%) se produit lors de la contraction de la partie caudale de C1 **(LECHNER-DOLL et al., 1995).**

Durant l'ingestion et la rumination, les activités motrices sont fréquentes et elles s'arrêtent pendant environ 20 secondes au moment du repos de **l'animal (LECHNER-DOLL et AL., 1995).**

7-4-2-Absorption et sécrétion des prés-estomacs:

MALOIY (1972), rapport que les camélidés ont des concentrations plus élevés en acides gras volatiles (AGV) en comparaison avec les bovins seulement le pH est le même dans le rumen chez les deux catégories d'animaux.

En outre, la concentration en N-NH_3 est plus stable et plus faible dans le C1 du dromadaire que dans le rumen de mouton (FARID et al., 1984 ; KAYOULI et al., 1993), ce résultat peut s'expliquer selon JOUANY(2000), par une absorption plus forte au niveau de la muqueuse et par une élimination plus importante de N-NH_3 via le flux liquide hors de C1 et son utilisation par les bactéries pour assurer leur croissance. JOUANY (2000), trouve que les conditions physico-chimique du rumen sont plus stables chez le dromadaire dans les compartiments de fermentation et la valeur du pH reste élevé dans les pré-estomacs même dans le cas de régime peu digestible ; cela signifie que la muqueuse digestive, le renouvellement de la phase liquide et la salive des animaux sont fortement impliquées dans la stabilisation du pH chez les camélidés par rapport aux remuants classique.

7-5-Temps moyen de séjour des particules:

Le temps de séjour moyen des particules (TMS) solides est plus chez les camélidés que chez les ruminants **(LECHNER-DOLL et *al* ., 1995; KAYOULI et *al*., 1993).**

Il est de 46 heures chez le dromadaire (RICHAD., 1985), 44 heures chez le lama et de 27 heures chez le mouton **(JOUANY., 2000; LONGO et MOUATS ., 2008)**. De tels écarts peuvent être dus à la faible activité nocturne. **LEMOSQUET et al., 1996),** rapportent que les camélidés ruminent 1 heure de moins par jour, ce qui entraine une augmentation du temps de séjour des particules dans C1 cela expliqué la plus grande teneur matièresèche du contenu des pré-estomacs de camélidés par rapport aux ruminants (LONGO et MOUATS., 2008). Quant à la phase liquide, elle séjourne 11 et 13 heures respectivement dans les pré-estomacs de lama et de mouton **(LEMOSQUER et al., 1996).**

8-Microorganisme impliqués dans la digestion ruminale:

Le nombre et la nature des micro-organismes dans les poches pré-stomacales des herbivores sont extrêmement variables selon le régime alimentaire **(FAHMY., 1999).** En effet, celui-ci conditionne la microflore par l'intermédiaire de la quantité et de la nature des substrats fermentescibles qu'il apporte et par les caractéristiques du milieu qu'il crée dans les compartiments pré-estomacaux. **JOUANY et KAYOULI (1989)** et **STEWART (1991),**considérants que la microflore est affectées par le biotope, le contact avec d'autres animaux et l'alimentation.

Cette population microbienne se divise, selon **DEMEYER (1991); JOUANY** et **al., (1995)**, en trois groupes: les bactéries, les protozoaires, les champignons. Selon **JOUANY (2000)**,cette population microbienne anaérobie des pré-estomacs présente très peu de différence chez les camélidés et les ruminants.

8-1-Bactéries:

C'est la population la plus dense. Les especes dominantes de bactéries sont les mêmes et leurs nombres différents peu (10^{10}-10^{11} par ml). **MORAVAN et al., (1996),** montre que les lamas hébergents une population plus abondante de bactéries acétogéne que les ruminants. Les différences ne sont pas significatives dans le dénombrement de bactéries méthanogènes, de bactéries sulfatoréductrices et les cellulolytique. La concentration des bactéries viables totales serait plus faible chez les camélidés adultes(104/ml).

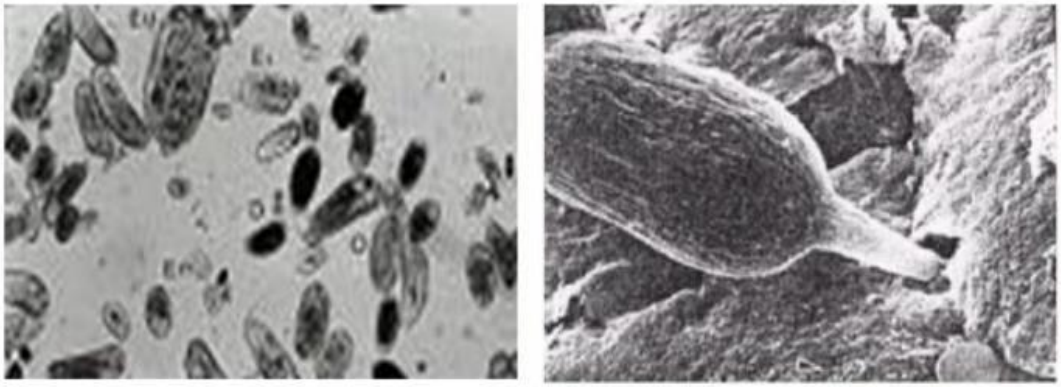
8-1-1-Rôle des bactéries:

Les bactéries se fixent par leur glycocalyx aux fragments végétaux. L'attaque se fait par érosion des surfaces endommagées et la surface bactérienne s'enfonce alors la paroi végétale **(BOUATHIER., 1991).** En effet, sur les parois intactes, les différents polymères glucidiques ne peuvent pas se lier à la surface bactérienne en raison de leur faible concentration, de leur liaison avec d'autre composants ou de leur configuration stérique incompatible avec les polymères extrêmes de la surface bactérienne **(JOUANY., 2000).**

8-2- Protozoaires:

Les protozoaires sont des organismes eucaryotes unicellulaires, présentes sous deux type : les flagelles et les ciliés. Les ciliés représentent prés de la moitié de la biomasse

microbienne et leur populations varient de 104 à 106 protozoaire/ml (JOUANY et USHIDA., 1998). On distingue deux groupes: les holotriches et les entodiniomorphe.



a- Protozoaires ciliées b- Protozoaires flagellés

Figure3 : protozoaires du rumen (Microscope électronique à balayage) (JOUANY., 1994)

le type et la composition de la ration alimentaire conditionnent fortement les populations de protozoaires (JOUANY et USHIDA., 1998). Ainsi, leurs populations sont modulées modulées par la
proportion en aliments concentrés de la ration. La population des entodinio morphes(Entodinium 1.2x106 protozoaires/ ml) augmente quand le pourcentage d'ami don de la rationaugmente jusqu'à 60% (LECHNER- DOLL et *al*., 1995).
En ce qui concerne la population desholotriches, elle augmente (7x104 protozoaires / ml) quand le pourcentage de sucres solublesde la ration augmente jusqu'à 40%. De même, on observe des variations des populations deprotozoaires au cours du nycthé mère. Ainsi, les holotriches se déplacent (chimiotactisme) duréseau vers le rumen apr ès le repas (JOUANY et USHIDA., 1998).

Le nombre de protozoaires ciliés est plus bas chez les camélidés que chez les ruminants. En effet, KAYOULI et *al*., (1991 et 1993) ; JOUANY et *al*., (1995)indiquent que lesconcentrations en protozoaires sont plus faibles chez les dro madaires et les lamas que chez lesruminants (JOUANY., 2000).

Des différences sur la répartition des genres de protozoaires ciliés sont relevées : les c iliésentodiniomorphesde grande taillesont uniquement du type B chez les camélidés, alors queles types A et B sont présents chez les ruminants.

La présence d'Isotrichidae n'a jamais été observée chez les camélidés. La présenc e deprotozoaires, tout comme celle des bactéries évoquées précédemment est conditionnée par lanature du biotope, du régime alimentaire(PRINS., 1991). Cette population peut voir sonnombre décroître voire même disparaître lors d'un jeun prol ongé, d'un changement de régimealimentaire ou de la fréquence d'abreuvement (BOH ATIER., 1991).

8-2-1- rôle de protozoaire:

La stratégie d'attaque de tissus végétaux par les protozoaire est différente de celle des autres micro-organismes du rumen. Les protozoaires ciliés entodiniomorphes possedent l'essentiel des enzymes impliquées dans la cellulose. Ils ingérent les fibres, les mettant ainsi en contact étroit avec les enzymes dans le sac digestif, puis ils les digérent dans leurs vacuoles digestives. Les protozoaires peuvent ainsi s'insérer sous l'épiderm des parois végétales (FONTY et AL., 1995 ; JOUANY., 1994; FONTY et FORANO.,1999), partiellement dégragées, ou adhérer par la partie fibreuses appartenant aux grosses particules alimentaire, ou adhérer par la parties antérieure du protozoaire. Ils ont un role actif dans la digestion des aliements et lyse partielle de leurs cellules au sein du rumen (CHOUINARD., 2004)

8-3. Champignons

Durant longtemps seuls les bactéries et les protozoiare étaient considérés comme constituants de la flore microbienne pré-estomacale. La partanité de la mise a jour de l'existence des champignons anaérobie stricte, en dehors de la partie intestinale revient à orpin en 1975 (FONTY., 1991; SUSMEL et STEFANON., 1993).

Le devellopement de cette population est tributaire de la nature de régime alimentaire.

FONTY(1991), rapport que l'accroissement de cette population est observé lors que de l'ingestion d'une alimentation trés fibreuse.

