

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ibn Khaldoun -Tiaret

Faculté des Sciences de la Nature et de Vie

Département des Sciences Agronomiques

Memoire

Présenté en vue de l'Obtention du Diplôme de Master 2

Spécialité : Écosystèmes Steppiques et Sahariennes

Thème

Valeur alimentaire des fourrages des aires d'herbages

En Algérie

Présenté par : MOUNA Abderraouf

Devant le jury :

Président :	ACHIR Mohamed	MCB	UIK -Tiaret
Promoteur :	HADJSMAIL Brahim	MRA	CRSTRA
Co promoteur:	BENKHATOU Abdelkader	MAA	UIK -Tiaret
Examineur :	TADJ Abdelkader	MAA	UIK -Tiaret

Promotion 2020/2021

Dédicaces

*Je dédie cet humble travail à l'âme de celle qui m'a élevé et
m'a appris les bases de la vie,*

À cette âme pure,

*À celle qui m'a appris la gentillesse, la tolérance et le
pardon,*

À mon école et mon modèle dans la vie,

*À ma grand-mère **Fatna**, que Dieu ait pitié d'elle et
l'accepte dans ses vastes paradis et me rassemble avec elle
dans le plus haut*

*À mes chères parents, mes frères et sœurs pour leurs
encouragements*

*À ma femme pour sa patience et ses encouragements à tous mes
enfants*

*À tous mes collègues de la station de recherche CRSTRA -
Taouiala*

Remerciements

Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.

Je dois remercier particulièrement :

Monsieur **HADJSMAIL Brahim**, maitre de recherche à CRSTRA, d'avoir accepté de diriger ce travail et pour son appui ses conseils et ses orientations tout au long de ce travail. Je lui adresse mes vifs remerciements et ma reconnaissance.

Monsieur **BENKHATOU Abdelkader** maitre-assistant à l'Université Ibn Khaldoue-Tiaret pour ses conseils et ses orientations.

Mes sincères remerciements s'adressent également à :

Monsieur **ACHIR Mohamed** pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury

Monsieur **TADJ Abdelkader** pour avoir accepté d'examiner et de juger ce travail.

Résumé

Ce travail est basé sur l'analyse et la synthèse de travaux scientifiques ayant pour objectif commun, l'estimation de la valeur alimentaire des fourrages spontanées à intérêt fourrager utilisées en Algérie et de révéler leur valeur nutritive représentée par les apports énergétiques (UFL et UFV) et les apports protéiques (PDIN et PDIE). La source d'informations utilisée est constituée par les publications scientifiques disponibles sur internet (articles, communications, ...etc.), d'auteurs ayant travaillé sur au moins une espèce fourragère

Dans ce mémoire sont présentées les données et résultats concernant les fourrages naturels (spontanés) Un total de 383 espèces fourragères sont étudiées. Les fourrages naturels Algériens sont, globalement, une bonne source d'énergie et de protéines. Les travaux doivent continuer et même s'intensifier pour caractériser le plus grand nombre possible de ces espèces fourragères qui représentent une part importante de la ration des ruminants en Algérie.

Les résultats obtenus doivent être mis à jour périodiquement et au fur à mesure de la publication de nouvelles informations sur les fourrages Algériens.

Abstract

This work is based on the analysis and synthesis of scientific works having as a common objective, the estimation of the food value of spontaneous fodder with fodder interest used in Algeria and to reveal their nutritional value represented by the energy contributions (UFL and UFV) and protein intake (PDIN and PDIE). The source of information used consists of scientific publications available on the internet (articles, communications, etc.); by authors who have worked on at least one forage species

In this thesis, the data and results concerning natural (spontaneous) forages are presented. 383 forage species are studied at all. Algerian natural fodder is, overall, a good source of energy and protein. Work must continue and even intensify to characterize as many of these forage species as possible, which represent an important part of the ruminant ration in Algeria.

The results obtained must be updated periodically and as new information on Algerian fodder is published.

ملخص

يعتمد هذا العمل على تحليل وتوليف الأعمال العلمية ذات الهدف المشترك، وتقدير القيمة الغذائية للأعلاف العفوية ذات الفائدة العلفية المستخدمة في الجزائر والكشف عن قيمتها الغذائية المتمثلة في مساهمات الطاقة (UFL و UFV) ومساهمات البروتين (PDIN و PDIE). يتكون مصدر المعلومات المستخدمة من المنشورات العلمية المتاحة على الإنترنت (مقالات، محاضرات، إلخ)، من قبل المؤلفين الذين عملوا على نوع واحد على الأقل من الأعلاف الخضراء.

تم في هذه المذكرة عرض البيانات والنتائج المتعلقة بالأعلاف الطبيعية حيث تمت دراسة 383 نوعاً من الأعلاف الخضراء. ويعتبر العلف الطبيعي الجزائري مصدر جيد للطاقة والبروتين.

كما نقترح أن تستمر مثل هذه الاعمال بل وتتكثف لتوصيف أكبر عدد ممكن من أنواع الأعلاف الخضراء، والتي تمثل جزءاً مهماً من اعلاف المجترات في الجزائر. ويجب تحديث النتائج التي تم الحصول عليها بشكل دوري بالتزامن مع نشر معلومات جديدة عن الأعلاف الجزائرية.

Table des matières

INTRODUCTION	13
<i>Chapitre I</i> Concepts et Définitions	
I.1 Aires d'herbages	16
I-2-Types d'aires d'herbages	16
a- Les jachères	16
b- Les prairies permanentes et parcours forestiers	17
c- Pâturage	18
d- Parcours	18
e- Forêt	18
f-La steppe	18
d- Le Sahara d'Algérie	20
I-3- Les fourrages naturels (spontanés)	21
I-4- Les fourrages cultivés	21
I-5-La valeur alimentaire	21
I-5-1-Notion de la valeur alimentaire	21
I-5-2- Détermination de la valeur alimentaire	22
I-5-3-Ingestion de fourrage	23
I-6- Composition chimique d'un fourrage	25
I-7- La valeur pastorale	26
<i>Chapitre II</i> L'élevage et les surfaces herbagères En Algérie	
II-1- Le potentiel agricole de l'Algérie	27
II-2-Les fourrager en l'Algérie	27
II-2-1-Contexte général	27
II-2-2 Evolution des surfaces agricoles et fourragères	29
II-2-3-Production d'UF et besoins des animaux	30
II-3-Les supports alimentaires des ruminants en Algérie	30
II-3-1-Situation de l'alimentation des ruminants en Algérie	32
II-4-Le cheptel des ruminants en Algérie	32
II-4-1-L'élevage en Algérie	32
II-4-2-L'élevage ovin en steppe	33
II-4-3- Importance de l'élevage ovin en Algérie	33

II-4-4-Races ovines en Algérie.....	34
II-5- Les systèmes d'élevages en Algérie	34
II-5-1 Les systèmes d'élevages en Algérie (classification de FAO).....	35
<i>Chapitre III</i> Travaux réalisés en Algérie	
III-1-Bref historique.....	37
III-2-Cas particulier de l'Algérie	38
III-3-Les travaux réalisé en Algérie.....	39
III-4- Récapitulatif des travaux réalisés	40
Matériel et méthodes	24
1- Description de la démarche.....	45
2- Calcul de la valeur nutritive.....	45
2-1- Calcul de la valeur énergétique.....	45
2-2- Calcul de la valeur azotée.....	47
3-Les informations recherchées.....	47
Résultats et discussions	48
1-Liste nominative des espèces fourragères	49
2-Composition chimique et valeur nutritive	55
3-Discussion général.....	72
Conclusion et recommandations	59
Références bibliographiques	64

Liste des figures

Figure 1. Délimitation de la steppe d'Algérie. ANAT, 2004	19
Figure 2. Carte bioclimatique de l'Algérie. ANAT, 2004.....	20
Figure 3. Ingestion d'un fourrage	24
Figure 4 . Composition d'un Fourrage.	25

Liste des tableaux

Tableau 1. Répartition des terres en Algérie en (%).....	27
Tableau 2. Nature des ressources fourragères en Algérie et positionnement géographique	28
Tableau 3. Evolution des superficies agricoles et fourragères (ha).....	29
Tableau 4. Apports en UFL des différentes ressources fourragères utilisées.....	30
Tableau 5. Les ressources fourragères en Algérie.....	31
Tableau 6. Les systèmes d'élevages en Algérie (selon la classification de FAO)	35
Tableau 7. Quelques études réalisées sur la valeur alimentaire des fourrages (Zones d'études et espèces étudiées).	40
Tableau 8. Quelques études réalisées sur la valeur alimentaire des fourrages (Objectifs et Matériels et méthodes).	42
Tableau 9. Liste des espèces fourragères recensées.	49
Tableau 10. composition chimique et la valeur nutritive des principaux fourragers	55

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
ADF	Acide Détergent Fibre
ADL	Acide Détergent Lignine
AGV	Acide Gras Volatil
Ca	Calcium
CB	Cellulose Brute
CV	Coefficient de variation
Dmo	Digestibilité de la matière organique
Dr	Digestibilité réelle des protéines dans l'intestin
DT	Dégradabilité Théorique des matières azotées dans le rumen
EB	Energie Brute
ED	Energie Digestible
EM	Energie Métabolisable
EN	Energie Nette
ETR	Ecart Type Résiduel
Hcel	Hémicellulose
INRA	Institut National de Recherche Agronomique
MADR	Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural
MAT	Matière Azotée Totale
MG	Matière Grasse
MM	Matière Minérale
MO	Matière Organique
MOF	Matière Organique Fermentescible
MS	Matière Sèche
Mv	Milli-volte
NDF	Neutral Détergent Fiber
P	Phosphore
PDIA	Protéines Digestibles dans l'intestin grêles d'origine Alimentaire

PDIE	Protéines Digestibles dans l'Intestin grêles limitées par l'Energie
PDIME	Protéines Digestibles dans l'intestin grêles d'origine microbienne limitée par l'Energie fermentescible
PDIMN	Protéines Digestibles dans l'Intestin grêles d'origine microbienne limitée par l'Azote dégradable
PDIN	Protéines Digestibles dans l'Intestin grêles limitées par l'Azote
S	Source
R ²	Coefficient de détermination
UF	Unité Fourragère
UFL	Unité Fourragère Lait
UFV	Unité Fourragère Viande
SPIR	Spectroscopie proche infrarouge

INTRODUCTION

En Algérie, l'élevage ovin occupe une grande place dans l'économie nationale. Il représente une réalité zootechnique et commerciale. Il représente un pourcentage de 83% par rapport aux autres espèces. (**Tennah, et al, 2014**). L'importance économique de cet élevage représente une source appréciable en protéines animales et sous-produits d'élevage. (**Benia et al, 2014**). Le premier fournisseur de viande rouge du pays (**Benderrdj, 2015**). Avec un cheptel avoisinant les 27 millions de têtes, Outre sa contribution de plus de 50 % dans la production nationale de viande rouge et de 10 à 15% dans le produit intérieur brut agricole. En effet, trois grands types d'élevage existent en Algérie : l'élevage bovin, l'ovin, caprin. Les élevages bovins se pratiquent au Nord avec quelques incursions au niveau de la steppe tandis que l'élevage des ovins et des caprins se concentre quasiment au niveau des hauts plateaux de la steppe (**Belhouadjeb, 2009**).

L'élevage ovin exploité essentiellement pour une production de viande fournit annuellement une moyenne de 150 000 tonnes, soit 56% de la production nationale de viande rouge. L'élevage ovin fournit aussi 100% de la laine, et 30% de la peau (**Belhouadjeb, 2009**).

L'alimentation des animaux d'élevage est une problématique multidimensionnelle et récurrente pour les éleveurs. Ils doivent répondre au même temps à plusieurs préoccupations à savoir, satisfaire les besoins nutritionnels d'entretien et de production des animaux, assurer la qualité des produits, optimiser les charges ayant trait à l'alimentation et éviter le gaspillage.

En Algérie, selon **Senoussi et Behir (2010)**, les terres impliquées dans la production fourragère représentent 40 Millions d'hectares, composés principalement de chaumes de céréales, de la végétation des jachères pâturées et des parcours qui représentent 97,7 % de la surface fourragère totale. Tandis que pour les fourrages cultivés et naturels, ils ne représentent respectivement que 1,95 % et 0,51%.

Les superficies fourragères en Algérie (fourrages cultivés et naturels) sont estimées à environ 1,1 millions d'ha et demeurent insuffisantes, compte tenu des besoins du cheptel (2,1 millions de têtes Bovins, 27,8 millions de têtes d'Ovins, 5,1 millions de têtes Caprins, 354 000 de têtes Camelins et 207 000 de têtes Equins) (**MADR, 2014**). Rapportées à la superficie utilisée par l'agriculture, elles ne représentent que 2,6 %.

Selon **Houmani (1999)** et **Issolah (2008)**, le bilan fourrager national enregistre un déficit de **quatre milliards d'UF** et les surfaces consacrées aux fourrages demeurent faibles par rapport à l'importance de l'élevage notamment bovin. La production fourragère et pastorale est très limitée et représente souvent un frein à l'essor de l'élevage (**Abdelguerfi et Laouar, 1999**).

Les ressources fourragères sont de deux types ; fourrages cultivés et fourrages naturels (spontanés). Les fourrages cultivés en Algérie ont fait l'objet d'un inventaire et de calcul de leur valeur nutritive par **Chibani et al (2010)** et **Chabaca et Chibani (2010)**. Concernant les fourrages naturels, plusieurs études ont été menées par des équipes de recherche à travers le territoire Algérien parmi eux :

(Haddi et al (2009) ; Houmani et al (2004), Chehma et Longo-Hammouda (2004), Chehma (2004) - Hamouda et al (2007), Houmani et al (2008), Hadj-Sadok et al (2008) ; Arab (2009), Chehma (2009)

Chehma et al en (2010), (Medjekal et al, Bouallala et al, Bencharchali et Houmani et edjekal et al) en 2011 (Bouallala et Bouallala, 2013) Rekik, Merouane, Kadi, Abdeddaim et Issolah et Zembri-Zirmi Nacima) en 2014 ensuite (Djellal, Kadi, Mayouf, Arbouche Medjekal, Maamri) en 2015 et finalement Amrani ouarda en 2021.

La connaissance de la valeur alimentaire des fourrages constitue, incontestablement, un élément déterminant pour le développement des systèmes d'élevage adaptés aux conditions particulières des pays concernés dans le but d'assurer aux mieux la couverture des besoins nutritionnels de leur population tout en préservant leur indépendance économique.

En Algérie, la production fourragère est très dépendante des conditions agro climatiques, elle ne peut pas satisfaire les besoins des animaux aux différentes périodes critiques de l'année, surtout en régime de pâturage permanent.

Les ressources fourragères sont assurées principalement par les parcours, les jachères, les chaumes des céréales et le foin grossier de la culture des associations (vesce avoine, pois avoine, vesce orge). Les parcours steppiques fournissent des ressources fourragères qui sont tendanciellement en voie de régression.

L'objectif du présent travail est, dans un premier temps, de répertorier les ressources végétales spontanées ainsi que la valeur nutritive de ces espèces, à intérêt fourrager utilisées en

Algérie, ayant fait l'objet d'études et de publications scientifiques. Et dans un deuxième temps, les mettre à disposition des utilisateurs potentiels (chercheurs, étudiants, éleveurs, ...etc.) sous forme d'un document ou une base de données.

Chapitre I

Concepts et Définitions

Dans ce chapitre nous allons définir toutes ces notions en relations directe ou indirecte avec les aires d'herbages qu'il soit celle concernant le rationnement des animaux et compris leur valeur alimentaire ou celle lie au rémanents et leurs élevages.

I.1 Aires d'herbages

Une aire d'herbage est un ensemble de plantes herbacées de diverses espèces de végétaux, les parcours, prairie permanente ou temporaire, pâturée par le bétail.

Ce qui fait d'un espace rural un pâturage, c'est que sa végétation sert à la nourriture du bétail domestique qui l'y prélève lui-même ; l'homme peut y imposer sa marque autrement qu'en (lâchant son bétail), par une véritable gestion du pâturage qui vise à maintenir le milieu végétal au stade d'évolution le plus apte à nourrir les animaux et le plus productif

I-2-Types d'aires d'herbages

a- Les jachères

Pratique agricole ancestrale consistant à maintenir inutilisée pendant une certaine période une surface agricole pour lui permettre de reconstituer ses réserves en eau, sa capacité de production, etc. Le but des Jachères est également de limiter la surproduction agricole.

La jachère a beaucoup régressé dans les zones tempérées à cause de l'intensification de l'agriculture. Dans les régions méditerranéennes, généralement dépourvues de grands potentiels hydriques, la jachère subsiste toujours et occupe annuellement de très grandes superficies. En Algérie, un discours presque unique a toujours considéré la pratique de la jachère comme un frein à l'accroissement des productions agricoles, notamment céréalières. La résorption de la jachère et son remplacement par une culture est donc devenue une constante dans tous les programmes de développement agricoles. La logique est toute simple : il faut donner plus de terres à l'agriculture, et comme la jachère occupe annuellement plus de 40% de la SAU, sa culture fera presque doubler la SAU totale.

Le lancement du Plan National de Développement agricole (PNDA) en 2000 n'échappe à cette règle et propose aux agriculteurs des aides pour mettre en culture la jachère. Il faut souligner qu'auparavant tous les programmes et plans successifs n'ont pas réussi à diminuer les superficies en jachère (**Bessaoud, 1994**).

Sans rentrer dans le débat des causes de non réussite de ces politiques, essayons de replacer la question de la jachère d'une vision strictement productiviste vers une vision de

développement durable. Car, en dehors des fonctions classiques de la jachère (agronomiques notamment), il faut bien garder dans l'esprit le fait que cette pratique constitue une composante majeure des systèmes de production, notamment mixtes (céréales/ovins). (**Abbas 2004**)

La jachère constitue une partie intégrante des systèmes de production céréales-ovins de la zone semi-aride, caractérisée par des sols fragiles et une pluviométrie limitante. D'après **Abbas et Abdelguerfi (2005)**, la part de la jachère travaillée diminue alors que celle de la jachère pâturée augmente et représenterait 9% de l'offre fourragère totale. Et selon les mêmes auteurs La jachère, est parfois utilisée comme surface pastorale, est un facteur d'équilibre pour ces exploitations généralement de petites dimensions.

Ainsi, la jachère pourrait jouer un rôle plus efficace dans la gestion du risque climatique, le maintien de la fertilité agronomique, la lutte contre la sécheresse et l'érosion, la préservation de l'environnement, la gestion de l'espace et le maintien de la richesse culturelle et sociale de nombreux terroirs (**Abbas, 2004**).

b- Les prairies permanentes et parcours forestiers

La prairie permanente est un couvert végétal herbacé installé depuis de nombreuses années. Elle se singularise des prairies semées par l'absence de travail du sol et la limitation des produits phytosanitaires, ce qui préserve la vie du sol et les nombreuses espèces animales qu'elle abrite.