8-3-1-Role de champignon:

Tous les champignon se trouvent fixés aux particules alimentaire. Ils colonisent préférentiellement les tissu lignifiés et sejournent le plus longtemps dans le rumen (FONTY., 1991). Bien qu'ils se fixent principalement sur ces tissus, il n'exist aucune preuve qu'ils utilisent la lignine comme source de carbone (KAYOULI et al., 1993).

9- Digestion de la matiére organique et des parois cellulosiques:

La digestibilité de la matiere organique est plus elevé chez le dromadaire que chez les moutons, cet écart devient beaucoup plus important lorsque l'on compare les digestibilités des parois cellulosique. Ces résultats montre l'efficacité des camelidés par rapport aux ruminants dans l'utilisation des glusides pariétaux (cellulose, hémicellulose) et meme de lignine **(JOUANY., 2000 ; CHEHMA et EL., 2004. LONGO et MOUATS., 2008).**

Il n'y a pas de différence entre animaux sur la fraction considérée comme rapidement dégradable. La combinaison d'une plus grande activité cellulosique microbienne dans les digesta de camélid"z et d'un temps de sejours plus long des particules alimentaires dans leurs pré-estomacs, explique la capacité digestive exceptionnelle de ces animaux surtout pour les régimes particulierement riche en composés pariétaux **(JOUANY., 2000).**

9-1- Digestion de l'amidon:

A l’exception de régimes riches en grains de maïs broyés ou de maïs cornés, la digestionde l’amidon est totale dans l’ensemble du tube digestif, aussi bien chez les ca mélidés que chezles ruminants. Il n’y a pas eu, à notre connaissance, d’étude comparée sur des bilans digestifsréalisés à différents niveaux du tube digestif de camélidés et de ruminant **(FONTY et FORANO .,1999).**

9-2-digestion intestinale:

LONGO et MOUATS (2008),indiquent qu’il existe très peu d’informations concernant lessecrétionsdigestives de l’intestin par ailleurs **TOOFANI** et **ALIKBARI (1977),** signalent qu’ilexiste une a ctivité substantielle de lactase dans l’intestin grêle et une faible activité enmaltas e, alors que l’activité de la sucrase est très faible.

9-3- Digestion cæcale:

BICABA et *al*., (1992), signalent une importante digestion cæcale et une réte ntion plusimportante des particules solides dans ce compartiment. Une réabsorpt ion massive de l'eau àce niveau provoque l'excrétion de fèces particulièrement s èches. En effet, le pourcentage dematière sèche des excrétas du dromadaire est de l'ordre de 50% (contre 30% pour les petitsruminants et 15% chez les bovins) . Chez le dromadaire déshydraté, le taux de matières sèchesfécales augmente un peu (55%) alors qu'il ne change pas chezles bovins, en considérant quele droma daire perd 7 fois moins d'eau par la voiefécale que les bovins **(FAYE., 1997).**

10-Alimentation de dromadaire:

Le dromadaire est le principal valorisateur des plantes spontanées sahariennes.

Nous allons présenter le comportement alimentaire et les besoins en eau et en énergie du dromadaire.

10-1- Le comportement alimentaire et ses besoins :

Le dromadaire en élevage extensif se déplace sur environ 30 km par jours **(MOUMENI, 1991).**

Au pâturage, le dromadaire broute en marchant, le poids d'une bouchée varie d'un gramme à vingt grammes selon la nature et l'abondance du pâturage **(PEYRE DE-FABREQUES, 1989 in TEKO-AGBO, 1998).** Sa technique de prélèvement, par brossage des rameaux, lui permet de défeuiller sans mal les ligneux les plus épineux **(RICHARD, 1985 TEKO-AGBO, 1998).**

Par leur régime alimentaire, composé en majorité de ligneux et de pâturage aériens, les dromadaires permettent l'exploitation des parcours regroupant des pâturages pouvant être éloignés les uns des autres. Cependant, malgré leurs aptitudes physiologiques, la valorisation de ces parcours en zone aride est à présence de l'eau **(COUDRAY, 2006).**

10-1-1: Besoins en eau:

Le dromadaire est connu pour sa résistance à la soif **(BENGOUMI et FAYE, 2002),**et à la chaleur **(YAGIL, 1985)**. A cause du faible taux de déperdition d'eau et l'excellente résistance à la déshydratation, le dromadaire peut rester plus longtemps sans boire que n'importe quel autre animal domestique, le dromadaire a une capacité d'ingestion d'eau extraordinaire, qu'il peut ingérer, en très peu de temps,

de très grandes quantités d'eau130L/mn **(GAUTHIER-PILTERS, 1977).**

il absorbe de 20 a 30 litres si son alimentation est faite de paille sèche, il se contente de beaucoup moins si le pâturage aqueux. Il absorbe des fois 130 litres d'eau en une seule prise **(PEYRE DE FABREQUE, 1989).**

10-1-2: Besoins en énergie:

Le métabolisme de base et les besoins d'entretien n'ont pas été étudiés dans le cas du dromadaire. **(SCHMIDT-NIELSEN et al. 1967)** ont étudié les variations des quantités d'oxygène consommé en fonction de la température extérieure. Ils concluent à une sensibilité du dromadaire a la chaleur voisine de celles observées chez les autres mammifères. Il parait alors vraisemblable d'estimer l'énergie nécessaire au métabolisme de base par la loi générale des surfaces corporelles traduites par le poids métabolique.

10-1-3: Besoins en Azote:

Il est difficile de dégager des éléments de la littérature car les observations sur les excrétions urinaires, par exemple, ont vraisemblablement été faites sur des animaux d'état et d'âge différents. (READ et *al*, 1988).

Les travaux de **(SCHMIDI-NILSEN et *al* 1988)** ont montré que les variations la teneur en azote des urines est en fonction du régime alimentaire et de l'abreuvement. D'autres publications ont trait à l'utilisation de l'azote et aux bilans azotés **(EMMANUEL et al, 1988)**.Mais les données restent difficiles à synthétiser du fait du faible nombre de résultats, des conditions expérimentales différentes et d'effectif limité lors des essais.

10-1-4 les besoins en minéraux et vitamine:

Les études relatives a ces besoins sont rares, dans les cas des productions il n'en existe aucune.

Selon **PECK (1988),** les besoins en sodium des dromadaires non pas pour la résistance à la déshydratation que permet ce minéral, mais pour lutter contre la nécrose cutanée et bactéries.

Ces problèmes pathologiques seraient a conséquence d'une carence en sodium chez des dromadaires recevant du sel a volanté. Concernant cet élément les besoins quotidiens se situent entre 8 et 10g/100kg de poids vif.

Pour un animal de 300kg, poids moyen en Afrique de l'ouest et centrale, cela corresponds a une quantité de 22 a 27kg de sel par an.

Selon **MALOUY (1988),** le dromadaire est capable de boire de l'eau contenant entre 35-55g de chlorure de sodium par litre.

Les autres observations relatives aux besoins minéraux et vitaminiques portent sur une affection dénommée KRAFF en Tunisie **(LEVEQUE, 1988).** Et des lésions cardiaques observées sur des animaux de parc zoologique **(FINALYSON et al, 1988).**

Le KRAFF se caractérise par du pica, des boiteries et des paralysies en fin d'évolution. Des abcès internes ou externes peuvent être observés **(LEVEQUE, 1988).** Ce serait une ostéomalacie, conséquence d'une carence multiple (phosphore, azote et sodium), l'aphrophore ayant le rôle principal.

La myocardite dégénérative et nécrosante rapportée par **(FINLAYSON et al, 1988)** serait une conséquence d'une carence en vitamine E; elle est vraisemblablement exceptionnelle en élevage traditionnel.

Partie expérimentale

1-présentation de la région d'étude :

1-1-Situation géographique de la région d'étude :

La zone d'étude est située dans la wilaya d'Ouargla, au Sud- Est du pays, distante de la capitale Alger d'environ 800 kilomètres, se trouve au fond d'une large cuvette de la vallée de l'Oued M'ya, à 128 mètres d'altitude.

Les coordonnées géographiques sont :

***31° 58' de latitude Nord**

***5° 24' de longitude Est**.

Couvrant une superficie évaluée à 18.289 kilomètres carrés. La région d'étude couvre six communes : Ouargla, Rouissat, Sidi khouiled, AïnBeida,Khouiled et N'goussa.

Figure4 : Carte représentative de la Situation géographique de la wilaya de Ouargla

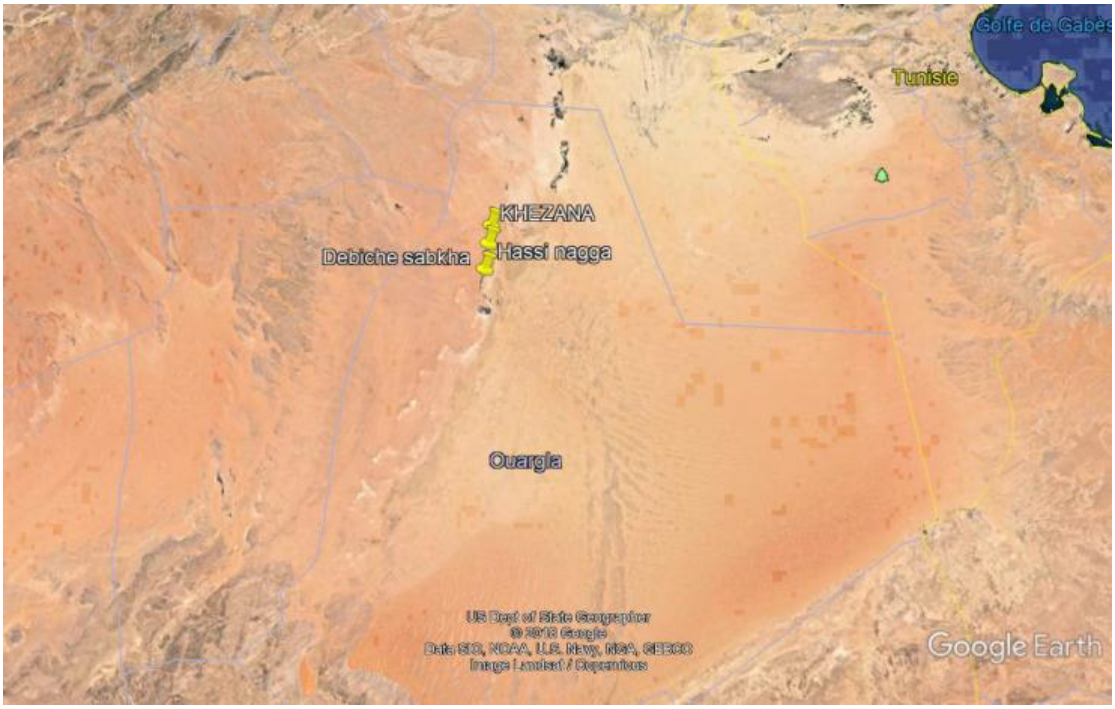


Figure5 : carte representative de la situation géographique des parcours étudiers

Tableau 3 : les cordonées geographique de chaque parcours

Type de parcours	Coordonnées géographiques	Lieu
Daya	N: 32°31‘18" E:005°21’24.7"	**khazana**
Hamada	N: 32°31’44.1" E:005°20’53.3"	**Khazana**
Lit d’oued avec plts hallophytes	N: 32°19’36.18" E:005°25’13"	Debiche
Erg	N: 32°22’42.8" E:005°19’59.4"	Hassi nagga

1-2--Climat de la région :

Ouargla est caractérisé par un climat aride avec des fluctuations très remarquées durant l'année.

Tableau 4 : Les données climatiques de la région d'étude (2005-2015)

Mois	Température (^{0}C)			Humidité (%)	Evaporation (mm)	Precipitations (mm)	Temperature du sol (30cm)	Vent (km/h)
	Min	max	moy					
Janvier	4	18	11	60	82	3.2	15	60
Février	5	20	13	50	111	0.4	16	60
Mars	9	25	17	47	156	1.7	20	66
Avril	14	30	22	46	186	1.9	26	75
Mai	18	34	26	42	254	1.4	30	74
Juin	22	38	30	38	296	0.4	35	62
Juillet	27	43	35	37	340	00	38	69
Aout	26	42	34	41	342	0.2	39	59
Septembre	22	36	29	48	241	2.3	35	59
Octobre	16	31	23	52	152	3.8	29	52
Novembre	9	23	16	57	102	3	22	52
Décembre	4	17	10	60	80	3.2	16	50
Total/moyen	**14**	**30**	**22**	**48**	**2342**	**21.5**	**27**	**61**

Source : ITDAS, 2016

D'après le **tableau,** les paramètres climatiques qui caractérisent la région de Ouargla sont comme suit:

- **La température moyenne annuelle** de la wilaya d'Ouargla est évaluée à 22° C, la température minimale du mois le plus froid est du mois de janvier et décembre avec 4° C, la température maximale du mois le plus chaud est du mois de juillet avec 43° C.
- **Les précipitations** sont rares, leur irrégularité interannuelle et saisonnière, en moyenne e 21,5 millimètres par an. Octobre est le mois le plus pluvieux avec un maximum de 3,8 millimètres, par contre le mois de juillet est le plus sec.

- **L'humidité** relative de l'air est très faible, sa moyenne annuelle est de 48 %.
- **L'évaporation** est importante, le cumul annuel atteint les 2342 millimètres. Avec un minimum de 80 millimètres en mois de décembre et un maximum de 342 millimètres en mois d'août.
- **Les vents** sont fréquents surtout durant le mois de mars au mois de septembre, la vitesse maximale est durant le mois de juin avec 75 km/h.

2-méthodologie:

2-1-Échantillonnage:

Les échantillons analysés sont reconstitués suite à un travail qui a été fait sur terrain, ce travail est basé sur un suivi et une simulation du comportement alimentaire du dromadaire.

Tableau n°4 : liste des espèces broutées par le dromadaire selon les parcours

Tableau 5 : liste des espèces broutées par le dromadaire selon les parcours

Lieu de parcours	Type de parcours	Dromadaire	Date de prélèvement	**Espèces brouté**
Khasana	Hamada	2	11-12-2016	-*Anabasis articulata* -*Ephedra alata*
		1	11-12-2016	-*Anabasis articulata*
	Daya	1	10-12-2016	-*Anabasis articulata* -*Ephedra alata*
		3	12-12-2016	-*Anabasis articulata* -*Stipagrostis pungens* -*Tamarix aphylla* -*Asphodelus tenuifolus* -*Ephedraalata*
Hassi nagga	Erg	1,2,3	28-11-2016	*Limoniastrum guyonianum*
Debiche	Lits d'oued	1	18/21-03-2017	-*Limoniastrum guyonianum* -*Tamarix gallica* -*Juncus rigidus* -*Salicornia strobilacea* -*Zygophyllum album*

2-2- Estimation de la valeur Nutritive:

Pour définir la valeur nutritive de chaque ration nous avons suivi les étapes suivantes:

2-2-1-La composition chimique:

Pour les espèces végétales la composition chimique a portée sur l'analyse de la matière sèche **(MS),** la matière organique **(MO),** la matière minérale **(MM)** les matières azotées totale **(MAT),** la cellulose brute **(CBW).**

⇒Détermination de la matière sèche:

Le taux de MS est déterminé par la perte de poids subie après séchage a une température de 105°C **(AFNOR, 1982).**

⇒Détermination de la matière minérale et organique :

Les dosages des MM et MO sont obtenus après destruction de la matière organique par incinération et pesée du résidu ainsi obtenu **(AFNOR, 1977).**

⇒Détermination de la cellulose brute:

La CB est déterminé par la méthode de Weende **(AFNOR, 1993).** La matière cellulosique qui constitue le résidu organique est obtenue après deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide et l'autre en milieu alcalin.

⇒Détermination de la matière azotée totale:

La MAT est dosée par la méthode de KJELDAHL **(ISO, 1997**

Estimation de la valeur énergétique:

L'estimation est exprimée en UFL et UFV, elle est calculée a partir de énergies brute (EB), digestible (ED), métabolisable (EM), nette lait (ENL) et nette viande (ENV) comme suit:

a-Énergie brut (EB):

EB kcl/kg MO = 4516+ 1.646 MAT + 70 ± 39 (MAT en g/kg MO).

b- Énergie digestible(ED):

ED= EB × DE/100 (dE= digestibilité de l'énergie brute EB avec dE en %)

dE= 1.055 dMO – 6.833 (dMO en %)

dMO(%MO)= 900(MAT/MO)^2 +45.1(MAT et MO en %MS)

c-Énergie métabolisable(EM):

EM/ED = 0.8682 - 0.099CB/MO - 0.196MAT/MO (CB, MO et MAT en %MS)

d- Énergie nette (EN) et valeurs de l'unité fourragère UF:

q= EM/EB (rendement de l'énergie brute en énergie métabolisable).

EN= k ×EM (k est le rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette).

ENL = kl × EM (kl= rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette lait).

ENM= km × EM (km= rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette pour l'entretien).

ENV= kmf×EM

***calcul de Kl , Km, et Kmf:**

Kl= 0.4632 + 0.24 q, km= 0.287q + 0.554, kf= 0.78q + 0.006.

Kmf = km×kf×NP/kf+km×(NP-1)

Kmf=(0.287q+ 0.554) ×(0.78q + 0.006) × NP/ (0.78q + 0.006) + (0.287q + 0.554)× (NP -1)

Avec un niveau de production NP égal a 1.5 nous obtenons:

Kmf = $0.3358q^2$ + 0.6508 q + 0.005 / 0.923q + 0.283

***valeur de l'unité fourragère UF:**

Les valeurs UF lait (UFL) et UF viande (UFV) se calculent comme suit:

UFL = EM× kl/ 1700 = ENL/1700 (1700 kcal/kgMS = ENL d'1 d(orge de référence).

UFV= EM×kmf / 1820 = ENV/1820 (1820 kcal/kgMS= ENV d'1 kg d'orge de référence)

⇒**Estimation de la valeur azoté**:

Estimation de la valeur azoté est réalisé selon les travaux de JARRIGE (1988) et de GUERIN et *al.* (1989).

La valeur azoté est exprimée par :

-Matiére azoté digestible (MAD):

MAD (g/kg MS) = 9.1 MAT – 0.38 (MO et MAT en % MS)

Pour les Graminées) **MAD (g/kg MS) = 8.7 MAT – 0.41 MO** (MO et MAT en %MS) (Pour les Légumineuses).

-Protéine digestible dans l'intestin grele (PDI):

*pour le calcul des PDI l'estimation des PDIN et PDIE est nécessaire.

Equations de départ :

PDIN= PDIA + PDIMN

PDIE = PDIA + PDIME

PDIA= 1.11×MAT×(1-DT)×dr (DT est le dégradabilité théorique en sachet).

PDIMN= 0.64×MAT×(DT-0.10)

PDIME= 0.093× MOF

MOF = MO × dMO–MAT(1-DT)

Pour les fourrages verts, les valeurs de DTet dr sont respectivement 0.73 et 0.75.