Les surfaces des pacages et parcours ont nettement régressé, les prairies naturelles, selon leur situation écologique, ont été reconverties en : céréales, vesce avoine, arboriculture, et cultures maraîchères. Avec le partage des terres étatiques, le processus de défrichement s'est accéléré, et les cultures rentables ont pris place (plasticulture, arboriculture) (**Laouar et al, 1997**).

Quant aux parcours forestiers, ils ont régressé avec la réduction des surfaces boisées, ces dernières ont diminué d'un million d'hectare entre 1955 et 1997 (**Bédrani, 2002**).

Le patrimoine forestier s'étale sur une superficie de 4149400 Hectares dont deux millions sont composés de forêts dans un état de dégradation très avancé, dû aux effets conjugués des incendies, du défrichement et des pacages ainsi qu'à l'attaque de parasites (**Bensouiah, 2004**).

Selon le même auteur, le pâturage en forêt est une activité coutumière et le bétail participe au contrôle de la prolifération de la strate arbustive et herbacée hautement inflammable, cependant le surpâturage fréquent dégrade les parcours et les soumet à l'érosion.

Les ressources fourragères locales en zone de montagne au nord de l'Algérie (les maquis

et les forêts) sont dégradées et sur-pâturées (**Abdelguerfi et al, 2012**).

c- Pâturage

Terrain couvert d'herbe, réservé à l'alimentation du bétail sur place de manière saisonnière ou permanente.

Le pâturage est un lieu couvert d'herbacées destinées à l'alimentation du bétail. Les animaux pâturent sur les herbes, telles que des graminées, in situ selon les saisons. Si le bétail rentre en étable au cours des saisons moins favorables, le pâturage est remplacé par le fourrage issu de plantes fourragères.

d- Parcours

Ce sont des vastes superficies où l'on conduit le bétail assez librement, couvertes par de la végétation naturelle ou peu cultivé et sur lesquelles ne sont pas faits d'investissements.

Parcours, désignation des lieux pâturés par le bétail. Cette appellation propre à d'anciennes coutumes de droit rural est devenue un terme technique en agriculture moderne désignant les terres incultes ou à très faible rendement et dévolues à l'élevage du bétail de rente ;

e- Forêt

Une **forêt** est un écosystème où la végétation prédominante est les arbres et les buissons, répartis sur une plus grande surface que le bois. Ces communautés végétales couvrent de vastes régions du globe, fonctionnant comme habitats des animaux, modulateurs de flux hydrologiques et conservateurs du sol.

f-La steppe

Le terme steppe, comme le définit Le **Houerou (1995)**, évoque d'immenses étendues plus ou moins arides, à relief peu accusé, couvertes d'une végétation basse et clairsemée. Alors que **Pouget (1980)** le définit comme des formations végétales basses et très ouvertes à base de graminées.

Par contre, la charte de la révolution agraire algérienne dans l'annexe relative à la steppe adopte la définition suivante : la steppe d'Algérie est l'immense zone où, à cause de l'aridité du climat, aucune culture n'est possible sans irrigation, mais où une végétation permanente permet l'élevage ovin.

La steppe d'Algérie, située entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud (Fig. 1), couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares. Elles sont limitées au Nord par

l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*) (Djebaili, 1978 ; Le Houerou et al, 1979 ; Djellouli, 1990).

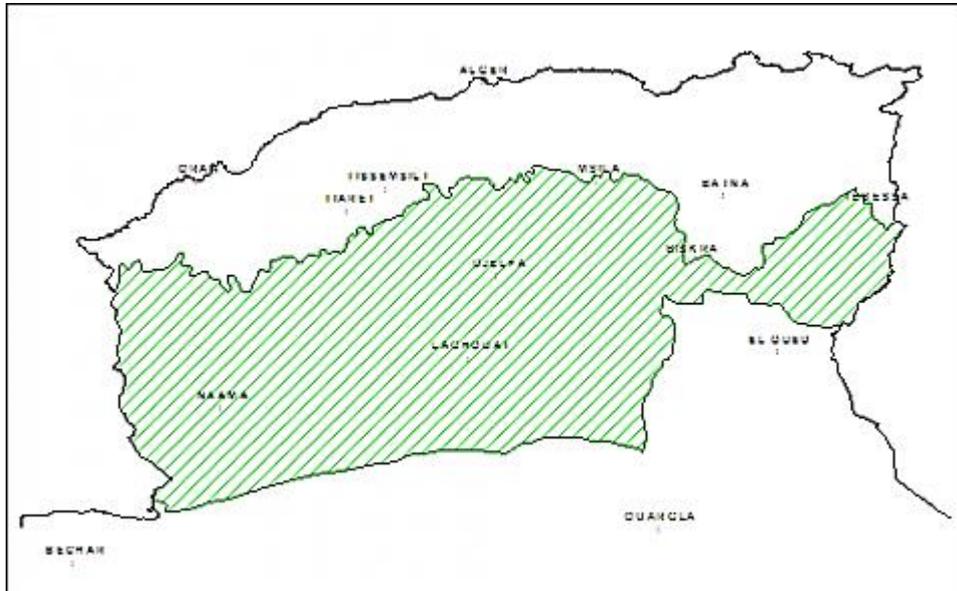


Figure 1. Délimitation de la steppe d'Algérie. ANAT, 2004

Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au per aride supérieur frais. Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation (Djebaili et al. 1983)

Les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Les points d'eau sont au nombre de 6500 dont plus de 50% ne sont plus fonctionnels (Bedrani, 1995).

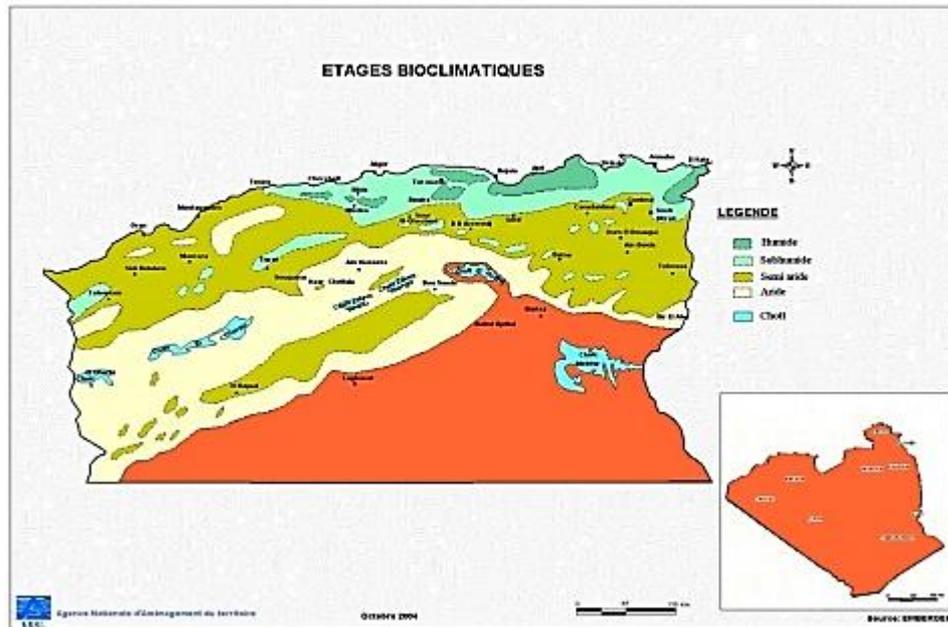


Figure 2. Carte bioclimatique de l'Algérie. ANAT, 2004

Les steppes algériennes sont dominées par 4 grands types de formations végétales :

- **Les steppes à alfa** (4 millions d'ha en 1975) présentent une forte amplitude écologique (Achour, 1983 ; Kadi-Hanifi, 1998).

- **Les steppes à armoise blanche** recouvrent 3 millions d'hectares (en aire potentielle). Les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours, 1 à 3 ha/mouton.

- **Les steppes à sparte** couvrent 2 millions d'hectares. *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS).

- **Les steppes à remt** (*Arthrophytum scoparium*) forment des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral.

d- Le Sahara d'Algérie

Le Sahara Algérien occupe plus de 80% de la surface totale du pays c'est un immense réservoir, naturel, culturel et historique jouant un rôle primordial dans l'activité économique du pays (Chehema, 2011).

L'élevage camelin, conduit d'une façon extensive, se base sur l'exploitation des parcours sahariens, c'est d'ailleurs la seule espèce d'élevage capable de valoriser ces très vastes espaces, très maigres et très contraignants (Chehema et al, 2008). Et selon les mêmes auteurs, malgré l'irrégularité du couvert éphémère, il reste très appréciable et très recherché par les camélidés et représente la principale ressource fourragère des parcours sahariens pour les petits ruminants (notamment les caprins) exploitant ces parcours.

I-3- Les fourrages naturels (spontanés)

Les superficies occupées par les fourrages non cultivés, sont beaucoup plus importantes, elles représentent 82 à 88% de la surface fourragère (**Abdelguerfi, 1987**), et constituent l'essentiel des apports fourragers. Selon le même auteur, ils sont fournis par : les jachères fauchées ou pâturées, qui constituent les prairies temporaires annuelles ; les prairies permanentes ; les parcours forestiers ; et les ressources pastorales steppiques. Les parcours sahariens assurent des pâturages naturels aux productions aléatoires pour le dromadaire élevé selon un mode extensif.

I-4- Les fourrages cultivés

Les fourrages cultivés ou fourrages artificiels représentent l'ensemble des espèces végétales mises en culture dans l'objectif d'alimenter les animaux domestiques d'élevage.

Les fourrages cultivés occupent environ 18 à 20% de la superficie totale fourragère et sont composés essentiellement, de vesce avoine, qui représente 70% de la surface cultivée ; 10% de la surface sont affectés aux céréales (orge, avoine, seigle). La luzerne et le sorgho sont peu représentés, 1 à 5% de la superficie cultivée (**Abdelguerfi, 1987**).

La diversité des espèces est très limitée et les cultures de la vesce-avoine, de l'orge et de l'avoine, destinées à la Production du foin, constituent les principales cultures (**Adjiri, 1995 ; Abdelguerfi et al, 2008**).

I-5-La valeur alimentaire

I-5-1-Notion de la valeur alimentaire

La valeur alimentaire est d'après **Baumont et al (1999)**, la capacité d'un aliment ou d'une ration à couvrir les besoins nutritionnels d'un animal. La valeur alimentaire d'un fourrage est définie par trois critères essentiels : la valeur énergétique, la valeur protéique et la valeur d'encombrement.

La valeur énergétique correspond à la teneur en énergie nette du fourrage. Elle est exprimée dans le système INRA en unité fourragère (UF) basée sur la valeur de l'orge de référence (1 kg d'orge = 1760 kcal d'énergie nette = 1 UF).

L'énergie nette correspond à la quantité d'énergie qui sera utilisée pour l'entretien et les productions de l'animal. Elle est obtenue à partir de l'énergie brute (EB) du fourrage en

retranchant différentes pertes d'énergie via les fèces, l'urine (EU), le méthane produit lors des fermentations entériques (ECH₄) et la chaleur associée au métabolisme des nutriments absorbés.

L'UFL est l'unité d'énergie nette pour la lactation. L'UFV est l'unité d'énergie nette pour la production de viande.

La valeur protéique correspond dans le système INRA à la teneur en protéines digestibles dans l'intestin (PDI). Ce choix permet d'intégrer les remaniements importants des protéines dans le rumen.

La valeur d'encombrement est exprimée en unité d'encombrement (UE). Comme le niveau d'ingestion d'un fourrage varie fortement avec le type et le format de l'animal, trois unités d'encombrement sont définies dans le système INRA pour les trois types d'animaux de référence : l'unité d'encombrement mouton (UEM), l'unité d'encombrement bovin (UEB) et l'unité d'encombrement vache laitière (UEL).

I-5-2- Détermination de la valeur alimentaire

Pour déterminer la valeur alimentaire d'un fourrage, il est nécessaire de mesurer in vivo la digestibilité de la matière organique (DMO), l'ingestibilité (ou matière sèche volontairement ingérée, MSVI) et la dégradabilité de certains composants de ce fourrage dans le rumen (par exemple, la dégradabilité de l'azote ou DT_N). Des méthodes de référence standardisées ont été définies afin d'évaluer ces divers paramètres.

Cette valeur peut être déterminée de 2 façons, en fonction du type de fourrage.

La première fait appel aux méthodes chimiques de référence appliquées dans les laboratoires. Elle nécessite la mise en œuvre d'une technique différente pour chaque détermination.

-Humidité : elle est déterminée par séchage à 103°C à l'étuve jusqu'à obtention d'un poids constant. La teneur en humidité du fourrage est primordiale pour la bonne digestion de celui-ci dans le rumen. De plus, cette valeur permet de comparer les caractéristiques de différents fourrages entre eux.

-Cellulose : la technique de dosage est la méthode de Scharrer et Küsschner. Elle consiste à dissoudre les constituants autres que la cellulose de manière à permettre son dosage. La teneur en cellulose permet d'estimer la digestibilité du fourrage.

-Cendres : elles sont le résidu de la calcination de la matière sèche dans un four à moufle à 450°C. La teneur en cendres insolubles est le résultat obtenu suite à l'attaque des cendres totales par un acide fort (HNO 0,2N).

-Protéines brutes totales : les protéines sont dosées via le procédé Kjeldhal. Ce procédé est basé sur le principe de la transformation des matières organiques azotées en ammoniacque sous l'action de l'acide sulfurique concentré et bouillant. Il suffit ensuite de doser l'ammoniacque pour connaître la concentration en protéines brutes sachant que la teneur en protéines brutes totales vaut $N_{Kjeldahl} \times 6,25$.

-Extractif non azoté : il est constitué principalement des sucres. Sa teneur est obtenue en soustrayant des 100%, les pourcentages d'humidité, de cendres, de protéines et de cellulose.

La seconde méthode de détermination de la valeur alimentaire est la technique proche infrarouge (SPIR). Cette technique est beaucoup plus rapide, puisque la plupart des paramètres sont déterminés en une seule manipulation. Cette méthode n'est toutefois applicable que pour le maïs (vert et ensilé) et les herbes (fraîches, profanées, ensilées et foin) pour lesquels il existe des modèles mathématiques de prédiction.

I-5-3-Ingestion de fourrage

La quantité de fourrage ingérée dépend :

- de l'aliment, caractérisé par son ingestibilité,
- et de l'animal, caractérisé par sa capacité d'ingestion

L'ingestion de fourrage par le ruminant

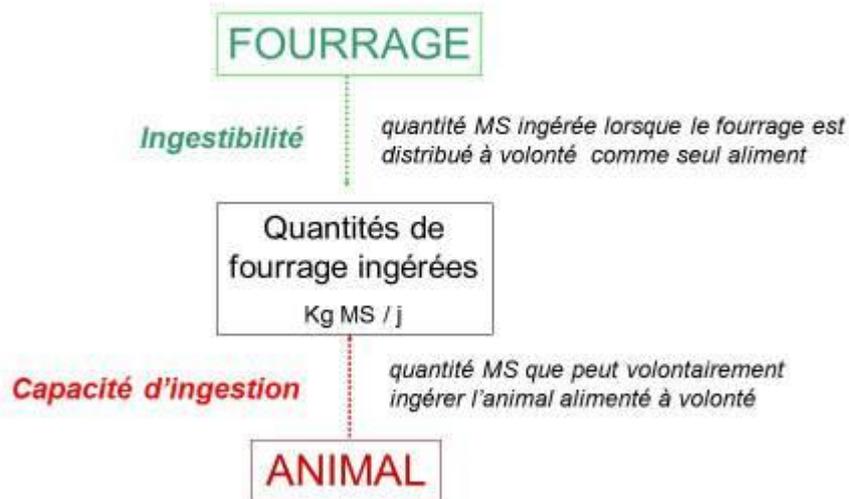


Figure 3. Ingestion d'un fourrage

a- L'ingestibilité

L'ingestibilité d'un aliment, c'est pour un fourrage donné la quantité de ce fourrage que peut ingérer un animal en vingt-quatre heures.

Il correspond à la capacité de ce fourrage à être ingéré en plus ou moins grande quantité lorsqu'il est distribué à volonté. La valeur d'encombrement d'un fourrage est l'inverse de son ingestibilité. Plus un fourrage est encombrant, moins il est ingestible et plus sa valeur d'encombrement est élevée.

b-Facteurs de variation de l'ingestibilité

L'ingestibilité d'un fourrage dépend des caractéristiques du fourrage et en tout premier lieu sa **composition chimique**. Un aliment contenant beaucoup de cellulose, de paroi lignifiée (tiges de graminées sénescents) prendra plus de temps à être dégradé par la flore du rumen qu'un fourrage avec peu de cellulose et de lignine (feuille verte et tige en croissance d'une herbe jeune, en période de pousse de la végétation).

Elle dépend également de la **forme de conservation** de l'aliment.

Une herbe récoltée et distribuée en vert sera plus ingestible que la même herbe séchée.

Elle dépend aussi du **mode de présentation** du fourrage

Un fourrage coupé en brins courts est plus ingestible qu'un fourrage en brins long.

I-6- Composition chimique d'un fourrage

D'un point de vue chimique, un fourrage est constitué de deux composantes, l'**eau** et la **matière sèche**.

Dans la partie matière sèche, il faut distinguer la **matière organique** constituée de toutes les molécules carbonées provenant du végétal et les **cendres**, qui elles représentent la partie inorganique du fourrage.

Les cendres sont le résidu de la calcination du fourrage. Elles renferment, sous leur forme soluble, les **matières minérales** (calcium, phosphore, sodium, magnésium, soufre et oligo-éléments) essentielles à l'équilibre nutritionnel de la ration et sous leur forme insoluble

La **matière organique** est constituée, elle aussi, de différentes composantes. Tout d'abord, il y a les protéines, celles-ci ont des rôles très diversifiés dans le métabolisme de la plante et des animaux. Elles interviennent dans la construction et la réparation des tissus, la régulation hormonale de la croissance, les productions animales (lait, viande,). Elles sont également source d'énergie par différentes voies de dégradation métabolique.