Résultats et discussion

Résultats et discussion :

L'analyse fourragère des plantes broutées par le dromadaire, présentées dans le tableau N°04 selon les différents parcours est comme suit :

1)-Matière sèche :

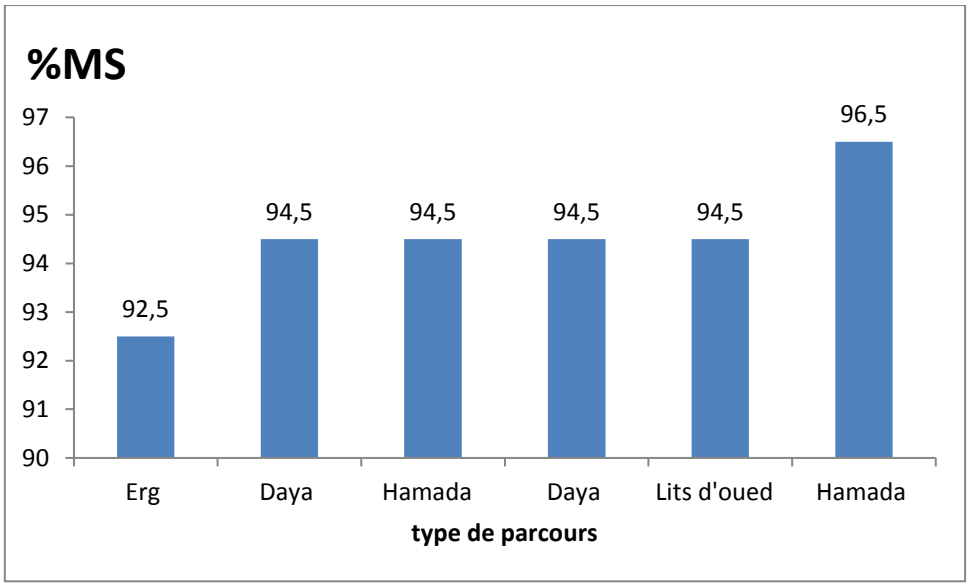


Figure 6: le taux de matière sèche des espèces broutées selon les parcours

Selon la figure N°2 nous avons observé que la teneur moyenne en MS des rations analysées dans ces parcours est élevée à savoir: **Hamada , Lits d'oued, Daya et Erg**, donc ces résultats expliquent que la teneur des plantes en eau est trop faible.

D'après **GAUTHIR-PILTRS (1972)**, il faut toujours tenir compte durant la majeur partie de l'année que le fourrage du dromadaire contient généralement une haute teneur en matière sèche.

2)-Matière minérale et matière organique:

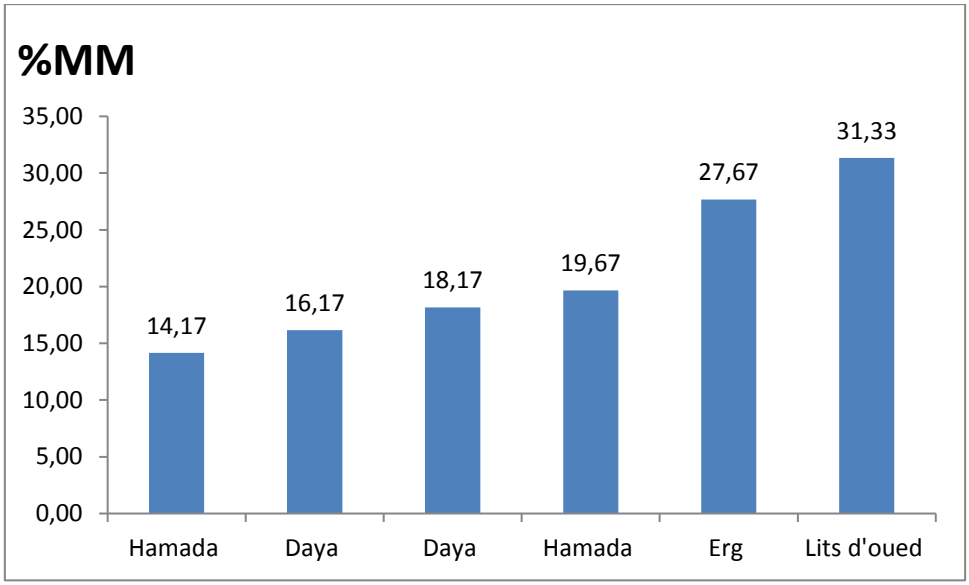


Figure 7: de matière minérale des espèces broutées selon les parcours

la figure 7, montre que la teneur en matière minérale est différente d'un parcours à un autre, selon nos résultats nous avons constaté que le parcours **Lit d'oued** et **Erg** on une teneur élevé et ça revient à la composition de la ration par des plantes halophytes. La ration de lit d'oued est composé de *Limoniastrum guyonianum*, *Tamarix gallica* ,*Diss* , *Salicornia strobilacea* , *Zygophyllum album*, et pour l'erg: Limoniastrum *guyonianum*, par contre dans les autres parcours elle est moyennement faible.

D'après **BOUCHT et GUEGUEN(1981)**, la matière sèche de la partie exploitée de la plante, a pour origine soit les constituants du sol (minéraux et l'azote, soit la photosynthèse. Les deux auteurs ajoutent que parmi les nombreux facteurs de variation de la teneur en minéraux des fourrages: ceux qui sont liés a l'espèce, la date, le climat et le sol.

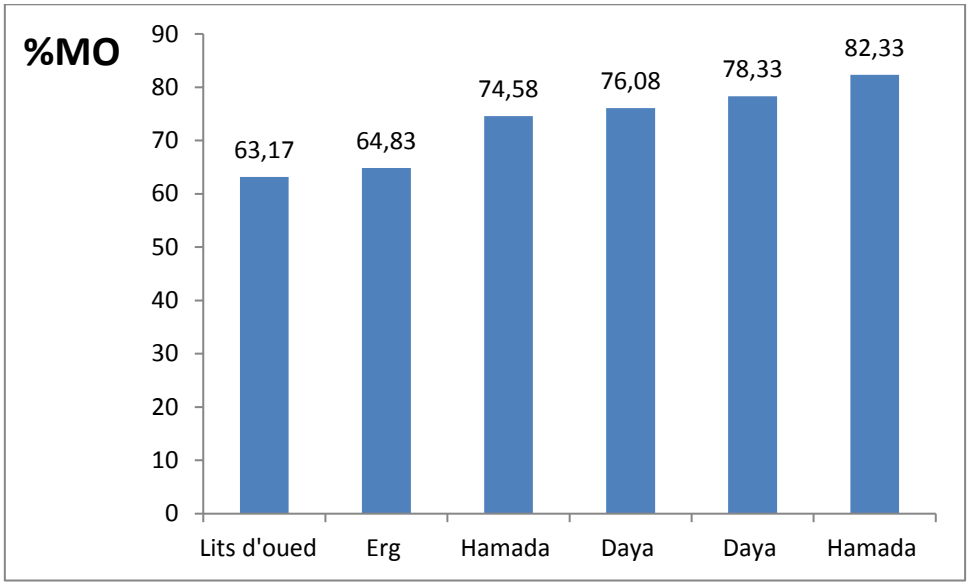


Figure8 : le taux de matière organique des espèces broutées selon les parcours

Selon les figure 7 et 8, on observe que la matière organique et matière minérale sont inversement proportionnelles.

3)-Cellulose brute:

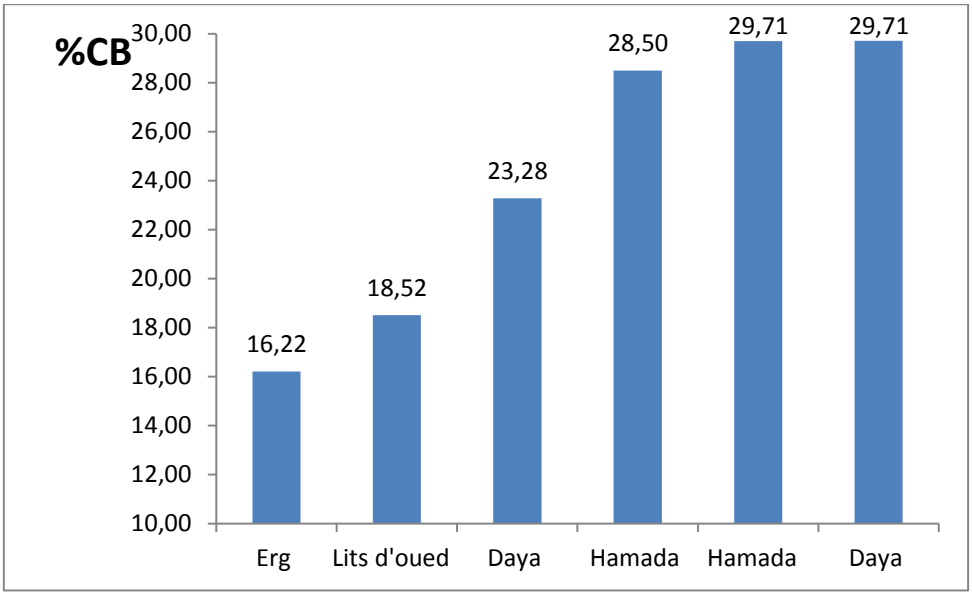


Figure9 : le taux de cellulose brut des espèces broutées selon les parcours

Figure N°5 : le taux de cellulose brut des espèces broutées selon les parcours

Selon la figure 8 et d'après le tableau N°4 qui montre les dates de prélèvement, on a constaté que la teneur en cellulose brute pour les deux types de parcours **Hamada** et **Daya** est élevée par rapport aux autres parcours.et cela est due à l'effet de la saison sur le taux de CB.

JARRIGE (1981), mentionne que les proportions de cellulose, de xyléme et lignine des parois sont toujours plus élevées dans les tiges que les feuilles, de plus elles augmentent au cours de la croissance dans la tige, **CHEHMA (2005)** rapporte que les facteurs climatique agissent sur la teneur et la composition des parois, avant tout par l'intermédiaire de la composition morphologique.

JARRIGE et *al* (1995), la teneur en cellulose augmente de façon importante et régulière avec l'âge de la plante, elle peut également être influence par les facteurs agro-climatiques en particulier la température élevée.

4)-Matière azotée totale:

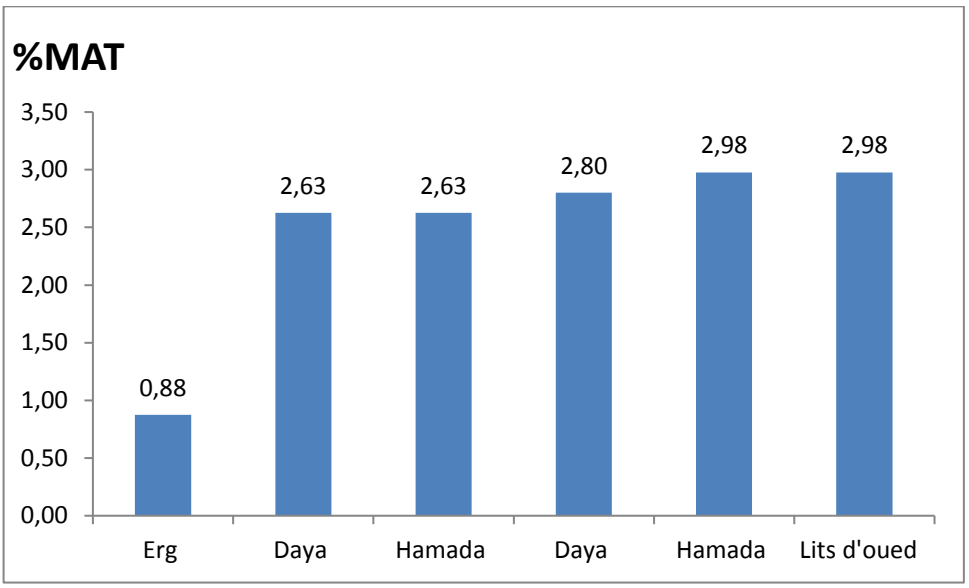


Figure 10 : le taux de matière azotée total des espèces broutées selon les parcours

Selon la figure 10 , on observe que la teneur la plus élevé est marqué dans les parcours **Hamada** (*Anabasisarticulata, Ephedraalata*), et le **Lits d'oued**(*Limoniastrumguyonianum, Tamarix gallica, Juncusrigidus, Salicorniastrobilacea, Zygophyllum album*), par une teneur de 2.98%MAT, et la teneur la plus faible marquée dans le parcours **Erg** par une teneur de 0.88%MAT .

ANDREW et WEISS (1981) et DEMARQUILLY et *al* (1981), lient la faiblesse en azote des espèces sahariennes à leurs stratégies d'adaptations aux conditions désertiques.

Selon **OZENDA (1991)**, l'adaptation des plantes au climat saharien se traduits généralement par la diminution de la grandeur et du nombre de feuilles (feuilles de petites tailles..), absence de feuilles (aphyllie), feuilles transformées en épines…

Cette stratégie se traduit par l'appauvrissement des espèces sahariennes en azote et leur enrichissement en cellulose.

Les fortes teneurs en matière azotée totale au printemps est en relation directe avec la croissance végétative a la suite d'une activité biologique très intense **(CHENOST,1972 ; GILIBERT, 1981 ; GENIN,1990; CHEHMA et YOUCEF, 2009).** Ceci se traduit par une augmentation du nombre de feuilles et de rameaux tendres. **DERMARQUILLY et *al* , (1981)** indiquent que l'essentiel des protéines des fourrages verts sont situés dans les organes chlorophylliens, notamment les feuilles.

5)-valeur énergétique en UFL et UFV des plantes analysées:

Pour la valeur énergétique estimée en unité fourragère de lait et unité fourrager de viande de différentes espèces analysés, les résultats sont rapportés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : La teneur énergétique moyenne exprimée en UFL et UFV selon les différents parcours.

Lieu de parcours	Type de parcours	Dromadaire	Date de prélèvement	Espèces brouté	UFL	UFV
Khasana	Hamada	2	11-12-2016	*Anabasis articulata* *-Ephedra alata*	0.41	0.32
		1	11-12-2016	*Anabasis articulata*	0.40	0.32
	Daya	1	10-12-2016	*Anabasis articulata* *-Ephedra alata*	0.44	0.36
		3	12-12-2016	*-Anabasis articulata* *-Stipagrostis pungens* *-Tamarix aphylla* *-Asphodelus tenuifolus* *-Ephedra alata*	0.42	0.34
Hassinaggа	Erg	1,2,3	28-11-2016	*-Limoniastrum guyonianum*	0.43	0.34
Debiche	Lits d'oued	1	18/21-03-2017	*-Limoniastrum guyonianum* *-Tamarix gallica* *-Juncus rigidus* *-Salicornias trobilacea* *-Zygophyllum album*	0.46	0.37

D'après les résultats obtenues on remarque que la meilleur valeur nutritive marquée au niveau de **Hamda** avec une valeur de 0.46UFL/KG MS et 0.37UFV/KG MS, et la faible valeur nutritive marquée au niveau de **Daya** 0.40UFL/KG MS et 0.32UFV/KG MS.

Globalement, la variabilité de la production énergétique des parcours est essentiellement liée à la production de la phytomasse aérienne, combinée aux différentes valeur énergétique des espèces qui le composent **(CHEHMA et *al*., 2008)**.

En générale et d'après les résultats obtenues les plantes les plus énergétiques sont prélevées de parcours Hamada (sol rocheux).Donc, on peut dire qu'il y'a une influence du type de parcours et la composition chimique sur la variabilité de la valeur nutritive des espèces qui le composent.

DAMARQUILLY et JARRIGE (1981), rapporte que la valeur énergétique d'un fourrage dépend avant touts de sa teneur en matière organique digestible. **ANDREW et WEISS (1981),** montre que la valeur énergétique des plantes est liée positivement à leur teneur en matières azotées et négativement à leur teneur en cellulose brute et en parois.

6)-valeur azoté en PDIN et PDIE des plantes analysée

Tableau 7: La teneur énergétique moyenne exprimé en PDIN et PDIE selon les différents parcours

Lieu de parcours	Type de parcours	Dromadaire	Date de prélèvement	Espèces brouté	PDIN	PDIE
Khasana	*Hamada*	*2*	*11-12-2016*	*-Anabasis articulata* *-Ephedra alata*	18	40
		1	*11-12-2016*	*Anabasis articulata*	16	43
	Daya	*1*	*10-12-2016*	*Anabasis articulata* *-Ephedra alata*	16	38
		3	*12-12-2016*	*Anabasis articulata* *-Stipagrostis pungens* *-Tamarix aphylla* *-Asphodelus tenuifolus* *-Ephedra alata*	16	39
Hassina gga	*Erg*	*1,2,3*	*28-11-2016*	*-Limoniastrum Guyonianum*	5	36
Debiche	*Lits d'oued*	*1*	*18/21-03-2017*	*-Limoniastrum guyonianum* *-Tamarix gallica* *-Juncus rigidus* *-Salicornia strobilacea* *-Zygophyllum album*	18	41

D'après les résultats obtenus on remarque que les meilleures valeurs en PDIN et PDIE sont marquées au niveau de **Lit d'oued** et **Hamada** (18 et 41) et (18 et 40)

respectivement, et la faible valeur en PDIN et PDIE marquée au niveau de **Erg individus** (5 et 36).

Les valeurs de PDIE sont plus élevées que celles des PDIN, **CHEHMA (2005)** mentionné que les espèces sahariennes sont plus riches en glucides qu'en azote.

Conclusion

Conclusion:

Il est important de souligner au terme de la présente étude que; la valeur nutritive des plantes broutées par le dromadaire change d'un parcours à un autre. Le but de notre étude est d'estimer la valeur nutritive des rations selon le type de parcours. Notre région d'étude est la région de Ouargla, où nous avons fait une analyse chimique des rations proviennent de parcours : Hamada, Lits d'oued, Daya et Erg.

Le dromadaire par ses particularités physiologiques et son comportement alimentaire sélectif peut valoriser les ressources disponibles dans son milieu naturel et contribue à conserver ses parcours.

Enfin, on peut dire que la finalité de notre étude des valeurs nutritives des rations de différents parcours est de tracer des pistes d'orientation pour les éleveurs, afin de bénéficier d'une manière rationnelle de ses ressources et de promouvoir l'élevage camelin.

Référence bibliographique

Référence bibliographique:

- **A.F.N.O.R., (1977**)- alimentation des animaux. Dosage des cendres brutes. Ed. AFNOR. NF V 18-101. 2p.

-A.F.N.O.R., (1993)- Produits agricoles et alimentaires. Détermination de la cellulose brute. Ed. AFNOR.NF V 03-040. 12p.

-A.F.N.O.R.,(1982)- Aliments des animaux. Détermination de la teneur en eau. Ed. AFNOR.NF 18-101.2 p.

-ANDRIEU J, WEISS PH., (1981)-Prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages verts de graminées et de légumineuses: in prevision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed. INRA. Versailles. Pp 60-79.