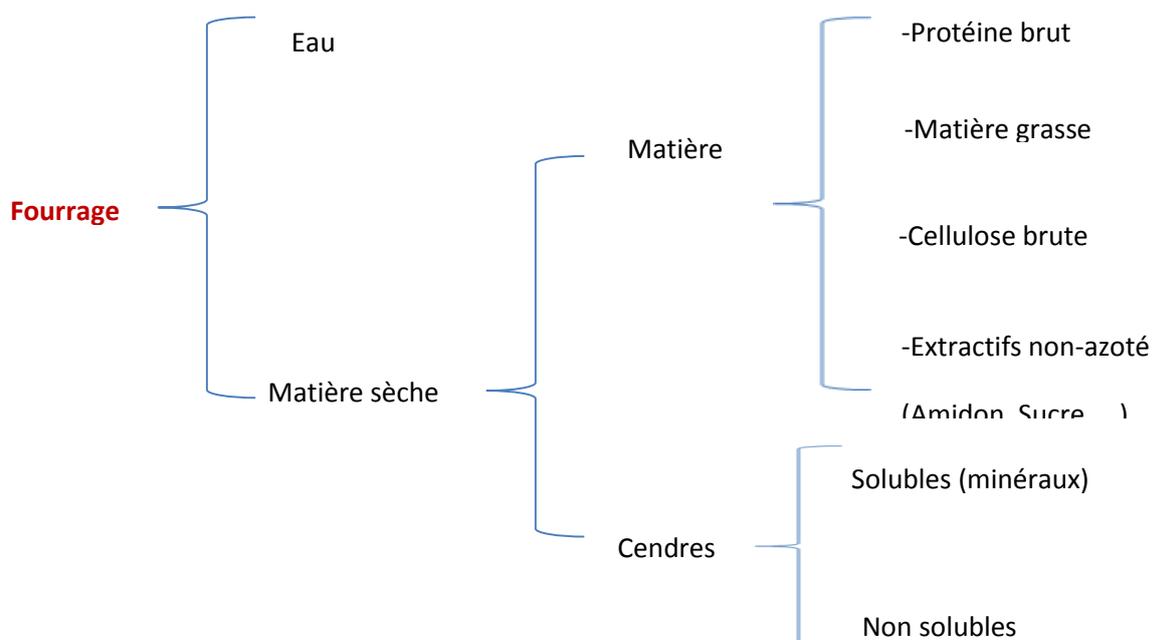


Figure 4 . Composition d'un Fourrage.

I-7- La valeur pastorale

La valeur pastorale est un indice synthétique qui dépend aussi de la contribution spécifique (Csi) au tapis herbacé. La valeur ainsi obtenue est aussi appelée indice global ou indice synthétique de qualité. Cet indice renseigne sur l'importance de fourrage «qualifié» produit dans l'unité de milieu considéré. Connaissant l'abondance des espèces, caractérisée par la contribution spécifique, et la nature des plantes, caractérisée par leurs indices de qualité, il est alors possible d'évaluer la végétation de l'herbe par sa valeur pastorale.

La valeur pastorale se mesure au stade de **l'optimum de végétation**, stade qui dépend des conditions climatiques générales autant que microclimatiques.

Elle constitue un indice synthétique caractérisant les végétations pâturées et leur comportement au cours de l'ensemble du cycle de végétation. Des mesures faites à un autre moment de l'année que celui de l'optimum de végétation donneraient des chiffres très différents, mais qui doivent être considérés comme sans signification. C'est ainsi que les savanes des régions arides (Ferlo) ou les steppes très dégradées (Syrie), toutes deux très riches en annuelles, ont une végétation abondante à l'optimum, tandis que leur sol est nu à la fin de la saison sèche. (**Daget et Poissonet 1971 et 2010**)

Chapitre II

L'élevage et les surfaces herbagères

En Algérie

II-1- Le potentiel agricole de l'Algérie

L'Algérie couvre une superficie de 238 147 100 ha, avec une SAT de 42 435 990 ha, et une SAU de 8 424 760 ha soit 3,84% de la surface du territoire (**Tableau 1**). Le potentiel productif agricole est très faible dû à la faiblesse des superficies en terres cultivables.

La proportion de la surface agricole utile (SAU) par rapport à la superficie agricole totale (SAT) est faible d'une étendue d'à peine 20%

Tableau 1. Répartition des terres en Algérie en (%)

Surface totale (ST)	Répartition des terres		
Algérie (238 174 100 ha)	SAT (42 443 830ha ; 17,8%ST)	Pacages et parcours (32 942 086ha ; 77,4%SAT)	
		Terres improductives des surface agricoles (1 056 284 ha ; 2,8%SAT)	
		SAU (8 445 490 ; 19,9 % SAT)	Culture herbacées (4254887ha ; 48,37%SAU) dont 8,5% fourrages
			Terres au repos (jachères) (3 246 508 ha ; 40,51% SAU)
			Plantation fruitières (841 545 ha ; 9,65% SAU)
			Vignobles (77730ha ; 1,17% SAU)
			Prairies naturelles (24820ha ; 0,3% SAU)
	Terres alfatières (2 504 990ha ; 1 ,2% ST)		
	Terres forestières (bois, foret, maquis) (4 227 700ha ; 1,8% ST)		
	Terres improductives non affectées à l'agriculture (188 974 490 ha ; 79,2% ST)		

(Source : MADR, 2011)

II-2-Les fourrager en l'Algérie

II-2-1-Contexte général

L'Algérie par la richesse et la diversité de ses milieux et de ses terroirs constitue un immense réservoir de plantes diverses (3139 espèces), en particulier d'intérêt fourrager et pastoral (**Abdelguerfi et Laouar, 2001**).

Si dans le monde, l'intensification fourragère a été la clé de la révolution agricole et agro-industrielle, en Algérie, les cultures fourragères, depuis la période coloniale à nos jours, n'ont jamais eu la place qui leur ait due pour parer à la diminution des ressources fourragères de pousses spontanées (**Abdelguerfi et Laouar, 2001**). Les conditions climatiques, la faiblesse

du réseau d'irrigation, la compétition des céréales pour l'occupation des terres expliquent en partie la désaffectation pour les cultures fourragères.

Les cultures fourragères occupent une place marginale au niveau des productions végétales, rajouter à cela l'irrégularité des précipitations qui conditionnent fortement les niveaux de production. Par conséquent l'insuffisance de l'offre fourragère est permanente qui contrarie le développement des productions animales (**Abdelguerfi et Laouar, 1999**).

Les superficies fourragères, estimées à environ 1 096 768 ha, demeurent insuffisantes, compte tenu des besoins du cheptel (2 049 652 têtes Bovins, 27 807 734 têtes Ovins, 5129 839 têtes Caprins, 354 465 têtes Camelins et 207 120 têtes Equins) (**MADR 2014**). Rapportées à la superficie utilisée par l'agriculture, elles ne représentent que 2,6%. Cette surface est constituée de fourrages cultivés et de fourrages naturels.

Huit postes de supports alimentaires sont utilisés pour le bétail en Algérie, une synthèse de leur répartition géographique est donnée dans le **Tableau 2**

Tableau 2. Nature des ressources fourragères en Algérie et positionnement géographique

Supports alimentaires	Etages climatiques				
	Humide	Sub humide	Semi aride	aride	saharien
Sous forêt	+	+	+		
Jachère	+	+	+		
Parcours et pacages			+	+	
Chaumes de céréales	+	+	+		
paille	+	+	+		
Cultures fourragères	+	+	+		
Prairies naturelles	+	+	+		
Terres improductives					+
Humide : >800mm ; subhumide : 800-600mm ; semi-aride : 600-400mm ; aride : 400-100 s'échelonne entre étage supérieur (400-300mm), moyen (300-200mm), inférieur (200-100mm) ; saharien : <100mm A 300mm des cultures de céréales sont pratiquées					

(Source : *synthèse Nedjraoui, 2001 ; RGA, 2003 ; MADR, 2007*)

Les surfaces totales consacrées à la production fourragère seraient de 34 millions d'hectares dont 33 millions d'hectares de parcours (97%) ; 0,5 million d'hectare de cultures fourragères (1,6%) ; 0,28 million d'hectare de prairies naturelles (1,6%). Les chaumes pâturés étant globalement égales aux surfaces en céréales cultivées chaque année.

Les fourrages cultivés sont consommés en foin de qualité moyenne : foin de vesce avoine principalement et d'autres associations faiblement représentées : vesce-orge, et pois-orge ; les céréales fourragère : orge, avoine, seigle (8 à 10%). Les autres cultures tels que bersim, luzerne pérenne, sorgho, mais restent très peu représentés (1 à 5%) ; la betterave fourragère est anecdotique avec 0,1 à 0,5 % des surfaces (Abdelguerfi, 1987).

L'orge sous toutes ses formes (grains, céréales fourragères et paille), constitue donc l'un des éléments clés des systèmes fourragers. Les légumineuses fourragères constituent une ressource assez importante en hiver, et au printemps où le bersim est souvent la seule ressource fourragère verte pour le cheptel bovin laitier. Il est relayé en été par la luzerne pérenne et le sorgho.

Les sous-produits agroindustriels sont peu représentés à part le son qui entre dans la composition des concentrés commerciaux et fermiers. Les arbustes fourragers sont peu représentés, peu ou pas d'ensilage tout comme des cultures intensives telles que le Ray-grass et la fétuque.

II-2-2 Evolution des surfaces agricoles et fourragères

L'évolution des surfaces agricoles et fourragères en Algérie est illustrée dans le **tableau 3**.

Tableau 3. Evolution des superficies agricoles et fourragères (ha)

Année	SAT	SAU	Fourrages naturels	Fourrages cultivés	Totale fourrages	Totale fourrages (%SAU)
67/79	41174070	6827048	194102	148408	342510	5,01
80/89	39733129	7675500	136737	593336	730073	9,51
90/99	40284789	8133265	140953	490016	630969	7,75
2000	40888100	8227440	127850	458050	585900	7,12
2001	40983000	8193740	142690	243520	386210	4,71
2002	40735920	8228690	101030	300280	401310	4,87
2003	40785000	8270930	299020	272790	571810	6,91
2004	42209600	8321680	175634	461589	637223	7,65
2005	42380630	8389640	144737	484152	628889	7,94
2006	42367890	8403570	165725	611817	788542	9,38
2007	42448840	8414670	227761	493793	721554	8,57
2011	42466920	8423340	241854	544172	786026	9,33
MOYENNE (00/11)	41997353	8357076	189454	479960	688408	7,37

(Source : MARA, 1967-1979 ; MAP, 1982-1997 ; MA, 1998-2002 ; MADR, 2003-2007-2011)

La superficie agricole totale n'a pas évolué beaucoup (40 million d'ha en 1967 à 42.5 million d'ha en 2011), tandis que la superficie totale des fourrages a doublé (786 milles ha) en

2011 contre (342510 milles ha) en 1967 et cela est expliqué par la forte augmentation des superficies des fourrages cultivés et une légère augmentation de celle des fourrages naturels.

II-2-3-Production d'UF et besoins des animaux

L'analyse des disponibilités fourragères met en évidence le caractère extensif de la production fourragère basée essentiellement sur l'utilisation des pâturages (jachère, chaumes de céréales et pacages et parcours) qui assure 82% de la production fourragère. Tandis que les cultures fourragères fournissent moins de 20% (**Houmani, 1999**). Le tableau ci-dessous illustre l'apport en UFL des différentes ressources fourragères utilisées dans le pays en 1999.

Tableau 4. Apports en UFL des différentes ressources fourragères utilisées

Ressources fourragères	Apports en millions d'UFL/an	Répartition
Fourrages cultivés utilisés en vert	43	56% zone humide et subhumides
Fourrages cultivés utilisés en foin	577	92% zone humide et subhumides
Fourrages de prairies naturelles	73	53% zone humide 31% zone subhumides
jachère	1443	49% zone subhumides 42% zone semi-aride
pacages et parcours	3981	73% Zone aride et semi-aride
Pailles de céréales	497	77% zone subhumides 12% zone semi-aride
chaumes de céréales	997	61% zone subhumides

(**Houmani, 1999**)

Les besoins des animaux, s'élèveraient à 12 milliards d'UFL (**Houmani, 1999**) répartie entre 36% pour la zone semi-aride, 31% pour la zone subhumide, 22% pour la zone aride et 11% pour la zone humide. Les zones subhumides et semi-arides exprimeraient les 2/3 des besoins. Il en résulte pour 1999 un taux de couverture des besoins de l'ordre de 66%, soit un déficit fourrager de 4 milliards d'UFL/an (34%). En 2007, le **MADR (2007)** l'estime à 3,3 milliards d'UFL (33%) sur 3 ans (2004-2007).

II-3-Les supports alimentaires des ruminants en Algérie

L'Algérie est un grand pays d'élevage (**Lapeyronie A, 1982**). En matière de commerce, il permet principalement d'éviter la croissance des importations de viandes et de lait ou même de les diminuer (**Abdelguerfi A., Laouar M., 2002**).

L'une des contraintes majeures à l'essor de l'élevage en Algérie est l'alimentation, le bilan fourrager permet de relever que le taux de couverture des besoins du cheptel reste insuffisant et il est déficitaire de **4 milliards d'UFL/an**, les besoins étant de l'ordre de **12 milliards d'UFL** et l'offre nationale de **8 milliards d'UFL** seulement. **Benyoucef M.T et al (2000)**

Selon **Hamadache (2001)**, les ressources fourragères en Algérie se composent essentiellement des chaumes des céréales, végétation de jachères pâturées, parcours steppiques, forêts, maquis et de peu de fourrages cultivés qui sont répertoriés dans le **Tableau 5**.

Tableau 5. Les ressources fourragères en Algérie.

Sources fourragères	Superficie (hectares)	Productivité moyenne U F/ ha	observations
Parcours steppique	15 à 20 millions	100	Plus ou moins dégradés
Les forêts	Plus de 03 millions	150	-
Chaumes de céréales	Plus de 03 millions	300	Nécessité d'améliorer la qualité des chaumes
Végétation de jachères pâturées	Moins de 02 millions	250	Nécessité d'orienter la végétation
Fourrages cultivés	Moins de 500	1000 à 1200	Orge, avoine, luzerne, trèfle, vesce avoine et le sorgho
Les prairies permanentes	Moins de 300	-	Nécessité d'une prise en charge

Hamadache (2001)

L'Algérie disposait en 2001 de 8 milliards d'UF issues principalement des zones céréalières (52 %) et des parcours steppiques (44 %). Les chaumes et les pailles contribuent pour 37 % dans l'offre fourragère globale.

Ces données témoignent, encore une fois, du caractère extensif de la production fourragère en Algérie (**Adem & Ferrah, 2002**).

En première analyse, elle est très faible notamment pour les parcours. Ces derniers il y a une cinquantaine d'années recelaient entre 200 et 300 UF/an. Il en est de même des fourrages cultivés. Ce constat révèle, cependant. Pour les rendements des fourrages cultivés en Algérie, une réserve très importante de progression et une grande place à l'intensification.

II-3-1-Situation de l'alimentation des ruminants en Algérie

L'alimentation représente la partie la plus importante des charges opérationnelles de la production animale, alors que l'aliment fourrager demeure le principal facteur limitant en Algérie, c'est ainsi que les charges ayant trait à l'alimentation sont élevées. L'alimentation des animaux est l'un des postes les plus coûteux d'élevage, variant de 25 à 70 % du coût total de production (**Phocas et al, 2014**).

L'alimentation des ruminants en Algérie se caractérise par un déficit en ressources Fourragères déjà évalué en **1999 par Houmani à 34 %**. Un examen détaillé de la structure du bilan fourrager en 2001 par **Adem et Ferrah** à démontré que le taux de couverture des besoins du cheptel se situe à moins de 80 % pour une offre estimée à 8 milliards d'unités fourragères.

La production fourragère et pastorale est très limitée et représente souvent un frein à l'essor de l'élevage (**Abdelguerfi et Laouar, 1999**). Ce problème d'alimentation du cheptel se résume à la pauvreté de l'offre fourragère due à la faiblesse des superficies emblavées, au manque d'eau et à la non maîtrise des techniques culturales (**Kadi et Djellal, 2009 ; Belhadia et al, 2013**). Les éleveurs sont alors obligé d'alimenter leur cheptel avec des fourrages de moindre qualité mais surtout d'utiliser les concentrés d'une manière abusive ce qui déprécie la productivité, augmente les coûts de production et présente un risque élevé de troubles métaboliques (**Kadi et al, 2007 ; Boousebia et al, 2014**).

Selon **Houmani (1999)**, les élevages en Algérie, se caractérisent par l'usage excessif des foin secs et des concentrés au détriment des fourrages verts et de l'ensilage.

II-4-Le cheptel des ruminants en Algérie

II-4-1-L'élevage en Algérie

En Algérie, l'élevage ovin occupe une grande place dans l'économie nationale. Il représente une réalité zootechnique et commerciale. Ils représentant un pourcentage de 83% par rapport aux autres espèces. (**Tennah, et al, 2014**). L'importance économique de cet élevage représente une source appréciable en protéines animales et sous-produits d'élevage. (**Benia et al, 2014**). Le premier fournisseur de viande rouge du pays (**Benderrdj, 2015**). Avec un cheptel avoisinant les 27 millions de têtes, Outre sa contribution de plus de 50 % dans la production nationale de viande rouge et de 10 à 15% dans le produit intérieur brut agricole.

En effet, trois grands types d'élevage existent en Algérie : l'élevage bovin, l'ovine,

caprin. Les élevages bovins se pratiquent au Nord avec quelques incursions au niveau de la steppe tandis que l'élevage des ovins et des caprins se concentre quasiment au niveau des hauts plateaux de la steppe (**Belhouadjeb, 2009**).

L'élevage ovin exploité essentiellement pour une production de viande fournit annuellement une moyenne de 150 000 tonnes, soit 56% de la production nationale de viande rouge.

L'élevage ovin fournit aussi 100% de la laine, et 30% des peaux (**Belhouadjeb, 2009**).

II-4-2-L'élevage ovin en steppe

Le territoire steppique algérien couvre 20 millions d'hectares, dont 13 millions d'hectares de parcours. Sa vocation Systèmes d'élevage ancestrale était l'élevage extensif d'ovins, de caprins et dromadaires, complété par la culture épisodique de céréales (**Aïdoud et al, 2006**).

Toutefois, les parcours naturels steppiques subissent depuis 50 ans une régression très sévère de leur surface et de leur productivité (**Abbas, 2004**). (**Aïdoud et al. 2006**) ont signalé un déclin significatif de la productivité pastorale au cours des 40 dernières années ; globalement, elle est inférieure à 50 unités fourragères (UF)/ha dans la majeure partie de la steppe.

De plus, le cheptel ovin algérien, dont la plus grande partie est cantonnée dans la zone steppique, a connu un fort accroissement (**Senoussi et al, 2011**). Il est passé de 5 millions de têtes à l'aube de l'Indépendance (en 1962) à plus de 28 millions en 2017 (**FAO, 2017**), dont 60 % (17 millions de têtes) demeurent en zone steppique.