-ARMIN T., (2007)- Nutritive value of some herbages for dromedary camel in Iran. *Pakistan Journal of Biological Science*. 10 (1): 167-170.

-ASAD (1970): in *I.L.C.A*- Monograph the camel. A bibliographical rewiew. 36-42. Livestock center for africa Addis Abeba.

-BEUCHER F., 1975- Etude palynologique du formation Néogénes et Quaternaire au Sahara Nord-occidentale. Série géologie ., 20.Ed.CNRS paris. 2-47.

-Bicaba Z.M., ARISTA P.E., FAURIE F., MASSON C., TISSERAND J.L.,(1992)-Etude comparée par la méthode des sachet en nylon de la dégradation de la taille de blé dans le rumen et le caecum des ovins et des caprins. Ann. Zoot. Vol 41:71-72.

-BOHATHER J., (1991)-The rumen protozoa: taxonomy, cytology and feeding behaviour in rumen. Microbial metabolism and ruminant digestion. Vol 3: 27-38.

-BOUALLALA M (2013)- Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcourscamelins du Sahara occidental algérien Cas des régions de Béchar et Tindouf. Thèsedoctorat en sciences agronomiques. U.K.M. Ouargla.192 p

-BOUALLALA M., CHEHMA A., HAMEL F.,(2013)- Evaluation de la valeur nutritive de quelques plantes herbacées broutées par le dromadaire dans le sahara nord-occidental algérien. *Lebanese Science Journal*. vol. 14 (1): 33-39.

-BOUCHET J.P et GUEGUEN L.,(1981)-Constitution mineurs et majeurs des fourrages et aliments concentré. In prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Table de prévision de la valeur alimentaire de fourrages. Ed. INRA publication, Versailles. Pp189-202.

Référence bibliographique

-CALEMBERT J.,(1971): L'amélioration des parcours dans les pays méditerranéens en voie de développement. In.: Séminaire d'étude des problèmes méditerranéens 13-17 septembre, 800p.

-CHEHMA A.(2002): Le développement de l'élevage camelin en Algérie. Problème et perspectives. Revue *« Synthèse* ». n°11. Université Badji Mokhtar - Annaba. pp. 94-99.

-CHEHMA A., (2005)- Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaia. Thèse de Doctorat. Universitéd'Annaba, 178 p.

-CHEHMA A., (2005): Étude floristique et nutritives des parcours camelins du sahara septentrional algérien cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse. Doct. Univ Annaba, 176 p..

-CHEHMA A., (2008)- Phytomasse et valeur nutritive des pricipales plantes vivaces du Sahara septentrional Algérien, 10-79p.

-CHEHMA A., BOUZEGAG L., CHEHMA Y.,(2008)-Productivité de la phytomasseéphémére des parcours camelins du sahara septentrional algérien. *Fourrages.*, 194: 253-56.

-CHEHMA A., FAYE B., DJEBAR M.R,(2008)-Productivité fourragére et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrionale algérien. *Sécheresse*.,19(2). Pp 115-121.

-CHEHMA A., LONGO H.F., (2004)- Bilan azoté et gain de poids chez le dromadaire et le mouton, alimentés à base de sous-produits de palmier dattier, de DrinnStipagrostispungens et de paille d'orge. Cah. Agric. vol. 13: 221-6.

-CHEHMA A., YOUCEF F.,(2009)- Variations saisonniéres des caractéristiques floristique et de la composition chimique des parcours sahariens du sud Algériens. *Sécheresse.*, 20(4) : 373-81.

-CHENOST M., (1972)- Observation preliminariessurles variations saisonniéres de la quantité d'aliment d'aliment ingérée par les caprins en milieu tropical humide. *Annals de Zootechnie*., 21 (1): 113-20.

-**CHOUINARD Y.,(2004)-**Production et émission de méthane et du gaz carbonique par les ruminants. 65eme congrés de l'ordre des agronomes du Québec. Cité par

LEULMI N., (2011)-La valorisation nutritionnelle des margines et de leur impact sur la réduction de la méthanogénése ruminale chez l'ovin. Mémoire de magister microbiologie appliqué. Constantine. UMC. 100p.

Référence bibliographique

-CORRERA A., (2006) - Dynamique de l'utilisation des ressources fourragères par les dromadaires des pasteurs nomades du Parc National du Banc d'Arguin (Mauritanie) .thése de Doctorat.Muséum national d'histoire naturelle. Paris,247p.

-COUDRAY A.,(2006): Nematodes de l'abomasum du dromadaire au Maroc : enquêtes épidémiologique, 20p.

-DEMARQUILLY C et JARRIG R., (1981)-Panorama des méthodes de prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages in prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed. INRA. Publication Versailles. Pp 41-59.

-DEMEYER D.I., (1991)- Quantitative aspects of microbial metabolism. Rumen microbial metabolism ant ruminant degestion. Vol 2:217-237.

-DERRUAUM .,(1967)-Précis de géomorphologie. Ed. Masson, Paris, p415.

-DJEGHAM M., MATOUSS A., SOUHILEM O.,(1993)-Particularités anatomo-physiologiques du tractus digestif du dromadaire. Magh. Vet. Vol 71 (28):21-28.

-DUBIEF J., (1952): Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah.,Alger. Tome VIII. pp. 123-163.

-DULPHY J.P., DARDILLAT C., JAILLER M., BALLET J.M.,(1997)- Comparative study of forestomach digestion in lamas and sheep. Rep. Nutr. Develop.

-EMMANUEL B., HOWARD B.R et EMADY M ., (1988):Connaissances actuelles sur les besoins et recommandations nutritionnelles pour les dromadaires. In séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N°02 (Ouargla) 27Février-1Mars, 1988. Pp 181-184.

-ENGELHADT W.V., ALI K.E., WIPPER E., (1979)-Absorption and secretion in the tubiform forestomach (compartiment 3) of the lama- journal of comparative physiology 132. Pp: 337-341.

-ENGELHARDT W.V., HOLLER H., (1982)-Salivary and gastric physiology of camelids. Verh. Dtsch. Zool. Ges. Vol 5: 195-204.

-FABRE J., (2004)- Géologie du Sahara occidental et central. Ed. Musé Royale de l'Afrique central.572p.

-FAHMY A.S., (1999)-Physiologie of digestion in the dromedary Camel. The camel applied research and development network.CARDN, Damascus. 85p.

Référence bibliographique

-FARID M.F.A., SHAWKET S.M., ABDELRAHMAN M.H.A (1984)-The nutrition of camels and sheep under stress. W.R. cockerel. Vol 1: 293-322.

-FAYE B ., (1997)- Guide de l'élevage du dromadaire. Ed. SANOFI, Libourne. 126

-FAYE B et BENGOUMI M .,(2000)- Le dromadaire face a la sous-nutrition minérale: un aspect méconnu de son adaptabilité aux conditions désertiques : 11(3). Pp 155-61.

-FAYE B., (1997) - Guide de l'élevage du dromadaire. Ed. SANOFI. Santé Nutrition Animale. 126 p.

-FINLAYSON R., KEYMER I.F et MAUTON V.J.A ., (1988): Connaissances actuelles sur les besoins et recommandations nutritionnelles pour les dromadaires. In séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N°02 (Ouargla) 27Février-1Mars, 1988. Pp 181-184.

-FONTY G ., FORANOE ., (1999)-Ecologie de la degradation et de la fermentation des polyholosides constitutifs des parois végétale dans le rumen. Cahier Agriculture. Vol 8 :21-35.

-FONTY G., JOUANY J.P ., FORANO E., GOUET PH., (1995)-L'écosysteme microbien du réticulo-rumen. Nutrition des rumants domestiques. Ingestion et - degestion. Vol 4 : 299-348.

-GALLOUIN F., FOCANT M.,(1980)- Bases physiologiques du comportement alimentaire chez les ruminants. Repord. Nutr. Develop.vol 20 (5B): 1563-1614.

-GAUTHIER-PILTERS . H., (1969): Observation sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. *Bulletin de l'I.F.A.N.* Série A(4): Pp1259-1380.

-GAUTHIER-PILTERS H., (1977): Contribution a l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (moyen et haut Mauritanie). *Bull.I.F.A.N.* Série A (2):Pp385-457.

-GAUTHIER-PILTERS, Hilde (1979): some biological aspects of the camel in the Western sahara; in proceeding on Worshop on camel, IFS, pp.187-399.

-GAUTHIR-PILTERS H., (1972)- Observation sur la consommation d'eau du dromadaire en été dans la region de Béni-abbes (Sahara nord occidentale).Bull.I.F.A.N. Série A (1).pp 219-259.

-GENIN D., 1990- Composition chimique des plantes ingérées et régime saisonnier de caprins sur un parcours aride..*Fourrages*., 124: 385-97.

Référence bibliographique

-GILIBERT J., 1981-Production fourragère en plein champs a la Réunion, saint Denis, La Réunion.EDE.47p.

-GONZALEZ P ., (1949): L'alimentation du dromadaire dans l'Afrique française. Thèse DMV.EMV. Lyon.57p.

-**GUERIN H., RICHARD D., LEFEVRE P ., D.FERIOT., MBAYE N., 1989** – Prévision de la valeur nutritive des fourrages ingérés sur parcours naturels par les ruminants domestiques sahéliens et soudaniens. Actes du XVIème congrès International des Herbages, Nice, France., 2.879-80.

-**GURTLER H.A.K., KOLB E., SCHRODER .L., SEIDEL H.,(1975**)- Physiologie des animaux domestiques. Ed.vigot fréres. Paris. 272p.