Face à la diminution des ressources pastorales, le recours systématique à la complémentation par des aliments concentrés est devenu une pratique courante pour tous les éleveurs de la steppe (**Bourbouze, 2000**). Néanmoins, la complémentation par des aliments concentrés présente des risques liés à la dépendance aux marchés des aliments du bétail, dont les prix fluctuent en fonction des conditions climatiques et géopolitiques.

Au vu des conditions actuelles diminution fourragère pastorale des parcours steppiques et instabilité des marchés d'aliments du bétail, il est opportun de s'interroger sur les ressources alimentaires utilisées par les éleveurs pour nourrir leurs troupeaux. Pour répondre à cette interrogation, l'hypothèse émise est que les éleveurs introduisent de nouvelles ressources fourragères dans la ration alimentaire des ovins (**Hadbaoui et al 2020**).

II-4-3- Importance de l'élevage ovin en Algérie

En Algérie, l'élevage ovin représente la spéculation agricole la plus importante. Il joue

un rôle socioculturel majeur. Il est pratiqué dans les différentes zones climatiques. Le secteur de la production animale, fournie près de 5 billions de dollars. L'élevage des petits ruminants, contribue avec 52% et représente 35% de la production agricole totale (**Deghnouche, 2011**).

Les principales productions ovines algériennes sont connues essentiellement dans les zones steppiques où le mouton algérien a acquis des aptitudes caractérisant ses performances productives particulières (**Deghnouche, 2011**). L'élevage ovin constitue la principale ressource de territoire steppique et apporte sa contribution à l'économie nationale par ses produits diversifiés (viande, laine, peau), les emplois et les revenus monétaires qu'il génère.

Donc le mouton est le seul animal de haute valeur économique à pouvoir tirer profit des espaces de 40 millions d'hectares de pâturage des régions arides constituées par la steppe qui couvre 12 millions d'hectares. Ainsi, il joue un rôle prépondérant dans l'économie et participe activement à la production des viandes rouges (**Harkat, 2007**).

L'élevage ovin occupe ainsi une place importante sur le plan économique et social, sa contribution à l'économie nationale est importante dans la mesure où il représente une capitale de plus d'un milliard de dinars, c'est une source de revenu pour de nombreuses familles à l'échelle de plus de la moitié du pays (**Deghnouche, 2011**).

Le recensement du cheptel ovin Algérienne, en 2017, résulte un effectif de 28 millions têtes.

II-4-4-Races ovines en Algérie

Les ovins représentent l'élevage traditionnel par excellence en Algérie. Ils ont toujours constitué l'unique revenu du tiers de la population de l'Algérie (**Chellig, 1992**). Tiaret est considérée comme l'une des régions agropastorales les plus importantes du pays, et en dépit de la disponibilité en grande quantité du cheptel ovin qui dépasse largement le million

Il existe en Algérie deux types de races ; principales et secondaires. Les principales races sont représentées par Ouled-Djellal, Béni-Iguil et Rumbi. Les races secondaires sont représentées par D'men, Berbère à laine zoulai, Barbarine et Targui-Sidaou (**Chellig, 1992**).

II-5- Les systèmes d'élevages en Algérie

D'après des études effectuées par différents instituts techniques sur les systèmes de production animale existants en Algérie, trois principaux types de systèmes (systèmes intensif, semi-intensif et extensif) se distinguent par la quantité de consommation des intrants et par le matériel génétique utilisé.

Les systèmes d'élevage ovin restent largement dominés par les races locales et se distinguent essentiellement par leur mode de conduite alimentaire.

II-5-1 Les systèmes d'élevages en Algérie (classification de FAO)

Les systèmes pratiques en Algérie montre que un bon nombre sont inconnus ou peu visible dans la typologie FAO. Dans cette typologie, 5 sous systèmes pourraient trouver correspondance en Algérie, il s'agit de LGA, MRT, MRH, MRA et MIA. Ces deux derniers semblent être les plus représentatifs du paysage algérien (*Tableau 6*)

Le système LL et ses sous-ensembles concernent globalement des systèmes exploitant en intensif des bovins (littoral, zones humides et subhumides). Ici « l'intensivité » est comprise par un haut niveau de production, par l'utilisation de races spécialisées performantes. Dans les conditions algériennes, ces races n'extériorisant que 50 a60 % de leur potentialité, on peut les considérer comme « peu visibles »

Tableau 6. Les systèmes d'élevages en Algérie (selon la classification de FAO)

	Description des systèmes selon FAO	Correspondance possible en Algérie
LL	Système de production intensive utilisant peu de terre .dans ce système, plus de 90% de la MS ingérée par le bétail n'est pas produit dans la ferme. Pour le ruminant, la charge à l'hectare est supérieure à 10 UGB par en	Système inconnu
LLR	Système très intensif de production de bovin et ovin : viande et lait utilisant des races spécialisées à haut rendement	Pas bien visible
LGT	Système intensif a forte utilisation de prairie exploitant des bovins plus particulièrement les vache laitiers .en hiver la pousse de l'herbe est entravée par les basses températures	Système inconnu
LGH	Système a prairie pour gros ruminants ou le pâturage dans l'année est concerné pour plus de 180jours .se concentre d'avantage dans les zones subhumides. Objectif : lait, viande	Pas bien visible
LGA	Système basé dans les régions tropicales d'une période de croissance de la végétation de moins de 180jour, et ou le pâturage des ruminant est la forme dominante d'utilisation des terres. LGA constitue une façon traditionnelle de subsistance pour une partie importante de la population. Avec la croissance démographique, le LGA tend vers le MRA	Algérie du nord, parcours d'altitude et les plaines. Fournit 78% de la production de viande bovine et 40 de celle de lait
MRT	Système combinant culture et élevage ; les cultures contribuant pour au moins 10% de la valeur totale de la production agricole	Peu visible, haute plateaux éventuellement
MRH	Système d'exploitation mixtes dans les régions a température et humidité élevée. Les races de ruminants y sont bien	Hauts plateaux

	adaptées l'élevage a un rôle multiple : transport, traction, fumiers	
MRA	Système caractérisé par une période de croissance de la végétation d'une durée de moins de 180 jours. faible productivité de la terre résultant d'une faible pluviométrie. Système où prédominent les petits ruminants, notamment caprins	Sahara central
MIT	Système de production intensive caractérisé par une croissance limitée de la végétation pendant la période froide et un déficit hydrique en période chaude, l'irrigation y est très développée	Système inconnu
MIH	Système mixte dans les régions tropicales et subtropicales ou la croissance des plantes a une durée de plus de 180 jours, et dans laquelle l'irrigation des cultures est importante	Système inconnu
MIA	Système mixte de régions arides et semi-arides, ou l'irrigation est possible. Les parcours sont disponibles en plus des terres irriguées. les cultures sont les ressources principales du système et l'élevage des petits ruminants, dominant	Hauts plateaux

(Yahaoui ,2011)

Chapitre III

Travaux réalisés en *Algérie*

III-1-Bref historique

Le développement des systèmes d'évaluation des aliments et des besoins des animaux a commencé dans la deuxième moitié du 19^{ème} siècle dans un contexte de rationalisation des techniques et du travail (Taylorisme). L'élevage n'a pas échappé à ce courant. Ces systèmes, après un début timide, ont évolué de façon notable depuis les années 40 avec les systèmes hollandais et allemands et en France, avec l'introduction de l'unité fourragère Leroy en 1943.

Les tables de valeur alimentaire des fourrages (TVAF), portent des données sans cesse actualisées, affinées par des outils de prévision de plus en plus fiables (**Baumont et al, 2005 ; INRA, 2007**). Par exemple en France, les étapes graduelles d'actualisation des tables de valeur alimentaire des fourrages sont visibles à travers les tables de **Leroy (1954) ; Demarquilly et Weiss (1970) ; INRA (1978) ; INRA (1988) ; INRA (2007)**.

Quelle que soit sa nationalité. Une TVAF (tables de valeur alimentaire des fourrages), recèle des informations sur la composition chimique plus ou moins complète selon les pays, la digestibilité des composants, la valeur énergétique par sa partition (EB, ED, EM et parfois EN) et les quantités ingérées suivant la famille botanique, l'espèce végétale, le numéro de cycle, l'âge et le mode de conservation et d'utilisation (vert, foin ou ensilage) ainsi que la valeur d'encombrement pour certains pays (notamment la France et les Pays Bas).

Le nombre d'aliments présenté dépend des pays, par exemple, la table INRA de France regroupe 1020 aliments avec 29 fourrages cultivés (stades et cycles confondus) utilisés en vert ou conservés, 17 fourrages lignifiés, 12 racines et tubercules et 143 matières premières concentrés (**INRA, 2007**). Celle du Royaume-Unis propose 22 fourrages verts (**ADAS, 1992**), alors que celle des USA propose 100 fourrages de référence (**NRC, 2001**).

Le bassin méditerranéen est le berceau de diversification d'un grand nombre d'espèces d'intérêt fourrager et pastoral. Les genres *Trifolium*, *Medicago*, *Vicia*, *Astragalus*, *Lathyrus*, *Avena*, *Hordeum* sont largement représentés, avec 3139 espèces en Algérie, 3700 au Maroc et 2162 en Tunisie (**Abdelguerfi et Laouar, 2004**). Par ailleurs, la différence de distribution des espèces d'une région à une autre, la diversité de la flore, reflète la grande richesse des régions méditerranéennes en ressources génétiques d'intérêt fourrager et/ou pastoral.

Cette situation a intéressé les spécialistes en alimentation animale, en particulier européens. Le CIHEAM avec la collaboration des pays méditerranéens de la rive Sud (Algérie, Maroc, Tunisie

et Egypte) et Nord (Italie, Portugal, Espagne, France), ont réalisé un répertoire de différentes plantes fourragères utilisées pour l'alimentation du bétail dans ces régions. Ce travail a abouti à une table de valeur alimentaire des fourrages et sous-produits méditerranéens publié en 1981. Elle regroupe 66 fourrages et sous-produits agricoles. En 1983, un complément de 26 données y a été ajouté. Enfin, en 1990 un document plus complet a été publié, offrant des données sur 126 espèces végétales : fourrages, arbres et arbustes et sous-produits (**Tisserand, 1991**).

Cette table, regroupe des recueils des tables de pays comme la Tunisie (**Chermiti, 1983**) et Chypre (**Hadjipanayiotou, 1983**), elle renseigne sur la composition chimique et la digestibilité, avec l'introduction du dosage des constituants pariétaux, la teneur en énergie (EB, EN, EM), et la valeur azotée en MAD. Le concept de protéines digestibles dans l'intestin, n'a pu être introduit par manque de données sur la dégradabilité de l'azote dans le rumen des aliments méditerranéens, tout comme les teneurs en macroéléments (Ca et P). De même, ces tables ne renseignent pas sur les quantités ingérées, car ce paramètre a été rarement mesuré lors des essais de digestibilités *In vivo* (**Alibes et Tisserand, 1983 et 1990**).

III-2-Cas particulier de l'Algérie

Les pays du Sud, la plupart colonisés au 19^{ème} et 20^{ème} siècle, ont appliqué à leur élevage, les tables en vigueur dans leurs métropoles respectives. Les pays du Sud anglophones, le système TDN, les pays francophones, le système Leroy et actuellement, timidement le système PDI.

En Algérie, le rationnement des animaux est fait à partir de tables étrangères, particulièrement les tables françaises. Cependant, on sait depuis longtemps que la simple transposition de systèmes alimentaires et de tables établies sur un continent ou un pays donné est entachée d'incertitudes et d'erreurs. Elle ne permet pas localement d'appréhender et d'utiliser de façon optimale toutes les ressources locales.

L'utilisation des tables étrangères, reste donc, une source d'erreurs importantes. Elles s'expliquent par des différences de climat qui ont une influence directe sur les conditions de culture, le métabolisme de la plante et l'exploitation des cultures fourragères. Par exemple, la température, l'ensoleillement. L'aridité et l'évaporation ont une influence directe sur la composition chimique et la valeur nutritive des fourrages (**Tisserand, 1991**). De même, les besoins des animaux dans leur ensemble très rustiques sont différents (**Triki, 2003**).

A nos jours, aucune table de valeur alimentaire des fourrages algériens correctement renseignée n'est établie. Mis à part néanmoins, d'un petit guide élaboré par L'**ITEB** (devenu l'**ITELV**) durant les années 80, par une équipe travaillant au sein de cet institut. Ce guide regroupait un ensemble de fourrages cultivés les plus utilisés en Algérie, essentiellement des fourrages verts, la rubrique ingestibilité n'est pas totalement renseignée.

III-3-Les travaux réalisés en Algérie

Près des deux tiers des sources scientifiques concernant la composition et la valeur nutritive des arbres et arbustes fourragers en Algérie sont des articles parus dans des revues internationales, avec 30 % dans la revue online Live stock Research for Rural Développement (www.lrrd.org).

Près de 80% des sources travaillées traitent les arbres et arbustes fourragers des zones steppiques et désertiques (sud de l'Algérie) et seulement 20 % traitent des ressources arbustives fourragères du nord.

Zirmi-Zembri et Kadi, (2016) à noter que les supports de publications choisis par les auteurs sont à majorité des revues internationales. En effet, 74 % des références travaillées sont des articles publiés dans des revues internationales, le reste (26%) étant composé de communications dans des séminaires, de thèses de doctorat et mémoires de magistère et des revues nationales

Les travaux concernant la composition et la valeur nutritive des fourrages en Algérie commence dès les années 80 mais reste très modeste jusqu'à l'arrivée des années 2000 on compte parmi les auteurs : Nedjraoui., 1981 Aidoud., 1983 Abdelguerfi., Ben Aissa 1988 Houmani., 1999 Laouar. 1999

A partir des années 2000 Nous remarquons qu'il y a plus d'intérêt pour les recherches consonant la valeur alimentaire des fourrage en Algérie c'est le cas de Haddi et al (2003)et (2009) ; Houmani et al (2004), Chehma et Longo-Hammouda (2004), Chehma (2004)Yakoob (2006)Longo- Hamouda et al (2007),Houmani et al (2008), Hadj-Sadok et al (2008); Arab (2009), Chehma (2009

Cet intérêt a augmenté encore plus dans les années qui suivent les années 2010 ou on distingue : Chehma et al en (2010), (Medjekal et al, Bouallala et al, Bencharchali et Houmani

et Medjekal et al) en 2011, l'année suivante il Ya (Abouche, Bouffonnera, Bouazza, Bouffonnera, Boudechiche et Kadi).

Les auteures (Bouffonnera, Bouallala et Bouallala) suivent en (2013) une année âpre on trouve (Mebirouk, Boudechiche, Rekik, Merouane, Mayouf et Arbouche, Kadi, Abdeddaim et Issolah et Zembri-Zirmi) en 2014 ensuite (Djellal, Kadi, Mayouf, Arbouche Medjekal, Maamri) en 2015 et finalement Amrani en 2021.

III-4- Récapitulatif des travaux réalisés

Tableau 7. Quelques études réalisées sur la valeur alimentaire des fourrages (Zones d'études et espèces étudiées).

Auteurs	Espèces	Région
Boubekeur et al. 2017	Arbres fourragers Pistacia atlantica Et Acacia farnesiana	Algérie Wilaya de Djelfa
Mostefai, 2017	Fourrages issus de pâturage Naturel	Algérie Région montagneuse de la Kabylie
Zirmi-Zembri et Kadi, 2016.	Espèces végétales spontanées à intérêt fourrager.	Algérie
Bouallala et al 2011	Plantes herbacées broutée par le dromadaire	le Sahara nord-occidental Algérien
Arbouche et Arbouche., 2007	Arbres, arbustes et herbacés du parc nationale d'El-Kala.	Algérie El-Kala
Chehma 2005	Espèces vivaces des parcours camelins	Algérie Wilaya Ouargla et Ghardaïa
Amrani 2021	Espèces vivaces des parcours steppiques, aménager ; libre et mise en défens	Algérie Wilaya de Laghouat
Chehma, Faye, Bastianelli 2010	plantes vivaces spontanées	Algérie Sahara septentrional
Bencharchali et Houmani 2011	Bromus madretensis L et Bromus maximus	Algérie plaine de Mitidja
Bouallala, 2013	plantes vivaces spontanées des parcours camelins	Algérie régions de Bechar et Tindouf
Mebirouk, Boudechiche 2014	neuf arbustes fourragers	la zone humide du nord-est algérien

Rekik et al 2014	Parcours steppique à dominance de <i>Salsola vermiculata</i> L.	L'EST de l'Algérie
Mayouf et Arbouche 2014	trois espèces fourragères Méditerranéennes dominantes (<i>Haloxylon schmittianum</i> , <i>Anabasis articulata</i> , <i>Astragalus armatus</i>)	parcours semi-aride, Tebessa, à l'est de l'Algérie
Abdeddaim et Issolah 2014	<i>Zizyphus lotus</i>	region d'Aures Nord-east de l'Algerie
Houmani et al 2004	d' <i>Artemisia herba alba</i>	steppes algériennes
Chehma et al 2010	21 plantes vivaces spontanées des parcours du Sahara septentrional algérien	parcours sahariens algériens
Maamri et a 2015	Six espèces végétales spontanées	steppe sud-algéroise
Boufennara et al 2013	Acacias	Zones arides et semi-arides algériennes
Merouane et al 2014	la pulpe et des feuilles d'arganier (<i>Argania spinosa</i> L)	Algerie
Bouazza et al 2012	neuf espèces de plantes fourragères (<i>Artemisia herba-alba</i> , <i>Atriplex halimus</i> , <i>Acacia nilotica</i> , <i>Acacia horrida</i> , <i>Acacia saligna</i> , <i>Faidherbia albida</i> , <i>Albizia</i>	zones arides et semi-arides d'Algérie

	julibrissin , Vicia faba et Punica granatum)	
Medjekal et al 2011	Aristida pungens	les régions semi-arides et arides d'Algérie

Tableau 8. Quelques études réalisées sur la valeur alimentaire des fourrages (Objectifs et Matériels et méthodes).

Auteurs	Objectifs	Matériels et méthodes
Boubekeur et al. 2017	Contribuer à la connaissance de la valeur nutritive des arbres fourragers en Algérie, le choix a porté sur le Pistacia atlantica Desf et de l'Acacia farnesiana (L.) Willd au niveau de Mesrane dans la wilaya de Djelfa.	<p>-Ils ont récoltés des dizaines de poignées de feuilles et de rameaux coupés au sécateur.</p> <p>-Ils ont prélevés 1000g de l'échantillon globale haché.</p> <p>-l'échantillon est séché dans une étuve réglée à 65 °C pendant 48h, puis broyé (1mm) et mis dans un sac hermétiquement fermé qui servira pour les éventuelles analyses chimiques.</p> <p>-les méthodes d'analyses chimiques utilisées sont celles de l'AOAC, elles concernent la détermination de la matière sèche, des matières azotées totales, celles des matières minérales et la cellulose brute. Les analyses sont réalisées en trois répétitions.</p> <p>- les équations utilisées sont celles de Morisson, 1976 ; Jarrige, 1980 ; Andrieu et Weiss, 1981 ; Jarrige, 1988 et Guerin et al. 1989. Pour les calculs des valeurs énergétiques et azotées.</p>
Mostefai, 2017	-Déterminer la valeur nutritive des fourrages naturels d'une région montagneuse de la kabylie (Algérie), notamment le fourrage pouvant être utilisé dans l'alimentation des ruminants sous forme de pâturage.	<p>-Des prairies permanentes, très diversifiées, de graminées et de légumineuses, non fertilisées.</p> <p>-4 parcelles ont été numérotées et pâturée par cinq vaches laitières au début de printemps. La surface de chaque parcelle est inférieure à 1 ha.</p> <p>-Afin de caractériser les conditions de pâturage, des mesures de hauteur d'herbe ont été réalisées à l'aide d'un herbomètre.</p> <p>-à l'aide d'une cisaille l'herbe été coupé à une hauteur d'environ 5 cm du sol. Chaque échantillon est accompagné d'une fiche de renseignements où c'est précisé la date et le lieu de prélèvement.</p>

		<p>-mélange des échantillons de mêmes espèces et mêmes parcelles puis réservés dans des sachets en papier et agrafés étiquetés (saison, date, type et lieu de prélèvement, N° de relevée) pour une analyse ultérieure (MS, MM, CB, MAT)</p> <p>-les analyses effectuées sont toutes conformées aux normes (AFNOR Paris, 1985).</p>
Zirmi-Zembri et Kadi, 2016.	<p>-Répertorier les principales ressources végétales spontanées à intérêt fourrager utilisées en Algérie et de calculer la valeur nutritive de ces espèces après avoir rassemblé leur composition Chimique</p>	<p>-135 fourrages représentant les différents stades de coupes de 43 espèces naturelles herbacées.</p> <p>-Les paramètres de composition chimique retenus ont été : MS, MO, MM, MAT, MG, EB, CB, NDF, ADF, ADL, Ca, P.</p> <p>-Les paramètres de la valeur nutritive étaient :UFL, UFV, PDIE, PDIN.</p> <p>- le Calcul de la valeur nutritive a été estimé à partir de la composition chimique, à l'aide des équations de Vermorel (1988), Vérité et Peyraud (1988), Guerin et al (1989), Richard et al (1990) et Baumont et al (2010).</p>
Bouallala et al 2011	<p>-Étude de la valeur nutritive de quelques plantes de la strate herbacées broutée par le dromadaire dans le Sahara nord-occidental Algérien.</p>	<p>Le choix des plantes étudiées qui constituent la strate herbacée des parcours camelins a été fait selon leur abondance pendant la saison hivernale de l'année 2009.</p> <p>-L'identification de ces plantes a été faite à l'aide des travaux de Quézel et Santa (1962-1963), Ozenda (1991) et Nègre (1961).</p> <p>-Après l'identification, chaque plante a été séchée à l'air libre, broyée puis conservée pour analyse.</p> <p>-Les analyses de la composition chimique ont été faites selon les méthodes de référence de l'association française de normalisation (AFNOR, 1982-1977-1993) et de l'organisation internationale de normalisation (ISO, 1997).Elles ont porté sur la détermination de MS, MO, MM, MAT et CB.</p> <p>- la valeur nutritive des plantes analysées a été estimée à partir des résultats de la composition chimique. Cette estimation</p>

		est basée sur les travaux de Jarrige (1988) et Guerin et al. (1989).
Arbouche et Arbouche., 2007	Évaluation de la valeur énergétique des espèces végétales consommées par le cerf de Barbarie (<i>Cervuselaphus barbarus</i>) dans la région d'El Ayoune (Parc National d'El Kala Algérie).	<p>-L'observation des différentes espèces végétales prélevées par le cerf durant toute l'année, et ceci grâce à la mise en place de sites d'observation sur une période de deux semaines par mois (début et fin de mois). Bennet 1833</p> <p>-Les stades phénologiques de la pelouse ont été déterminés sur la base de l'espèce graminéenne dominante (Demarquilly, 1981 ; Durand, 1969).</p> <p>-Les analyses chimiques ont été conduites selon la méthode édictée par l'AOAC (1975). Elles ont porté sur la détermination des constituants chimiques des différentes espèces végétales.</p> <p>-Les valeurs énergétiques brutes (EB) et le rapport EM/ED (énergie métabolisable sur énergie digestible) ont été calculées suivant les équations de Sauvant et al. (2004).</p>
Amrani 2021	étude spatio-temporelle de la diversité floristique et du potentiel fourrager des parcours de la région de Laghouat	<p>-Plusieurs sorties de prospection de terrain ont été nécessaires pour le choix de cinq sites d'étude. Ce choix est justifié par le fait que les différentes techniques d'aménagement y sont pratiquées. Dans le but de faire une étude comparative entre les parcours aménagés et ceux non aménagés, chaque site a été divisé en deux stations dont une aménagée et l'autre non aménagée. Les sites choisis sont réparties selon un transept Nord-Sud dans l'ordre suivant :</p> <p>1 Gelttet Sidi Saad 2 Sebgag 3 Sidi Makhloof 4 Elhouita 5 Ksar Elhiran</p>

Matériel et méthodes

1- Description de la démarche

La démarche consiste d'abord en un inventaire des espèces fourragères (spontanées herbacées, arbres et arbustes) utilisées en alimentation des ruminants en Algérie. Les sources d'informations utilisées sont les publications scientifiques disponibles sur internet (articles, communications, thèses, mémoires...etc.) d'auteurs algériens ayant travaillé sur au moins une espèce fourragère, avec la condition que les échantillons analysés proviennent d'Algérie. Sont retenues les publications contenant au moins la composition chimique de ou des espèces étudiées.

Ensuite, les données relatives aux espèces fourragères sont rassemblées dans des tableaux. Ou, les espèces sont classées par ordre alphabétique, en mettant en relief la composition chimique sur la base de l'analyse fourragère classique fournis par le ou les auteurs des publications, ainsi que la valeur nutritive lorsque celle-ci est disponible.

Les paramètres de composition chimique retenus sont : Matière sèche (MS), matière organique (MO), matières minérales (MM), matières azotées totales (MAT), matières grasses (MG), Energie brute (EB), cellulose brute (CB), hémicelluloses (HC), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), acid detergent lignin (ADL), Calcium (Ca) et phosphore (P).

Les paramètres de la valeur nutritive sont : Unité Fourragère Lait (UFL), Unité Fourragère Viande (UFV), Protéines Digestibles dans l'Intestin permises par l'Energie (PDIE) ou par l'Azote (PDIN).

2- Calcul de la valeur nutritive

La valeur nutritive des espèces fourragères inventoriées est estimée, à partir de la composition chimique, à l'aide des équations de Vermorel (1988), Vérité et Peyraud (1988), Guerin et al (1989), Richard et al (1990) et Baumont et al (2010).

2-1- Calcul de la valeur énergétique

Pour la valeur énergétique, la démarche consiste essentiellement à estimer la dMO, puis les UFL et UFV sont calculées de façon séquentielle à partir des estimations de l'énergie brute (EB), de l'énergie digestible (ED), de l'énergie métabolisable (EM) et enfin de l'énergie nette (EN).

$$\square EB \text{ (kcal/kg de MO)} = 4516 + 1,646 \text{ MAT} + 70 \text{ (Richard et al, 1990)}$$

□ $ED = EB \times dE/100$ (dE =digestibilité de l'énergie brute EB en %) (Vermorel, 1988)

□ $dE = 1,055 dMO - 6,833$ (dMO en %) Richard et al (1990)

□ $dMO (\%MO) = 900(MAT/MO) + 45,1$ (MAT et MO en % MS) (Guerin et al, 1989)

Lorsque la valeur MO n'est pas disponible, elle est calculée comme suit : $MO = 100 - MM$

□ $EM/ED = 0,8682 - 0,099 CB/MO - 0,196 MAT/MO$ (CB , MO et MAT en % MS) ;(Vermorel, 1988)

Pour les espèces n'ayant pas de valeur en CB , cette dernière est estimée par : $CB = 1,19ADF - 88$ (Baumont et al, 2010)

□ $q = EM/EB$ (Vermorel, 1988)

□ $EN = k \times EM$; $ENL = kl \times EM$; $ENM = km \times EM$; $ENV = kmf \times EM$ (Vermorel, 1988)

□ $kl = 0,4632 + 0,24 q$; $km = 0,287q + 0,554$; $kf = 0,78q + 0,006$; $kmf = km \times kf \times 1,5 / kf + 0,5km$ (Vermorel, 1988)

□ $UFL = EM \times kl / 1700$ (1700 kcal/kg $MS = ENL$ d'1kg d'orge de référence) (Vermorel, 1988)

□ $UFV = EM \times kmf / 1820$ (1820 kcal/kg $MS = ENV$ d'1kg d'orge de référence) (Vermorel, 1988)

Dans le cas de quelques espèces riches en MAT , l'application de cette démarche séquentielle aboutit à des résultats erronés (des valeurs UFL dépassant les 3 unités). L'estimation des valeurs UFL et UFV de ces espèces est alors réalisée par les équations directes de Morrison (1976) :

□ $UFL = 0,840 + 0,001330MATMO - 0,000832CBMO$

□ $UFV = 0,762 + 0,001443 MATMO - 0,000946CBMO$

2-2- Calcul de la valeur azotée

Le calcul de la valeur azotée d'un fourrage (PDI) nécessite de connaître, outre sa teneur en MAT et sa dMO, la dégradabilité théorique de ces matières azotées dans le rumen (DT) et la digestibilité réelle des protéines dans l'intestin (dr).

Chaque aliment possède deux valeurs :

□ PDIN : qui représente la valeur PDI, s'il est inclus dans une ration déficitaire en azote dégradable ; $PDIN = PDIA + PDIMN$

□ PDIE : qui représente la valeur PDI s'il est inclus dans une ration déficitaire en énergie fermentescible ; $PDIE = PDIA + PDIME$.

Pour les fourrages verts spontanés : $DT = 0,73$ et $dr = 0,75$ (Vérité et Peyraud, 1988)

□ $PDIA = 1,11 \times MAT \times (1 - DT) \times dr$;

□ $PDIMN = 0,64 \times MAT \times (DT - 0,10)$ (Vérité Peyraud, 1988)

□ $PDIME = 0,093 \times MOF$ (Vérité et Peyraud, 1988)

□ $MOF = MO \times dMO - MAT \times (1 - DT)$ (Vérité et Peyraud, 1988).

3-Les informations recherchées

Les informations recherchées dans cette étude bibliographique, concernent toutes les données de l'élevage et le rationnement des ruminants en Algérie à savoir :

- Les ressources Fourragères en Algérie en particulier les espèces spontanées pâturées par le bétail, Le bilan fourrager, superficie, et productivité ;
- établir une liste des espèces fourragères avec leurs noms scientifiques, noms français, nom anglais et en fin leur nom vernaculaire disponible.
- Une synthèse ricapulatif des travaux réalisée en Algérie sur la valeur alimentaire des espèces fourrages spontanées ;
 - Faire le point sur les connaissances acquises par plusieurs études algériennes sur la valeur alimentaire des fourrages. Au bute d'avoir une table de

synthèse, qui présente des valeurs de composition chimique (MS, MO, CB, NDF, ADF, ADL), de valeur nutritive (UFL, UFV, PDIE, PDIN) et de valeur minérale pour une grande diversité de fourrages ;

Ces valeurs de référence permettent d'estimer la valeur d'un fourrage, estimation qui peut être affinée par des outils de prévision lorsqu'une analyse chimique est faite. Ces données sont indispensables au rationnement des animaux et au raisonnement des systèmes fourragers.

À l'avenir, cette table devrait s'enrichir de critères de prévision des flux d'ingestion et de digestion, et d'autres caractérisant l'intérêt des fourrages pour la qualité des produits animaux.

***R*ésultats et discussions**

1-Liste nominative des espèces fourragères

Un total de 157 espèces différentes ; leurs noms scientifiques, communs en berbère, en arabe, en français et en anglais sont rassemblés dans le **Tableau 9**.

Tableau 9. Liste des espèces fourragères recensées.

	Nom scientifique	Nom commun en berbère	Nom commun En arabe	Nom commun en Français	Nom commun en Anglais
1	Acacia albida	Ahtes		Arbre blanc	Apple-ring acacia
2	Acacia horrida			Gommier du Cap	Cape Gum
3	Acacia nilotica	Taggart		Gommier rouge	GumArabicTree
4	Acacia raddiana	Abser	Talh	Acacia faux gommier	
5	Acacia saligna			Mimosa bleuâtre	Mimosa Or Orange Wattle
6	Acacia julibrissin	Tashāwdārat		Albizia, Arbre à soie	Persian silk tree, pink silk tree
7	Acanthus mollis			acanthés molle	bear's breech
8	Aegilops speltoides		oum elghenah Bousfour ; Herb de chèvres	aegilops	goatgrass
9	Aegylops ventricosa				
10	Agatophora alopecuroides		Ghassal		
11	Agrostis vulgaris		Naim	L'agrotis	colonial bentgrass
12	Ampelodes maura	Adles		Diss	
13	Anabasis articulata	Bandar Tâsa	Beguel, Adjram		JointedAnabis
14	Anacyclus clavatus	Thegarfa	el koufis (épine, tubules)	anacyclus en massue, anacyclus tomenteux	White button
15	Antirrhinum ramosissimum	Djeroua			
16	Anvillea radiata	Akadkad	Noug		
17	Argania spinosa L	Argane	Arkan	Arganier	Argan
18	Aristida plumosa	Aremmoud	N'si		
19	Artemisia campestris	Taguq	El-Chih	Armoise des champs	field or northern wormwood
20	Artemisia herba alba	Zazaré	El-Chih	Armoise blanche, herbe blanche, absinthe du désert	White Wormwood
21	Asteriscus graveolens	AmayuTaûgut. Tamayot			

22	<i>Astragalus algerianus</i>		adrillal	astragale, fausse queue de renard	barron milkvetch
23	<i>Astragalus armatus</i>	Touchked			
24	<i>Astragalus gombiformis</i>	Akachaker	Foulet el Ibel		
25	<i>Astragalus gombo</i>		Faila		
26	<i>Astragalus hamosus</i>			Astragale à hameçon	
27	<i>Atriplex canescens</i>	Tinzert	El-Gtef	arroche	Fourwing Saltbush
28	<i>Atriplex halimus</i>	Aramas	El-Gtef	arroche, blanquette, pourpier marin	Saltbush
29	<i>Avena sterilis</i>		khortal, bouzrou, hafour	foll avoine, avoine stérile	animated oat
30	<i>Bromus madritensis</i>				
31	<i>Bromus maximus</i>	zbach		Brome	
32	<i>Calligonum comosum</i>		L'arta		
33	<i>Calobota saharae</i>	Merckh			
34	<i>Calycotum spinosa</i>	Uzzu		Genêt épineux	spinybroom
35	<i>Ceratonia siliqua</i>	Taxrruht, Tichat, Tirbilt, Tikida	kharoub	Caroubier	Carob tree, Locust bean
36	<i>Chenopodium alba</i>		merzita (grumeleuse)	chenopode blanc, ansérine blanche	Lamb's-quarters, Pigweed
37	<i>Chenopodium opulifolium</i>		chnafou (gonflant, météorisant)	chenopodes a feuilles d'obier, chenopode a feuilles de viorne	Lamb's-quarters, Pigweed
38	<i>Cornulaca monacantha</i>	Tahara, Agerouf, Tegoumza	Had		
39	<i>Cotula cinerea</i>	Takkelt	Garfoufa		Buttonweed
40	<i>Crataegus monogyna</i>	Attewen, Idmim	Zaaror El-Bari	Aubépine à un style	Common hawthorn
41	<i>Ctenopis pectinella</i>				
42	<i>Cutandia dichotoma</i>		nemece, chafour		menphisgrass
43	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	Toudmas, Tibérimt		Verveine de Ceylan	
44	<i>Cynodon dactylon</i>	Affar	Nedjem, endjil, kemsir	Chiendent, pied de poule	Bermuda grass, bahamagrass
45	<i>Cypreus conglomeratus</i>	Talabout	Essad		
46	<i>Dactylis glomerata</i>	Affar		Dactyle	Cocksfood, Orchardgrass
47	<i>Danthonia fragilis</i>	Douganessem			Heath grass
48	<i>Echinaria capitata</i>	Initi	Laçig	Echinaire à têtes	
49	<i>Ephedra alata</i>		Alanda		
50	<i>Ephedra alata</i>	Timaiart - Arzoum – Alelga	Adam		
51	<i>Fagonia glutinosa</i>		Cherrik		

52	Fagonia glutinosa	Tamadunt	Djemda		
53	Festucaarundinacea	Aguzmir		Fétuque élevée	Meadow Fescue
54	Ficus carica	Tanqlet-Tahart-Tamitçit	Karma	Figuier	Fig-Tree
55	Fraxinus angustifolia	Aslen		Frêne oxyphylle	Ash-Tree
56	Fraxinus excelsior			Frêne commun	Ash-Tree
57	Genista saharae	Asabai, Ouchfoud			
58	Genista Saharae		El Merkh		
59	Gymnocarpos decander				
60	Haloxylon Schmittianum	Ouanihdane Assay	,		
61	Hammada scoparia	Tassayt		Saligne à balai	
62	Hammada scoparia	Tassayt	Rent Rmith		
63	Hedysarumcoronararium	Tassula, Imiter	Sella	Sainfoin d'Italie	Italian sainfoin
64	Hedysarumflexuosum	Tassula	Fedela sella	Sainfoin d'Espagne	
65	Helianthemum lippii	Tahesouet, Tahawat. Ârug. Tazawa	Rguig		
66	Hordeum murinum		sboulet el far, khafour, babous el far, goult el far (epis de rats)	orge des rats	seaside barley
67	Hordeum vulgare		zraa, chair	chaumes d'orge	seaside barley
68	Juniperus oxycedrus	Tiqqi -Tilkit – Tirki	Ttaga	Cadier, Genévrier cade	
69	Juniperus phoenicea	Aïfz	Arhar	Genévrier de Phénicie	Phoenician Juniper
70	Launaea arborescens	Iferskel, Intrim	Mmu l-bina	Launaea arborée	
71	Launaea glomerata		harchaia		
72	Limoniastrum feei		Rass El Khadem		
73	Limoniastrum guyonianum	Aggaia ; Tafoufela	Zita		
74	Lolium rigidum	Tegergisa	Mandjour	Ivraie à épi serré	Ray-Grass
75	Lygeum spartum	Talamt	El Senegh	Faux sparte	False Esparto Grass
76	Malcomia aegyptiaca		Habalia		
77	Medicago hispida		el fassa (feuilles cordiformes)	médique hérissée	burclover
78	Medicago littoralis	Tiffist n amane		Luzerne du littoral	
79	Medicago minima			Luzerne naine	Littlemedic
80	Medicago rigidula		El fassa (feuilles cordiformes)	luzerne de gerad	tifton burclover