-**HOLLER H., BREVES G., LECHNER-DOLL M., (1989)-**Mineral profiles and mineral turnover in the forestomachs of camels in Kenya grazing under various seasonal conditions. *Revue elev*. Med. Vol 42 (1): 81-87.

-I.S.O., 1997 – Alimentation des animaux. Détermination de la teneur en azote et calcule de la teneur en protéines brutes-Méthode Kjeldahl. Ed. ISO. 9p.

-JARIGE R ., 1988 – Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. INRA. 471 p.

-JARIIGE R., RUCKEBUSHA Y., DEMARQUILLY C., 1995- Les herbivores ruminants in nutrition des ruminants domestiques: ingestion et digestion. Ed. INRA. Pp 7-27.

-JARRIGE R., 1981- Les constituants glucidiques des fourrages: un prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Ed. INRA. Publication Versailles. Pp 13-40.

-JARRIGE, R., (1979): place of herbivores in the agricultural ecosystems. In digestive physiology and metabolism in ruminant physiology. MTP press limited. pp 736-823.

-JARRIGE. R.E., GRENET C., DEMARQUILLY J., BESLE M., 1995- Les constituants de l'appareil végétatif des plantes fourragères. Nutrition des ruminants domestiques ingestion et digestion. vol. 24(1-2) : 25- 81.

-**JEAN-BLAIN C .,(2002)-**Introduction à la nutrition des animaux domestiques. Ed. Tec et Doc. Paris. 424p.

-JOUANY J.P., (1994)- Les fermentations dans le rumen et leur optimisation. Pro. -Anim. Vol 7(3):207-225 p.

-**JOUANY J.P., (2000)**- La digestion chez les camélidés, comparaison avec les ruminants. Pro. Ani. Vol 13 (3): 165-176.

-**JOUANY J.P., KAYOULI C.,(1989)-**La digestion microbienne chez les camélidés. Options Méditerranéennes Série A2. Vol 5: 89-96.

-**JOUANY J.P., USHIDA K ., (1998)-**The role of the protozoa in feed digestion. Asian-Australian j.Anim.Sci. vol 12:113-128.

-**KAY R.N.B., MALOIY G.M.O., (1989)-** Digestive secretions in camels. Options méditerranéennes Série séminaires. Vol 2: 83-87.

-**KAYOULI C., DARDILLLAT C ., JOUANY J.L.,(1995)-**Particularité physiologique du dromadaire : conséquences sur son alimentation. Options Méditerranéennes. Séri B. vol 13 :143-155.

-**KAYOULI C ., JOUANY J.P ., BEN AMOR J .,(1991)-**Comparaison of microbial activity in the forestomachs of the dromedary and the sheep measured in vitro and in saco on mediterranean roughages. Anim. Feed. Sciences and thecnology. Vol 33 :237-245.

-**KAYOULI C., DARDILLAT C., JOUANY J.L., (1995)-**Particularités physiologiques du dromadaire: conséquence sur son alimentation. *Option Méditerranéennes*. Série B.vol 13 : 143-155.

-**KAYOULI C., JOUANY J.P ., DEMEYER D.I., ALI A.,TAOUB H .,DARDILLAT C.,(1993)-**Comparative studies on the degradation and mean retention tissue of solid and liquid phases in forestomachs of dromadaries and sheep fed on low quality roughages from Tunisia. Anim. Feed Sci. Technol. Vol 40: 343-355.

-**LE HOUEROU H.N., (1990):** définition et limites bioclimatique du Sahara. Sécheresse, 1 (4).Pp 246-259.

-**LECHNER –DOLL M., ENGELHARDT W.V., ABBAS A.M., MOUSSA H.M., LUCIANO L., REALE E., (1995)-**Particularities in forestomach anatomy, physiology and biochemistry of camelids compared to ruminants. *Options méditerranéennes*. Série B. vol 13: 19-32.

-LECHNER-DOLL M ., RUTAGWENDA T., SHWARTZ H.J., SCHULTKA W., ENGELHARDT W.V., (1990)- seasonal changes of ingesta mean retention time and forestomach volume in indogenous grazing camels, cattle, sheep and goats on a thornbush savannah pature. J. Agric. Sci., (camb). Vol 115: 409-420. Cité par **JOUANY JP., (2000)-** La digestion chez les camélidés. Comparaison avec les ruminants. *Prod. Ani*. Vol 13 (3):164-176.

-LEMOSQUET S., DARDILLAT C., JAILLER M., DULPHY J.P., (1996)- Volontary inake and gastric digetion of tow hays bay lama ans sheep influence of concentrate supplementation.J.agri.sci. (CAMB). Vol 127:539-548.

-LEVEQUE H., (1988): Connaissances actuelles sur les besoins et recommandations nutritionnelles pour les dromadaires. In séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N°02 (Ouargla) 27Février-1Mars, 1988. Pp 181-184.

-LONGO H.F., MOUATS A., (2008)- Comparaision de l'anatomie, la physiologie de la digestion et le métabolisme des camélidés par rapport aux ruminants. J.A.R.A.

-LONGO, H.F., SIBOUKER, O.et CHEHMA, A. (2007)-Aspect nutritionnel des pâturages les plus appréciés par *Camelusdromedarus* en algéri. Cahiers agriculture, 16:477-483.

-LONGUO H.F., CHELMA A., OULED BELKHER A., (1989)- Quelques aspects botaniques et nutritionnels des pâturages du dromadaire en Algérie. Option Méditerranéennes Série Séminaires. vol. 5(2) : 47-53.

-MALOUY G.M.O., (1988):Connaissances actuelles sur les besoins et recommandations nutritionnelles pour les dromadaires. In séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N°02 (Ouargla) 27Février-1Mars, 1988. Pp 181-184.

-MLOIY G.M.O., (1972)-Comparative studies on digestion and fermentation rate in the forestomach of the on humped camel and the zebu steer. Res. Vet. Sci.

-MONOD T., (1992): Du désert. Sécheresse. N° 1. Vol 3, pp 9-13.

-MORVAN B., BONNEMOY F., FONTY G., GOUET P., (1996)-Quantitative determination of H2 utilizing acetogenic and sulphate- reducting bacteria and methanogenic. Achaea from digestive tract of different mammals. Curr. Microbio. Vol 32: 129-133.

Référence bibliographique

-NARJISSE, H., (1989): nutrition et production laitière chez le dromadaire I.N.A.V.HASSAN il(MAROC) options méditerranéennes-Série-Séminaires-n°.2-pp163-166.

-OZENDA P(1991): Flore de Sahara (3 édition mise a jour et augmentée) paris, Edition du CNRS. 662 pages.

-OZENDA P., 1977 -Flore du Sahara Septentrional. Ed. Centre Nati. deRech. Sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 p.

-PECK E.F., (1988): Connaissances actuelles sur les besoins et recommandations nutritionnelles pour les dromadaires. In séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N°02 (Ouargla) 27Février-1Mars, 1988. Pp 181-184.

-PEYERE DE FABRIQUE B., 1989- Le dromadaire dans son milieu naturel. Revue Elev. Méd. Vét. Pays. Trop. 42(1), pp 127-132.

-**PRUD'HOM M., CORDESSE R., ROUVILLES N., THIMONIER J.,(1993)**-Les camelidés sud américains. Le point des connaissances. *Production animale*.

-QUEZEL P., 1965 : la végétation du Sahara, du Tchad, a la Mauritanie. Fisher, Stuttgart, pp 09-31.

-RAMADE F., 2008 - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed. Dunod, Paris. 725 p.

-READ B.E.,1988-Connaissances actuelles sur les besoins et recommandations nutritionnelles pour les dromadaires. In séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N° 02 (Ouargla) 27 Février-1Mars, 1988. Pp181-184.

-**RICHARD D., (1985)-**Le dromadaire et son élevége. Ed. IEMVT Collection, Montpellier. 161 p.

-RICHARD D., 1984 -Le dromadaire et son élevage. Editions IEMVT Collection « Etudes et Synthèses », CIRAD-Montpellier. 162 p.

-ROE E.M., 1997 - Viewpoint: On rangeland carrying capacity. *Journal of range Management*., 50 (5) : 467-72.

-SCHMIDIDT-NIELSEN k .,CRAWFORD E.C ., NEWSOME A.E ., RAWSON K.S et HAMMEL H.T .,(1967)- Connaissances actuelles sur les besoins et recommandations nutritionnelles pour les dromadaires. In séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, série A, N°02 (Ouargla) 27Février-1Mars, 1988. Pp 181-184.

Référence bibliographique

-SHAHRASBI H., RADMEHR B.,(1975)-Recherches anatomiques et histologiques sur le troisiéme réservoir gastrique chez le chameau dromadaire des reces de l'Iran. Cah. Med. Vet. Vol 44 : 106-109.

-SHMIDT-NEILSEN, KCRAWFORD, E.C NEWSOME, A.E.RAWSON , K.S et HAMMEL, H.T.,(1967): metabolic rate of camel's of body temperature and dehydration. Amer. J. physiol, 2012, 341-346.

-SMACCHIA A.M., DARDILLAT C., PAPON Y., JOUANY J.P., (1995)- Comparative studies on the microbial fermentations in the forestomachs of lamas and sheep. Ann. Zootech. Vol 44: 140-150.

-SUSMEL P., STEFANON B., (1993)-Aspect of lignin degradation bay rumen microorganisms. *Journal of biothechnology*. Vol 30: 141-148.

-TEKO-AGBOA., (1998): Impact socio-économique du dromadaire (camelusdromadarius) au Niger uni cheikh antadiop de dakarécol inter-états des sciences et médecine vétérinaire 18 (e.i.s.m.v.), pp 22-23.