81	Medicago truncatula		El fassa (feuilles cordiformes)	médique tronquée	barrelclover
82	Megastoma pusillum		dail el far		
83	Melilotus indica		Iklil el malik (herbe des rois)	melilot blanc	sourclover
84	Moltkia ciliata	Aguinest. Aloura, Ânšaâ	Zeita		
85	Moltkiopsis ciliata		Kazdir		
86	Monsonia heliotropioides		Rguem		
87	Moretia canescens	Taliouaghte Tabzwaget			
88	Myrtus communis	Achilmoum. Tarihant	Mersin As	Myrte commun	
89	Neslia paniculata		Nesli (chapeautant), ombelle	neslie a panicule	Ballmustaed
90	Neurada procumbens.L	Anfel Taadan	Saadane	Çahad	
91	Nitaria retusa		Ghardeg		
92	Olea europea	Azmur	zaitun	Olivier	Olive-Tree
93	Opuntia amyclae	Akarmusbuesnane		Figuier de barbarie épineux	
94	Opuntia ficus indica	Akarmuslahlu Tihendit	Hendi Karmousensara	Figuier de barbarie inermes	Prickly pear, Barbary fig Indian fig
95	Oudneya africana	Timarougt, AllegOunmou	Henet el bel		
96	Panicum turgidum	Talenfezut	Bourekba		
97	Paronichia argentea			paronique argenté	smooth forkednailwort
98	Peganum harmala		Harmel, tifri	Rue sauvage	Harmala peganum
99	Phalaris minor	Tanala		Petit phalaris	
100	Phalaris paradoxa		Zouane charfar (herbe des oiseaux)	Alpiste paradoxal, alpiste déformé	Hoad canarygrass
101	Phillyrea media	Tamthoula, Adoura		filaire intermédiaire	
102	Phoenix dactylifera	Oubnas, Thazdaith	Nakhla	Palmier dattier	
103	Phragmites australis	Aghanim		Roseau commun	Common reed
104	Pistacia lentiscus	Tidekt, Imidhek		Lentisque	
105	Pistacia terebinthus	Ibejji	BettoumEl Kifane	Pistachier térébinthe	
106	Pituranthoschloranthus	Tataht			
107	Plantago albicans	Amezzughugherda		Plantain blanchissant	
108	Plantago albicans			Plantain blanchissant	Chilean plantin
109	Plantago Ciliata		Lalma	Plantain	narrow leaf plantain

110	<i>Polygonum aviculare</i>		guerda (granulés)	renoué des oiseaux-centinole	prostratee kmotweed
111	<i>prenanthes purpurea</i>		Molbina (laiteuse)	prenanthe poupre	white rattlesnakroot
112	<i>Prunus armeniaca</i>			Abricotier	Apricot-Tree
113	<i>Prunus persica</i>			Pêcher	Peach-Tree
114	<i>Psoralea plicata, Cullen plicatum</i>	Tatraret	Ledna-Damia		
115	<i>Pulicaria crispa</i>	Tenadfert, Tanetfirt			
116	<i>Punica granatum</i>	Tayist	Aremen	Grenadier	Pomegranate
117	<i>Pyrus communis</i>	Ifires		Poirier	Pear-Tree
118	<i>Quercus coccifera</i>	Adern, Tabellouettet Igilef		Chêne kermès	
119	<i>Quercus ilex</i>	Thacefth, Abellud		Chêne vert	Holly-Oak
120	<i>Randonia africana</i>		GueddamEl Rhazel		
121	<i>Reseda alba</i>		Deneb el kharouf (queue d'agneau	Reseda blanc	white upright mignonette
122	<i>Reseda lutea</i>		denb el khafour	reseda jaune	yellou mignonette
123	<i>Retama raetam</i>	Telit	R'tem		White Broom
124	<i>Rhanterium adpressum</i>		Arfadja		
125	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Ouzbir	Klil	Romarin	Rosemary
126	<i>Rubus fruticosus</i>	Inijel Aseddir	Allaïq	Ronce des bois, Ronce des haies	
127	<i>Salsola foetida</i>	Issin, Azil		Salsovie fétide	
128	<i>Salsola longifolia</i>		Harmak		
129	<i>Salsola tetragona</i>	Talizza	belbel		
130	<i>Salsola vermiculata L</i>	Adjeroui, Adjerwahi	Djel	Mediterranean Saltwort	
131	<i>Salvia aegyptiaca</i>	Ichkan n amâdel			
132	<i>Santolina chamaecyparissus</i>			Santoline, petite cyprés, camomille de mahon	lavandre cotton
133	<i>Savignya longistyla</i>		Goulglène		
134	<i>Senecio coronopifolius</i>		Djelda	senecon commun	old-man-in the spring
135	<i>Sinapis alba</i>		ouardel (amer, piquant)	motarde blanche	withe mustard
136	<i>Sinopsis arvensis</i>		kherdel, amer piquant	motarde des champs	charlok mustard
137	<i>Stipa parviflora</i>	Taouargha	El-zaouai	Alfa, stipe a petites fleurs	Normon needlegrass
138	<i>Stipa tenacissima</i>	Awri, Awgri	El-Halfa	Alfa	Espartograss
139	<i>Stipagrostis obtusa</i>		Seliane		
140	<i>Stipagrostis ciliata</i>				
141	<i>Stipagrostis Plumosa</i>		N' sie		
142	<i>Stipagrostis pungens</i>	Awri, Awgri	Drinn		
143	<i>Suaeda mollis</i>	Tirebar, Ttarebar	Rag		
144	<i>Sueda fruticosa</i>		Souida		
145	<i>Tamarix Articulata</i>	Takout			

146	Tamarix aphylla	Tabarekkat	Tlaïa, Ethel	Tamaris, Tamarin	
147	Tamarix gallica	Tammemayt	Tarfaia	Tamaris de France	French Tamarisk
148	Thymelaea antiatlantica				mezereon
149	Thymelaea microphylla	Metsnan Amellal		Passerine à petites feuilles	
150	Thymus vulgaris		zaatar	thym commun, minotise des genevois	garden thyme
151	Traganum Nudatum	Terahit	Demran		
152	triticum durum		kemh (coriace dur)	chaumes de blé dur	durum wheat
153	Zilla macroptera	Afetazene			
154	Zilla spinosa	Afetazene	Chebok	Zilla épineuse	Spiny Zilla
155	Zizyphus lotus	Tabakat, Tazeggart	Sedraa	Jubier de Berbérie	
156	Zygophyllum album	Aggaya	Agga		
157	Zygophyllum gaetulum	Tazl-Lozt			

Près de 80% des sources travaillées traitent les arbres et arbustes fourragers des zones steppiques et désertiques (sud de l'Algérie) et seulement 20 % traitent des ressources arbustives fourragères du nord.

Le nombre d'espèces répertoriées est un indicateur de l'intérêt des chercheurs algériens quant aux fourrages spontanés. En effet, les projets de recherches, dans le domaine, en Algérie sont plus souvent orientés vers l'étude des ressources fourragères alternatives que vers les fourrages cultivés.

Selon Abdelguerfi et Ramdane (2003), l'Algérie possède une grande richesse d'espèces spontanées fourragères et pastorales. Cependant, seulement 27 % des travaux nous renseignent sur les ressources spontanées du nord de l'Algérie alors que 73 % concernent des ressources fourragères des zones arides et semi-arides d'Algérie ; Alors que la richesse de l'Algérie en espèces fourragères spontanés est surtout signalée pour les régions du Nord (**Issollah et Beloued 2005**).

2-Composition chimique et valeur nutritive

La composition chimique et la valeur nutritive des principales espèces fourragères sont résumées dans le **Tableau 10**.

Tableau 10. composition chimique et la valeur nutritive des principaux fourragers

Espèce	Nom scientifique	MS %	MO %MS	MM %M S	MAT %M S	CB %M S	NDF %MS	ADF %M S	ADL %M S	MG %M S	EB	Source	UFL	UFV	PDIE	PDIN
Acacia albida - Boussaâda	<i>Faidherbia albida (Delile) A. Chev.</i>	91,8	93,6		25,2		43	26,9	14			11et21	0,97	0,9	146	158
Acacia horrida - Constantine	<i>Vachellia horrida (L.) Willd)</i>	90,4	89,5		21,7		55,1	20	7,4			11et21	0,99	0,92	125	136
Acacia horrida - El Taref	<i>Vachellia horrida (L.) Willd</i>	42,79		28,83	5,59	21,15	44,01	34,59	20,89			1	0,50	0,42	35	45
Acacia julibrissin – Constantine	<i>Albizia julibrissin Durazz.</i>	90,4	87,2		18,6		26,4	9,2	5			11et21	1,02	0,97	107	117
Acacia nilotica - Constantine	<i>Acacia nilotica (L.) Willd. ex Delile</i>	90	92		24,3		29	19,8	12,6			11et21	1,02	0,96	141	153
Acacia raddiana - Béchar et Tindouf	<i>Acacia tortilis (Forssk.) Hayne</i>		92,38	7,62	8,36	16,12						27	0,75	0,66	75,60	52,78
Acacia saligna – Constantine	<i>Acacia saligna (Labill.) H.L.Wendl.</i>	91,3	89,9		15,7		44,7	25,5	14,8			11et21	0,94	0,88	92	99
Aegylops ventricosa - stade débourrement	<i>Aegilops ventricosa Tausch</i>	25,3	90,5		21,5	18,5						16	0,96	0,88	124	135
Aegylops ventricosa - stade floraison	<i>Aegilops ventricosa Tausch</i>	31,7	91,5		12,3	36,6						16	0,72	0,63	77	77
Aegylops ventricosa - stade fruit	<i>Aegilops ventricosa Tausch</i>	93,9	90,4		7,8	0,4						16	0,62	0,51	59	49
Ampelodes mamauritanica - stade débourrement	<i>Ampelodesmos mauritanicus var. bicolor (Poir.) Fiori</i>	63,3	91		2	38						16	0,5	0,38	43	13
Ampelodes mamauritanica - stade floraison	<i>Ampelodesmos mauritanicus var. bicolor (Poir.) Fiori</i>	69,2	94,5		16,7	31,6						16	0,92	0,85	98	105
Ampelodes mamauritanica - stade fruit	<i>Ampelodesmos mauritanicus var. bicolor (Poir.) Fiori</i>	94,2	94		6,6	43,6						16	0,55	0,43	56	41
Ampelodes mamauritanica - stade végétatif	<i>Ampelodesmos mauritanicus var. bicolor (Poir.) Fiori</i>	72,6	94,2		0,9	40,4						16	0,49	0,37	41	6
Anabasis articulata	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>	80,73	74,5	3,12	3,29	21						46	0,46	0,38	20,73	44,12
Anabasis articulata	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>	52,8	86,58	13,42	4,47	27						46	0,44	0,53	28,21	52,9
Anabasis articulata	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>		82,34	17,65	5,86	22,87						27	0,58	0,49	58,43	37
Anabasis articulata	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>		81,6		8	27,2	44,7	26,4	9			3				
Anabasis articulata 1	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>		80,15	19,89	7,87	26,23	44,57	26,1	8,67			32	0,48	0,56	62,78	49,67
Anabasis articulata 2	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>		81,41	18,64	8,23	27,53	39,99	23,25	7,18			32	0,5	0,58	65,21	51,88

Anabasis articulata - En Saison de pluies	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>	72,11	89,11	10,86	17,3		43,43	26,91	9,12	0,54		30	1,06	1,01	100	109
Anabasis articulata - En Saison sèche	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>	90,23	88,56	11,44	11,2		46,1	25,84	8,68	0,32		30	0,72	0,62	71	70
Anabasis articulata - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>		81,65	18,36	8,04	27,21	44,75	26,36	8,97			3 ; 10et32	0,57	0,49	64,52	51,54
Anabasis articulata - Ouargla, Ghardaïa	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>		87,04	12,95	9,33		61,25	37,14	12,74			2	0,64	0,53	64	59
Anabasis articulata – Tebessa	<i>Anabasis articulata (Forssk.) Moq.</i>	90,6		10,26	17,3		43,43	26,91		3,35		19	1,05	1	100	109
Anacyclus clavatus - stade débourrement	<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.</i>	46,6	89,7		7,7	29						16	0,59	0,48	59	48
Anacyclus clavatus - stade floraison	<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.</i>	52	82,5		14,8	21,7						16	0,94	0,88	86	93
Anacyclus clavatus - stade fruit	<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.</i>	93	94,6		5,7	42,6						16	0,53	0,42	54	36
Anacyclus clavatus- stade végétatif	<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.</i>	80,9	95,2		1,1	41						16	0,49	0,37	42	7
Antirrhinumramosissimum - Béchar et Tindouf	<i>Acanthorrhinum ramosissimum (Coss. & Durieu) Rothm.</i>		96,25	3,75	2,29	46,87						27	0,45	0,33	43,77	14,47
Anvillearadiata - Béchar et Tindouf	<i>Anvillea garcinii subsp. radiata (Coss. & Durieu) Anderb.</i>		89,41	10,59	3,83	46						27	0,42	0,3	24,14	45,11
Anvillearadiata - Sahara nord occidental	<i>Anvillea garcinii subsp. radiata (Coss. & Durieu) Anderb.</i>		85	15	2,71	23,24						17	0,52	0,43	47,30	17,10
Argania spinosa L - Feuilles	<i>Argania spinosa L</i>	85,5	91,9	8,04	12,4	5,91				3,37		12	0,85	0,77	77	78
Argania spinosa L - Pulpe	<i>Argania spinosa L</i>	85,4	90,5	9,44	4,74	8,85				8,84		12	0,84	0,76	50	30
Aristida plumosa	<i>Stipagrostis plumosa Munro ex T.Anderson</i>		91,73	8,27	6,54		77,05	47,64	7,24			2	0,54	0,43	55	41
Aristida pungens	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>	58,07	95,71	4,3	2,71	35						46	0,41	0,52	17,1	49,04
Aristida pungens	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		92,3		4,3	42,7	72,4	45	6,8			3				
Aristida pungens 1 ÉTÉ	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		93,11	7,08	4,57	41,44	73,75	44,76	5,37			32	0,37	0,48	51,25	28,84
Aristida pungens 2 AUTOMNE	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		92,29	7,9	5,92	42,12	71,19	44,01	6,04			32	0,38	0,49	55,52	37,36
Aristida pungens 3 HIVER	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		93,37	6,81	7,2	40,76	70,62	41,95	5,86			32	0,42	0,53	61,67	45,44
Aristida pungens 4 PRINTEMPS	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		89,77	10,7	5,08	41,26	70,37	42,8	5,62			32	0,35	0,46	51,27	32,06
Artemisia campestris	<i>Artemisia campestris L.</i>	42,62	90,05	9,95	4,88	18						46	0,63	0,54	30,77	59,86
Artemisia campestris	<i>Artemisia campestris L.</i>	29,13	91,42	8,59	3,33	18						46	0,62	0,52	20,98	54,93
Artemisia campestris	<i>Artemisia campestris L.</i>	41,54	90,56	9,44	2,28	29						46	0,42	0,52	14,36	46,93
Artemisia campestris	<i>Artemisia campestris L.</i>	47,2	91,3	8,75	4,38	20						46	0,62	0,62	27,64	57,73

Artemisia campestris - Bousaada	<i>Artemisia campestris L.</i>		89,8		11,5		33	21,2	9,75			18	0,74	0,64	73	72
Artemisia campestris - Bousaada et djelfa	<i>Artemisia campestris L.</i>	98,68	89,76	10,24	11,5		33,04	21,14	9,75			23	0,74	0,64	73	72
Artemisia campestris - stade débourrement	<i>Artemisia campestris L.</i>	34,5	90		13,8	44,8						16	0,8	0,72	83	87
Artemisia campestris - stade floraison	<i>Artemisia campestris L.</i>	51,7	90		11,8	38,6						16	0,72	0,62	74	74
Artemisia campestris - stade fruit	<i>Artemisia campestris L.</i>	92,8	94,8		13,9	25						16	0,81	0,72	85	87
Artemisia campestris - Stade végétatif	<i>Artemisia campestris L.</i>	62,8	95,2		9,3	50,1						16	0,61	0,5	66	58
Artemisia herba alba	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	58,08	81,34	18,67	4,22	38						46	0,31	0,41	26,6	44,93
Artemisia herba alba - Bou Saada	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>		92		12,39		37,8	25,8	10,11			18	0,76	0,66	77	78
Artemisia herba alba - Bousaada et djelfa	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	95,11	92	8	12,39		37,81	25,83	10,1			23	0,76	0,66	76	76
Artemisia herba alba - Djelfa	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	52,9	92,5	7,5	12,1	31,9				9		4	0,70	0,63	66,9	70,5
Artemisia herba alba - M'sila	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	90,1	92		12,26		35,9	27,3	11,55			21	0,75	0,65	77	77
Artemisia herba alba - stade débourrement	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	37,7	91,7		20,5	35,3						16	1,24	0,23	118	129
Artemisia herba alba - stade floraison	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	39,2	94,1		10,5	39						16	0,66	0,55	70	66
Artemisia herba alba - stade fruit	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	91,6	93,5		15,7	40,1						16	0,89	0,81	93	89
Artemisia herba alba - stade végétatif	<i>Artemisia oranensis (Debeaux) Filatova</i>	65,7	93,7		13,6	43,8						16	0,78	0,68	83	85
Arthrophytum Scoparium - Béchar et Tindouf	<i>Haloxylon scoparium Pomel</i>		83,67	16,33	8,62	18,17						27	0,68	0,61	71,63	54,39
Asteriscusgraveolens	<i>Asteriscus graveolens (Forssk.) Less.</i>		80,51	19,49	3,41	9,59						17	0,98	0,91	116	126
Astragalus armatus - saison de pluies	<i>Astragalus armatus Willd.</i>	83,4	80,87	19,13	12,61		44,68	30,01	9,82	0,35		22	0,82	0,73	76	79
Astragalus armatus - saison sèche	<i>Astragalus armatus Willd.</i>	91,07	80,14	19,86	8,53		49,17	32,86	8,09	0,21		22	0,64	0,53	58	54
Astragalus armatus - Tebessa	<i>Astragalus armatus Willd.</i>	91,38		9,09	12,22		44,67	30,01		2,61		19	0,73	0,64	76	77
Astragalus gombiformis - Bou Saâda	<i>Astragalus gombo Bunge</i>		87,1		22,34		34	21,8	4,67			18	0,97	0,9	129	140
Astragalus gombiformis - Bou Saâda - Djelfa	<i>Astragalus gombo Bunge</i>	94,54	87,08	12,91	22,33		34,04	21,7	4,67			23	0,98	0,9	129	140
Astragalus hamosus -nord de Djelfa	<i>Astragalus hamosus L.</i>			16,2	28,6	25,6	39,2	19,9	6,7			45	0,98	0,9	174	180
Astragalus hamosus- sud de Djelfa	<i>Astragalus hamosus L.</i>			9,4	24,8	35,5	48,3	26,5	9,7			45	0,87	0,78	144	156

Atractylis serratuloides	<i>Atractylis microcephala</i> Coss. & Durieu	56,76	87,7	12,32	3,59	27						46	0,45	0,36	22,66	44,72
Atractylis serratuloides	<i>Atractylis microcephala</i> Coss. & Durieu	67,92	90,37	9,63	3,08	25						46	0,46	0,56	19,42	51,03
Atriplex canescens	<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.	50,78	80,93	19,07	5,18	31						46	0,47	0,38	32,69	51,06
Atriplex canescens - Eté	<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.			21,2	17,11		28,21	10,12	4,71	1,43		29	1	0,93	98	107
Atriplex canescens – Hiver	<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.			19,73	20,1		40,1	17,27	6,41	1,27		29	0,60 *	0,52	52,17	21,52
Atriplex canescens - Printemps	<i>Atriplex canescens</i> (Pursh) Nutt.			24,38	16,77		35,25	15,22	6,37	1,66		29	0,95	0,88	96	105
Atriplex halimus - Biskra	<i>Atriplex halimus</i> L.	24,37	77,76	22,24	13,14		44	28,73	8,11	1,86		24	0,89	0,82	77	83
Atriplex halimus - Bou Saada	<i>Atriplex halimus</i> L.		80,5		15,36		36	18,1	5,99			18	1,04	1	89	96
Atriplex halimus - Bousaada et djelfa	<i>Atriplex halimus</i> L.	93,22	80,44	19,55	15,35		36	18,13	5,99			23	104	1	89	96
Atriplex halimus - Djelfa	<i>Atriplex halimus</i> L.	87,1	81,5		15,66		25,3	11,3	4,74			21	107	1,03	91	98
Atriplex halimus - Sud-est Algérien, début Mai	<i>Atriplex halimus</i> L.			28,5	14,8		46,4	24,3	10,2			31	1,11	1,08	58	93
Atriplex halimus - Sud-est Algérien, mi-Juin	<i>Atriplex halimus</i> L.			28,8	9,4		48,9	33,7	10,5			31	0,71	0,62	59	59
Atriplex halimus - Sud-est Algérien, mi-Mars	<i>Atriplex halimus</i> L.			21,5	13,1		49,9	27,7	10,8			31	0,88	0,81	77	82
Atriplex halimus - Sud-Est de Biskra	<i>Atriplex halimus</i> L.	24,4	77,7	1,53	13,1		44	28,7	8,11	1,86		25	0,89	0,82	77	82
Bromus madritensis - début épiaison	<i>Bromus madritensis</i> L.	17,3	90,1		10,6	30					4185	37	0,87	0,81	84	78
Bromus madritensis - début floraison	<i>Bromus madritensis</i> L.	27,5	92,8		6,9	34,6					4230	37	0,78	0,70	74	50
Bromus madritensis - fin épiaison	<i>Bromus madritensis</i> L.	26,4	93,1		7,3	34,4					4237	37	0,79	0,72	75	53
Bromus madritensis - floraison	<i>Bromus madritensis</i> L.	30,2	92,7		6,2	34,8					4225	37	0,75	0,67	71	44
Bromus madritensis -épiaison	<i>Bromus madritensis</i> L.	22,4	92,2		9,8	34,3					4226	37	0,84	0,78	81	72
Bromus maximus - début floraison	<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.	29,3	93,3		6,9	31,5					4235	37	0,78	0,71	72	50
Bromus maximus - fin épiaison	<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.	26,5	93,2		7,8	30,7					4229	37	0,81	0,74	76	57
Bromus maximus – floraison	<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.	31,9	93,9		6,6	32,8					4228	37	0,74	0,66	71	48
Bromus maximus - laiteux-pâteux	<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.	38,7	94		6,3	33					4200	37	0,72	0,64	68	45
Bromus maximus- début épiaison	<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.	17,6	90,7		8,6	28,8					4190	37	0,89	0,84	81	63
Bromus maximus- épiaison	<i>Anisantha rigida</i> (Roth) Hyl.	22	92,5		8,3	29,1					4220	37	0,82	0,76	77	61
Calligonum comosum	<i>Calligonum comosum</i> L'H?r.		89,2		7,1	20,8	52,9	37,6	17,5			3				

Calligonum comosum - ÉTÉ	<i>Calligonum comosum L'H?r.</i>		93,15	6,3	8,32	23,05	43,22	36,06	16,22			32	0,59	0,69	72,71	52,51
Calligonum comosum - printemps	<i>Calligonum comosum L'H?r.</i>		89,02	9,75	8,59	22,51	50,34	34,05	15,45			32	0,58	0,66	71,24	54,21
Calobota saharae - Bousaada et djelfa	<i>Calobota saharae (Coss. & Dur.) Boatwr. & B.-E. van Wyk</i>	94,64	95,44	4,55	10,97		57,38	42,71	13,51			23	0,67	0,56	270	69
Calobota saharae - Eté	<i>Calobota saharae (Coss. & Dur.) Boatwr. & B.-E. van Wyk</i>			0,39	9,68		61,68	48,82	15,17	2,06		34	0,61	0,5	69	61
Calobota saharae - Hiver	<i>Calobota saharae (Coss. & Dur.) Boatwr. & B.-E. van Wyk</i>			0,39	13,94		52,62	40,21	12,88	2,21		34	0,77	0,67	86	88
Calobota saharae - Printemps	<i>Calobota saharae (Coss. & Dur.) Boatwr. & B.-E. van Wyk</i>			0,54	13,88		46,3	35,22	12,19	2,37		34	0,77	0,68	86	87
Calobota saharae -Été - Bousaada	<i>Calobota saharae (Coss. & Dur.) Boatwr. & B.-E. van Wyk</i>		95,5		10,98		57,4	42,7	13,52			18	0,67	0,56	73	69
Calycotum spinosa - El teref	<i>Cytisus spinosus (L.) Bubani,</i>	28,2		7,39	33,7	17,6	40,61	35,7	20,39			1	1,08	1,02	209	212
Ceratonia siliqua - El teref	<i>Ceratonia siliqua -L</i>	40,65		29	8,44	31,46	65,45	58,82	38,9			1	0,45	0,37	55	53
Cornulaca monacantha	<i>Cornulaca monacantha Del.</i>		83,5		8,1	28,6	45,1	28,1	9,2			3				
Cornulaca monocantha	<i>Cornulaca monacantha Del.</i>		86,39	13,59	7,86	33,75	51,75	32,87	11,83			32	0,45	0,54	63,11	49,6
Cornulacamonacantha - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Cornulaca monacantha Del.</i>		83,52	16,48	8,12	28,65	45,14	28,11	9,17			3,10et 32	0,54	0,45	65,20	52,13
Cotula cinerea	<i>Cotula cinerea Delile.</i>		42,17	57,83	4,42	13,51						17	0,31	0,27	34,01	27,86
Crataegusmonogyna - El teref El teref	<i>Crataegus monogyna</i>	41,86		22,86	7,42	23	47,470 4	34,82	16,15			1	0,55	0,48	53	47
Ctenopsis pectinella - stade débourrement	<i>Vulpia pectinella (Delile) Boiss.</i>	31,2	91,3		21	20,5						16	0,94	0,86	121	132
Ctenopsis pectinella - stade floraison	<i>Vulpia pectinella (Delile) Boiss.</i>	38,1	93,8		10,6	40,1						16	0,65	0,54	71	67
Ctenopsis pectinella - stade fruit	<i>Vulpia pectinella (Delile) Boiss.</i>	94,2	88,1		4,1	8,1						16	0,54	0,42	47	26
Cymbopogon schoenanthus – automne	<i>Cymbopogon schoenanthus (L.) Spreng.</i>		88,91	11,09	0,7	29,32						16	0,50	0,40	41,11	4,39
Cymbopogon schoenanthus – printemps	<i>Cymbopogon schoenanthus (L.) Spreng.</i>		87,43	12,57	1,4	26,48						16	0,51	0,41	43,38	8,84
Cynodondactylon – Biskra	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	50,6	84,3	7,7	10,3		67,6	33,2	5,51	1,32		43	0,66	0,55	69	65
Cynodondactylon - Biskra	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i>	95,11	83,01	17	11		70,89	38,7	10,98	1,39		6	0,71	0,61	69	69
Cyperus conglomeratus – Biskra	<i>Cyperus conglomeratus Rottb.</i>	24	86,7	5,3	13,9		62	30,9	4	1,6		43	0,78	0,7	85	87
Cyperus conglomeratus – Biskra	<i>Cyperus conglomeratus Rottb.</i>	93,2	86,72	13,28	14,26		65,62	34,4	7,22	1,53		6	0,85	0,77	84	90
Cyperus conglomeratus – printemps	<i>Cyperus conglomeratus Rottb.</i>		84,51	15,49	4,73	28,19						27	0,51	0,41	52,20	29,82

Cyperus conglomeratus - Sud-Ouest Algérien	<i>Cyperus conglomeratus Rottb.</i>	94	76,51	23,49	4,76	31,39						33	0,54	0,41	44	30
Dactylis glomerata - stade débourrement	<i>Dactylis glomerata L.</i>	26,5	90		20,1	21,8						16	0,92	0,84	115	126
Dactylis glomerata - stade floraison	<i>Dactylis glomerata L.</i>	34,5	94,1		16,4	40						16	0,89	0,82	96	103
Dactylis glomerata - stade fruit	<i>Dactylis glomerata L.</i>	94,5	95,1		0,8	50,6						16	0,49	0,37	42	5,02
Danthonia fragilis – printemps	<i>Danthonia fragilis Guinet & Sauvage</i>		89,4	10,6	5,16	38,58						27	0,48	0,37	52,64	32,56
Danthonia fragilis - Sud-Ouest Algérien	<i>Danthonia fragilis Guinet & Sauvage</i>	93,25	93	7	3,5	33,32						33	0,51	0,39	47	22
Echinaria capitata - stade floraison	<i>Echinaria capitata (L.) Desf.</i>	32,2	93,5		9,3	30,1						16	0,62	0,51	66	58
Echinaria capitata -stade débourrement	<i>Echinaria capitata (L.) Desf.</i>	26,3	92,1		16,3	15,7						16	0,95	0,89	95	102
Ephedra alata	<i>Ephedra alata Decne.</i>		89,8		8,7	32	57	43,9	21,2			3				
Ephedra alata 1	<i>Ephedra alata Decne.</i>		92,02	8,02	6,41	32,97	47,77	37,32	17,16			32	0,45	0,56	60,68	40,52
Ephedra alata 2	<i>Ephedra alata Decne.</i>		88,53	11,63	7,53	24,7	49,73	34,73	16,5			32	0,53	0,62	66,36	47,52
Ephedra alata 3	<i>Ephedra alata Decne.</i>		89,95	10	7,92	35,1	50,65	38,71	16,51			32	0,46	0,56	64,9	49,92
Ephédra alata - Béchar et Tindouf	<i>Ephedra alata Decne.</i>		90,42	9,58	6,04	31,98						27	0,56	0,46	59,44	38,09
Ephédra alata - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Ephedra alata Decne.</i>		89,78	10,24	8,7		57,04	43,95	21,18		3,10et 32		0,58	0,48	69,44	54,88
Fagonia glutinosa	<i>Fagonia glutinosa Delile</i>		31,5	68,5	3,1	6,25						17	0,63	0,52	19	22
Festuca arundinacea - stade débourrement	<i>Festuca arundinacea Schreb.</i>	26,6	87		18,2	17,3						16	0,93	0,85	105	114
Festuca arundinacea - stade floraison	<i>Festuca arundinacea Schreb.</i>	34,1	92,8		14,4	46,8						16	0,79	0,71	86	90
Festuca arundinacea - stade fruit	<i>Festuca arundinacea Schreb.</i>	93,7	91,6		1,5	41,4						16	0,49	0,37	42	9
Ficus carica - feuilles d'automne	<i>Ficus carica L.</i>	87,9		16,55	12,81		30,6	17,21	15,01			20	0,76	0,66	74	74
Fraxinus angustifolia - feuilles d'automne	<i>Fraxinus angustifolia Vahl</i>		91,33	8,67	16,78		28,37	10,91	3,24	4038	8	0,92	0,85	90	86	
Fraxinus angustifolia - feuilles d'été	<i>Fraxinus angustifolia Vahl</i>	89,86	99,93	11,23	14,4					4114	8	0,84	0,76	77	80	
Fraxinus excelsior - feuilles d'automne	<i>Fraxinus angustifolia Vahl</i>		87,95		11,8		37,67	23,26	10,76	3920	7	0,81	0,72	79	77	
Fraxinus excelsior - feuilles d'été	<i>Fraxinus angustifolia Vahl</i>	90,54	99,62	10,82	12,56					29	7	1,03	0,98	105	98	
Genista saharae	<i>Spartidium saharae (Coss. & Durieu) Pomel</i>		97,3		7,3	48,5	60,8	48,4	15,5			3				

Genista saharae 1	<i>Spartidium saharae</i> (Coss. & Durieu) Pomel		97,85	2,25	7,19	50,74	62,12	47,95	16			32	0,38	0,5	60,47	45,38
Genista saharae 2	<i>Spartidium saharae</i> (Coss. & Durieu) Pomel		97,23	2,85	7,77	43,52	57,09	44,03	14,51			32	0,44	0,55	65,12	49,04
Genista saharae - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Spartidium saharae</i> (Coss. & Durieu) Pomel		97,33	2,69	7,32	48,5	60,84	48,41	15,53			3,10et 32	0,52	0,41	61,59	46,21
Gymnocarposdecander	<i>Gymnocarpos decander</i> Forssk.	93,25	80,51	19,49	2,58	30,54						33	0,5	0,38	40	16
Gymnocarposdecander - Béchar et Tindouf	<i>Gymnocarpos decander</i> Forssk.		88,15	11,84	1,88	45,28						27	0,39	0,29	38,32	11,86
Haloxylon Schmittianum - En saison de pluies	<i>Hammada schmittiana</i> (Pomel) Botsch.	74,26	87,23	12,77	14,46		41,77	24,78	9,43	0,54		30	0,9	0,82	86	91
Haloxylon Schmittianum - En saison sèche	<i>Hammada schmittiana</i> (Pomel) Botsch.	89,47	87,62	12,38	9,67		42,91	27,89	5,67	0,22		30	0,66	0,56	65	61
Haloxylon Schmittianum – Tebessa	<i>Hammada schmittiana</i> (Pomel) Botsch.	89,41		9,3	14,18		41,77	24,78		3,43		19	0,85	0,77	85	89
Haloxylon scoparium	<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin		85,06	14,9	22,11	19,92	31,62	15,1	3,27			32	1,67	1,55	149,55	139,54
Haloxylon scoparium	<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin		85,6		17,5	23,3	38,6	21,4	7,2			3				
Haloxylon scoparium - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin		85,68	14,32	17,5	23,33	38,66	21,39	7,25			3,10et 32	1,55	1,65	118,39	110,46
Hedysarum coronarium	<i>Hedysarum coronarium</i> L.	12,66	87,5	12,5	18,36		32,2	27,07	11,05	1,76		24	0,88	0,8	106	115
Hedysarum coronarium - 2ème année	<i>Hedysarum coronarium</i> L.		87,24	12,76	6,77	13,75	33,33	22,63	12,56	1,26		39	0,59	0,47	55	43
Hedysarum coronarium – Constantine	<i>Hedysarum coronarium</i> L.	90,84	87,96	12,04	21,03		33,1	27,46	11,41	2,11		6	0,91	0,83	121	132
Hedysarum flexuosum - stade bourgeonnement	<i>Hedysarum flexuosum</i> L.	57,9	84,3	15,7	22,5		49	34,3	10,8		4302	40	0,88	0,8	131	141
Hedysarum flexuosum - stade floraison	<i>Hedysarum flexuosum</i> L.	88,5		14,2	16,6		48,6	34,5	9		4063	40	0,8	0,71	96	104
Hedysarum coronarium - 1ère année	<i>Hedysarum coronarium</i> L.		85,17	14,82	8,03	11,44	41,25	24,62	18,15	1,38		38	0,63	0,52	58	50
Helianthemum lippii	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.Cours.	52,94	91,24	8,76	4,2	28,5						46	0,55	0,45	26,47	53,93
Helianthemum lippii	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.Cours.	63,99	88,55	11,45	5,25	28						46	0,45	0,55	33,13	56,44
Helianthemum lippii	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.Cours.		88	12	3,19	30,55						17	0,50	0,40	47,90	20,16
Juniperus oxycedrus - stade débourrement	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	42,3	96,3		7,2	30,6						16	0,57	0,46	59	45
Juniperus oxycedrus - stade floraison	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	47,4	96,7		11,5	32						16	0,69	0,59	75	72
Juniperus oxycedrus - stade fruit	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	64,7	98,1		9,6	46,4						16	0,61	0,5	68	60
Juniperus oxycedrus - stade végétatif	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	55,4	97,7		4,1	29,7						16	0,52	0,4	51	26