-**TOUFANIAN F ., AKBARI S ., (1977)**-Studies on the digestion of carbohydrates in the camel (Camelus dromedarius). Tropical aniaml health and production. Vol 9 :233-237.

-TOUFANIAN F., AKBARI S., (1977)-L studies on the digestion of carbohydrates in the camel (camelus dromedarius). Tropical animal health and production. Vol 9: 2-33-237.

-VALLENAS A., CUMMING J.F., MUNNELL J.F.,(1971)-Agross study of the compartementalized stomach of tow new world camelids, the lama and guanaco. J. Morphol. Vol 134: 399-425.

-VARNET J., VERMOREL M., JOUANYJ.P (1997)-Digestibility and energy utilization of three diets by lamas and sheep. Ann. Zoo.tech.vol 46: 127-137.

.**-YAGIL R., (1985)-**The desert camel: Comparative physiological adaptation. Karger, Basel. 164p.

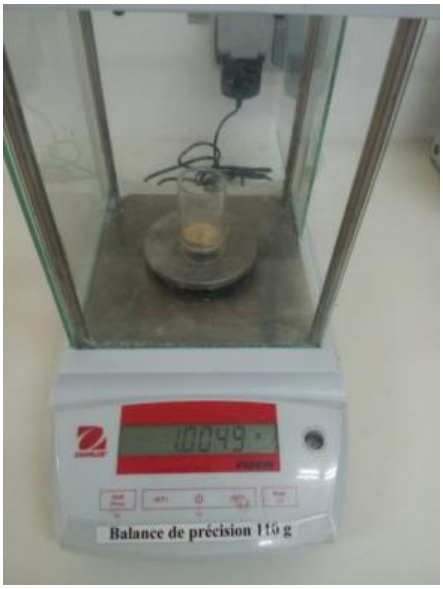
-YONKEU S., 1993 - végétation des pâturages de l'Adamoua (Cameroun): Écologie et potentialités pastorales. Thése de doctorat.Université de Rennes I, 213 p

Annexe

⇒Détermination de la cellulose brute:

a)-préparation des solutions:

b) prise d'essai:



Peser environ 1g de l'échantillon broyé soit **PE**.

c) Attaque acide:

Disposer les creusets dans l'extracteur des

Préchauffer la solution de l'acide sulfurique.

Puis ajouter 150ml de cette solution dans

Le temps d'ébullition est 30min ± 1min

Après le filtrage de l'insoluble, rincer l'insoluble avec 150 ml d'eau distillée bouillante, répéter les lavages 3 fois.

d) Attaque alcaline:

Préchauffer la solution de solution d'hydroxyde de potassium.

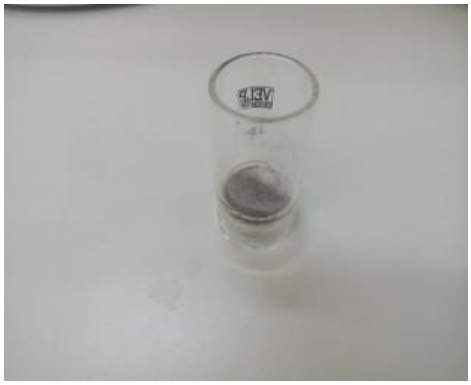
Verser 150ml de solution dans l'appareil, Le temps d'ébullition est 30min ± 1min.

Sécher a 103°c les creusets et leur contenu dans l'étuve durant 4h puis les refroidir dans un dessiccateur et peser soit **P1**.

e)Séchage:

Après le filtrage de l'insoluble, rincer l'insoluble avec 150 ml d'eau distillée bouillante, répéter les lavage 3 fois.

f) Incinération:



Après le séchage, incinérer le résidu dans le four a moufle a 525°c pendant1h, puis le refroidir dans un dessiccateur et peser soit **P2**

Détermination de la matière azotée totale:

La MAT est dosée par la méthode de KJELDAHL **(ISO, 1997).**

-Acide sulfurique 95-96%, Acide borique, Hydroxyde de sodium, Rouge de méthyle.

b)- Digestion:

Peser 0.5g d'échantillon soit **PE**, puis le versé dans les matras.

Verséer 15ml d'acide sulfurique dans les matras.

Placer les matras dans le bloc digesteur et mettre l'appareil sous tension réglé à 350°c pendant 4h.

La décoloration complète des échantillons.

c)Distillation :

Dans le bécher de 250ml introduire 10ml d'acide borique et quelque goutte de rouge de méthyle

Le matras est placé dans le distillateur et le bécher a la sortie du réfrigérant, l'appareil ajoute automatiquement 40ml d'eau distillé et 60 ml de soude,puis distille pendant 4min.

Après 4min, retirer le matras est le vider, et retirer le bécher et titrer le distillat.

c) Titration:

Placer le distillat sur l'agitateur et plonger un électrode dans le bécher puis démarrer la titration avec solution d'acide sulfurique.

Le volume d'acide sulfurique soit V.

Détermination de la matière minérale et organique

Tarer les vases a peser vide P0

Peser dans les vases 3g d'échantillons broyé PE

Mettre les vases dans le four a moufle 500°c pendant 4h .

Sortir les vases et les laisser refroidir dans un dessiccateur

Peser les vases soyer P1

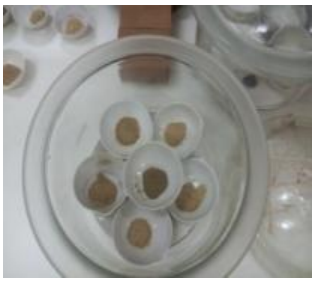
Annexe

Détermination de la matière sèche:

Tarer les vases a pesé vide P0

Peser dans les vases 2g d'échantillons broyé PE

Mettre les vases dans l'étuve a 103°c pendant 4h



Sortir les vases et les laisse refroidir dans un dessiccateur

Peser les vases soyer P1

Détermination de la valeur nutritive du régime alimentaire du dromadaire dans son milieu naturel. Cas de la région de Ouargla

Notre travail consiste à faire une étude sur la valeur nutritive des plantes broutées par le dromadaire dans les parcours de la région de Ouargla , les échantillons analysés sont reconstitués après une simulation sur terrain du comportement alimentaire du dromadaire dans son milieu naturel, les résultats obtenus pour la composition chimique de la totalité des rations de différent type de parcours on trouve que: pour la MS touts les parcours sont riches. Pour la MM nous avons constaté que le parcours lit d'oued et erg on une teneur élevé et ça revient à la composition de la ration par des plantes halophytes, pour la MO presque touts les parcours sont riches, tandis que pour la CB on a constaté que la teneur en cellulose brute pour les deux types de parcours hamada et daya est élevée par rapport aux autres parcours, pour les MAT tous les parcours sont pauvres.

Pour la valeur énergétique en UFL/UFV la meilleur valeur nutritive est obtenu au niveau des Hamada avec une valeur de 0.46UFL/KG MS et 0.37UFV/KG MS, et pour la valeur azoté les meilleures valeurs en PDIN et PDIE sont marquées au niveau du Lit d'oued et Hamada (18 et 41) et (18 et 40) respectivement.

Mots de clé: Dromadaire, parcours, composition chimique, régime alimentaire, région de Ouargla.

تحديد القيمة الغذائية للنظام الغذائي للجمل في بيئته الطبيعية. دراسة حالة من منطقة ورقلة.

يتركز عملنا على تحديد القيمة الغذائية للنباتات المستهلكة من طرف الجمل في مراعي منطقة ورقلة , العينات التي تم تحليلها بعد محاكاة على أساس سلوك التغذية للجمل في بيئته الطبيعية. استخلصنا أن التركيبة الكيميائية لجميع العلائق لأنواع المراعي المدروسة إنها غنية بالمادة الجافة و المادة العضوية في جميع المراعي المدروسة. أما بما يخص المادة المعدنية فسجلنا أن النسبة الأعلى سجلت في الوادي و العرق حيث أن النسبة الأعلى من مكونات العليقة هي نباتات الملحية. في حين أن النسبة الأعلى من السيليلوز الخام سجلت في الحمادة و الضاية مقارنة بالمراعي الأخرى , اما فيما يخص المادة الازوتية الكلية فقد سجلنا ان هناك فقر في جميع المراعي المدروسة.

أما بالنسبة للقيمة الطاقوية وحدة علفية سجلت أعلى قيمة في في الضاية بنسبة 0.46UFL/KG MSو 0.37UFV/KG MS , و فيما يخص القيم الازوتية بروتينات مهضومة في الامعاءعن طريق الطاقة و الازوت سجلت أعلى قيمة في الوادي و الحمادة بنسبة (18و41) و (18و 40) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الجمل , المرعى, التركيبة الكيمائية , النظام الغذائي , منطقة ورقلة.

Determination of the nutritional value of the diet dromedary in its natural environment. Case of the region of Ouargla:

Our job is to make a study on the nutritional value of the plants grazed by the dromedary in the courses of the region of Ouargla, the results obtained for the chemical composition of the totality of the rations of different type of course we find that: for the DM and MO all pasture are rich. For the MM we found that the pasture reads wadi and erg on a high content and it comes down to the composition of the ration by plants halophytes. And for CB it has been found that the crude fiber content for both types of hamada and daya is high compared to other pasture, for MAT all routes are poor.

For the energy value in UFL / UFV the best nutritional value is obtained at Hamada level with a value of 0.46UFL / KG DM and 0.37UFV / KG DM, and for the nitrogen value the best values in PDIN and PDIE are marked at the level of Lit d'oued and Hamada (18 and 41) and (18 and 40) respectively

Keywords: camel, pasture, chemical composition, diet, Ouargla region.