Juniperusphoenicea - stade débourrement	<i>Juniperus phoenicea L.</i>	40,8	95,8		11,6	17,2					16	0,71	0,61	75	73
Juniperusphoenicea - stade floraison	<i>Juniperus phoenicea L.</i>	49,4	95,7		12,5	18,9					16	0,75	0,65	79	79
Juniperusphoenicea - stade fruit	<i>Juniperus phoenicea L.</i>	84,3	97,1		1,6	31,6					16	0,5	0,32	44	10
Juniperusphoenicea - stade végétatif	<i>Juniperus phoenicea L.</i>	56,6	97,3		11,8	27,1					16	0,71	0,6	76	74
Launaea arborescens	<i>Launaea arborescens (Batt.) Murb.</i>		93,8	6,2	4,3	45,68					27	0,46	0,34	49,34	27,11
Lifago dielsii	<i>Lifago dielsii Schweinf. & Muschl.</i>		67,83	32,17	2,75	18,47					17	0,42	0,35	39,48	17,36
Limoniastrum guynianum 1	<i>Limoniastrum guyonianum Durieu ex Boiss.</i>		81,05	18,92	10,94	19,16	42,74	33,87	22,41		32	0,67	0,73	80,08	69,04
Limoniastrum guynianum 2	<i>Limoniastrum guyonianum Durieu ex Boiss.</i>		78,99	21,19	9,26	20,8	43,61	32,97	18,85		32	0,57	0,64	70,29	58,5
Limoniastrum feei - Béchar et Tindouf	<i>Ceratolimon feei (Girard) M.B.Crespo & Lled—</i>		77,69	22,31	2,01	13,53					27	0,53	0,45	44,51	12,67
Limoniastrum guyonianum	<i>Limoniastrum guyonianum Durieu ex Boiss.</i>		74,8		9,5	17,3	36,4	27,7	17,2		3				
Limoniastrum guyonianum - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Limoniastrum guyonianum Durieu ex Boiss.</i>		74,78	10,24	9,52	17,35	63,43	27,73	17,21		3,10et 32	0,68	0,62	70,70	60,06
Limoniastrum guyonianum - Sud-est Algérien, début Mai	<i>Limoniastrum guyonianum Durieu ex Boiss.</i>			23,9	8,3		46,6	26	15,6		31	0,65	0,55	52	56
Limoniastrum guyonianum - Sud-est Algérien, mi-Juin	<i>Limoniastrum guyonianum Durieu ex Boiss.</i>			28,4	11,3		31,5	24,8	8,7		31	0,84	0,76	71	68
Limoniastrum guyonianum - Sud-est Algérien, mi-Mars	<i>Limoniastrum guyonianum Durieu ex Boiss.</i>			15	7,9		54,8	29,2	24		31	0,61	0,5	50	58
Lolium rigidum - Nord de Djelfa	<i>Lolium rigidum Gaudin</i>			10,8	14,9	21,7	49,8	37,4	8,1		45	0,88	0,81	88	94
Lolium rigidum - Sud de Djelfa	<i>Lolium rigidum Gaudin</i>			11,4	13,6	19,6	62,3	38,7	7,4		45	0,82	0,74	82	85
Lygeum spartum	<i>Lygeum spartum Loefl. ex L.</i>	94,81	93,54	6,45	7,27		80,05	53,52	6,25		23	0,55	0,44	58	46
Lygeum spartum	<i>Lygeum spartum Loefl. ex L.</i>	63,92	95,55	4,45	2,98	40					46	0,49	0,38	18,79	47,98
Lygeum spartum	<i>Lygeum spartum Loefl. ex L.</i>	54,31	94,87	5,13	2,28	41					46	0,36	0,47	14,36	44,96
Lygeums partum– Bou-Saâda	<i>Lygeum spartum Loefl. ex L.</i>		93,6		7,27		80,1	53,5	6,25		18	0,55	0,44	59	46
Medicago littoralis - Nord de Djelfa	<i>Medicago littoralis Rohde ex Loisel.</i>			10,8	25,3	22,8	45,8	21,6	5,3		45	0,97	0,9	148	159
Medicago littoralis -Sud de Djelfa	<i>Medicago littoralis Rohde ex Loisel.</i>			10,8	20,2	26,4		31,2	8,6		45	0,88	0,8	116	127
Medicago minima - Nord de Djelfa	<i>Medicago minima (L.) L.</i>			8,7	24,7	19,4	41,5	28,6	4,7		45	0,99	0,92	144	155
Medicago minima - Sud de Djelfa	<i>Medicago minima (L.) L.</i>			12	22,6	25,3	58,7	33,4	7,6		45	0,92	0,84	130	142

Moltkiaciliata	<i>Moltkiopsis ciliata</i> (Forssk.) I.M. Johnst.		70,67	29,33	3,85	15,79						17	0,48	0,41	45,92	24,27
Moretia canescens	<i>Moretia canescens</i> Boiss.		87,54	12,72	9,6		45,38	37,59	13,17			2	0,64	0,54	65	60
Myrtus communis - El taref	<i>Myrtus communis</i> L.	44,1		9,38	16,25	20,98	40,95	33,94	20,39			1	0,80	0,73	95	102
Neurada procumbens	<i>Neurada procumbens</i> L.		76,5	23,5	5,03	13,32						17	0,57	0,49	54,46	31,71
Neurada procumbens -Ouargla, Ghardaïa	<i>Neurada procumbens</i> L.		70,56	29,44	11,63		52,97	45,95	9,72			2	0,82	0,73	68,86	73,03
Nitaria retusa - Sud-est Algérien, début Mai	<i>Nitaria retusa</i> (Forssk.) Asch.			23,9	16,8		42,2	20,2	10,1			31	1,23	1,22	97	106
Nitaria retusa - Sud-est Algérien, mi-Juin	<i>Nitaria retusa</i> (Forssk.) Asch.			28,4	11,2		42,1	31	6,8			31	0,82	0,74	67	70
Nitaria retusa - Sud-est Algérien, mi-Mars	<i>Nitaria retusa</i> (Forssk.) Asch.			15	12,3		57,1	32,5	13,5			31	0,78	0,69	75	77
Olea europea - El taref	<i>Olea europaea</i> L.	49,92		12,57	13,21	21,88	41,97	35,55	22,02	7,7		1	0,73	0,65	80	83
Olea europea - piémont de l'Atlas Blidéen	<i>Olea europaea</i> L.	50,3	90,7	9,3	13,1	16,7					2489	13	0,44	0,39	72,8	82,3
Olea europea - Tizi-Ouzou	<i>Olea europaea</i> L.	9,59	95,78	7,74	12,94		39,31	27,29	21,68	12	4733	14	0,76	0,66	81	81
Opuntia amyclae - automne clad. 1 an	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	12,46		35,1	1,43	11,6						35	0,72	0,70	30	9
Opuntia amyclae - automne clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	10,02		36,96	4	12,59						35	0,70	0,68	37	25
Opuntia amyclae - automne jeune clad	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	9,76		36,44	3,93	10,48						35	0,74	0,71	37	25
Opuntia amyclae - été clad. 1 an	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	62,32		33,59	1,26	24,19						35	0,59	0,54	31	8
Opuntia amyclae - été clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	67,08		34,25	1,14	20,65						35	0,62	0,58	30	7
Opuntia amyclae - été jeune clad.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	11,85		20,79	3,02	23,56						35	0,60	0,58	40	19
Opuntia amyclae - hiver clad. 1 an	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	8,97		38,88	1,32	10						35	0,69	0,68	29	8
Opuntia amyclae - hiver clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	10,9		35,31	2,19	10,93						35	0,73	0,71	32	14
Opuntia amyclae - hiver jeune clad	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	6,38		33,76	1,82	13,36						35	0,71	0,69	31	11
Opuntia amyclae - printemps clad. 1 an	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	9,83		27,78	3,26	15,36						35	0,81	0,79	38	20
Opuntia amyclae - printemps clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	9,16		21,27	4,07	18,65						35	0,78	0,76	43	26
Opuntia amyclae - printemps jeune clad.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	7,29		28,01	7,69	12,22						35	0,83	0,81	52	48
Opuntia ficus indica - automne clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	11,08		33,32	2,38	13,41						35	0,72	0,70	33	15

Opuntia ficus indica - automne jeune clad	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	7,94		32,03	6,24	13,81						35	0,76	0,73	46	39
Opuntia ficus indica - été clad. 1 an	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	34,03		31,64	1,91	26,36						35	0,58	0,53	33	12
Opuntia ficus indica - été clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	74,16		36,19	0,95	18,43						35	0,62	0,59	29	6
Opuntia ficus indica - été jeune clad.	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	44,79		25	1,2	22,26						35	0,57	0,52	34	8
Opuntia ficus indica - hiver clad. 1 an	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	7,23		33,54	2,9	10,04						35	0,77	0,75	35	18
Opuntia ficus indica - hiver clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	4,47		34,28	3,25	6,69						35	0,80	0,80	35	20
Opuntia ficus indica - hiver jeune clad.	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	7,68		37,63	1,8	16,41						35	0,64	0,61	30	11
Opuntia ficus indica - jeune clad. Stade 1•	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>			12	2,4	8,84						44	0,52	0,41	42	15
Opuntia ficus indica - jeune clad. Stade 2•	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>			13,81	2,36	9,15						44	0,52	0,41	41	15
Opuntia ficus indica - jeune clad. Stade 3•	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>			13,84	2,51	9,73						44	0,52	0,41	42	16
Opuntia ficus indica - jeune clad. Stade 4•	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>			14	3,67	10,95						44	0,53	0,42	45	23
Opuntia ficus indica - jeune clad. Stade 5•	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>			15,49	3,69	11,62						44	0,53	0,47 2	44	23
Opuntia ficus indica - printemps clad. 1 an	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	8,81		25,04	10,31	13,3						35	0,87	0,85	64	65
Opuntia ficus indica - printemps clad. 2 ans	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	14,64		27,69	2,63	14,44						35	0,77	0,75	36	17
Opuntia ficus indica - printemps jeune clad.	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	8,54		21,61	6,56	12,65						35	0,86	0,83	51	41
Opuntia ficusindica - automne clad.1 an	<i>Opuntia ficus-indica (L.) Mill.</i>	8,14		43,07	5,53	12,95						35	0,75	0,72	39	35
Oudneya Africana	<i>Henophyton deserti (Coss. & Durieu) Coss. & Durieu</i>		85,3		16,7	42,7	32,9	23,9	6,3			3				
Oudneya Africana	<i>Henophyton deserti (Coss. & Durieu) Coss. & Durieu</i>		86,39	13,69	17,42	21,62	32,04	22,75	6,25			32	1,11	1,11	117,73	109,94
Oudneya africana - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Henophyton deserti (Coss. & Durieu) Coss. & Durieu</i>		85,29	14,76	16,75	42,73	32,88	23,89	6,35			3,10et 32	1,11	1,11	116,26	109,02
Panicum turgidum - automne	<i>Panicum turgidum Forssk.</i>		90,65	9,35	1,31	45,95						27	0,41	0,29	37,74	8,27
Panicum turgidum - printemps	<i>Panicum turgidum Forssk.</i>		92,62	7,38	4	40,82						27	0,47	0,36	49,44	25,24
Panicum turgidum - Sud-Ouest Algérie	<i>Panicum turgidum Forssk.</i>	93	82,34	17,16	2,52	38,55						33	0,50	0,38	40	16
Phalaris minor - nord de Djelfa	<i>Phalaris minor Retz.</i>			10,4	19,8	23,2	59,8	32,8	9,4			45	0,99	0,92	114	124

Phalaris minor - sud de Djelfa	<i>Phalaris minor Retz.</i>			11,3	18,7	22,4	60,6	30,4	10,6			45	0,92	0,84	108	117
Phillyrea media - Débourement	<i>Phillyrea media L.</i>	55	98		10,5	25,8						16	0,66	0,55	66	71
Phillyrea media - El Taref	<i>Phillyrea media L.</i>	61,49		6,99	14,59	19,3	40	35,5	20			1	0,81	0,74	87	92
Phillyrea media – Floraison	<i>Phillyrea media L.</i>	48,2	96,2		14,3	22,6						16	0,82	0,73	90	87
Phillyrea media - Fruit	<i>Phillyrea media L.</i>	80,8	97,6		10,8	36,6						16	0,66	0,55	73	68
Phillyrea media – Végétatif	<i>Phillyrea media L.</i>	40,8	97,7		6,1	20,4						16	0,56	0,44	38	56
Phoenix dactylifera – Ouargla	<i>Phoenix dactylifera L.</i>		84,74	15,25	3,9	30,7	89,44	65,3	20,45			15	0,52	0,4	45	25
Phoenix dactylifera – Ouargla	<i>Phoenix dactylifera L.</i>		83,45	16,55	5,04	29,49						26	0,54	0,42	48	32
Phoenix dactylifera –Feuille entière (rachis + feuillets)	<i>Phoenix dactylifera L.</i>	91,8		8,25	4,8		87,5	65,5				22	0,53	0,41	50	30
Phragmites australis - feuilles d'automne	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.</i>	93,2		12,1	10,2		64,2	38	10,7	4135		41	0,66	0,56	67	64
Pistacia lentiscus - El Taref	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	49,33		8,17	8,01	25,17	52,36	41,47	27,99			1	0,67	0,58	60	50
Pistacia terebinthus - Débourement	<i>Pistacia terebinthus L.</i>	43,5	92,4		11,4	12,7						16	0,72	0,63	73	72
Pistacia terebinthus - Floraison	<i>Pistacia terebinthus L.</i>	48	94,2		11,9	14,2						16	0,74	0,64	76	75
Pistacia terebinthus - Fruit	<i>Pistacia terebinthus L.</i>	54,6	97,1		6,9	17,4						16	0,58	0,46	59	43
Pistacia terebinthus - Végétatif	<i>Pistacia terebinthus L. [1753]</i>	7,8	95,7		10,6	22,5						16	0,67	0,57	71	67
Piturantho schloranthus - automne	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>		94,1	5,9	0,96	43,95						27	0,44	0,33	39,44	6,06
Piturantho schloranthus - Ghardaïa, Touggourt, Ouargla	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>		94,9	5,16	5,52	39,81	60,87	44,31	9,45			36,32,6	0,52	0,41	55,77	33,71
Piturantho schloranthus – printemps	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>		94,64	5,36	1,49	40,37						27	0,47	0,36	42,64	9,37
Piturantho schloranthus Sud-ouest Algérien	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>	93,25	92,17	7,83	3,76	33,77						33	0,52	0,4	47	23
Pituranthos chloranthus	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>	48,02	95,25	4,75	1,8	33						46	0,53	0,42	11,33	46,66
Pituranthos chloranthus	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>	52,71	96,37	3,63	4,82	33						46	0,46	0,57	30,42	57,33
Pituranthos chloranthus	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>		94,9		5,5	39,8	60,9	44,3	9,4			3				
Pituranthos chloranthus 1	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>		94,92	4,97	5,7	41,16	57,24	39,8	6,94			32	0,4	0,51	56,54	35,97
Pituranthos chloranthus 2	<i>Deverra denudata (Viv.) Pfisterer & Podlech</i>		95,14	5,09	6,27	38,62	53,78	37,84	7,18			32	0,43	0,54	59,77	39,57
Plantago albicans - sud de Djelfa	<i>Plantago albicans L.</i>			19,1	22,6	32,4	44,3	28,2	11,7			45	0,87	0,78	132	15

Plantago albicans -nord de Djelfa	<i>Plantago albicans L.</i>			18,5	23,2	31,9	43,9	29,1	12,1			45	0,88	0,79	136	146
Prunus armeniaca	<i>Prunus armeniaca L.</i>	48,3	84,3	14,6	9,5	12,8				8	3383	13	0,60	0,54	61,5	59,6
Prunus persica	<i>Prunus persica (L.) Batsch</i>	51,6	87,6	12,5	11,5	13,6				7,6	3639	13	0,67	0,61	69,5	123,1
Psoralea plicata - Béchar et Tindouf	<i>Cullen plicatum (Delile) C.H. Stirt.</i>		93,44	6,56	10,33	42,78						27	0,60	0,50	74,69	65,16
Pulicaria crispa - automne	<i>Pulicaria undulata subsp. argyrophylla (E. Gamal-Eldin) Hind & Boulos</i>		84,52	15,48	2,78	33,66						27	0,45	0,35	43,39	17,54
Pulicaria crispa , printemps	<i>Pulicaria undulata subsp. argyrophylla (E. Gamal-Eldin) Hind & Boulos</i>		83,8	16,2	5,06	30,13						27	0,50	0,40	52,33	31,93
Punica granatum	<i>Punica granatum L.</i>	91,5	91,1		10,9		22,2	15,5	9,51			21	0,71	0,61	71	68
Pyruscommunis	<i>Pyrus communis L.</i>	61,9	91,3	8,4	8,1	16,3				4,1	3586	13	066		69,1	50,9
Quercus coccifera - El Taref	<i>Quercus coccifera L.</i>	49,09		7,42	9,45	26	53,41	44,62	21,17			1	0,69	0,60	66	59
Quercus ilex - Gland	<i>Quercus ilex L.</i>	76,04	97,68	2,32	5,6		22,84	14,86	8,65		4283	9	0,56	0,44	55	35
Quercus ilex - stade débourrement	<i>Quercus ilex L.</i>	46,5	97,7		12,5	24,7						16	0,73	0,63	78	78
Quercus ilex - stade floraison	<i>Quercus ilex L.</i>	50,3	98,4		10,9	29,6						16	0,67	0,56	73	68
Quercus ilex - stade fruit	<i>Quercus ilex L.</i>	52,2	98,6		7,6	31,8						16	0,58	0,46	61	48
Quercus ilex - stade végétatif	<i>Quercus ilex L.</i>	64,2	97,4		7,5	29,1						16	0,58	0,46	60	46
Randonia africana	<i>Randonia africana Coss</i>		95,7		7,9	44,6	64,6	49	14,3			3				
Randonia africana 1	<i>Randonia africana Coss.</i>		94,53	5,42	10,53	39,45	55,17	39,97	11,63			32	0,54	0,64	77,18	66,39
Randonia africana 2	<i>Randonia africana Coss.</i>		96,55	3,56	7,79	48,05	65,48	47,63	12,53			32	0,4	0,52	63,15	49,16
Randonia africana - Béchar et Tindouf	<i>Randonia africana Coss.</i>		95,71	4,29	3,15	45,28						27	0,46	0,34	46,67	19,88
Randonia africana - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Randonia africana Coss.</i>		95,79	4,22	7,88	44,59	64,65	49,03	14,29			3,10et 32	0,58	0,47	64,50	49,73
Rantherium adpressum 1	<i>Rhanterium adpressum Coss. & Durieu</i>		89,51	10,41	9,12	33,95	50,47	37,37	11,15			32	0,51	0,6	70,31	57,62
Rantherium adpressum 2	<i>Rhanterium adpressum Coss. & Durieu</i>		88,76	11,27	9,81	35,74	49,91	38,77	10,41			32	0,51	0,61	72,38	61,91
Retama retam	<i>Genista monosperma (L.) Lam.</i>	50,7	96,55	3,45	4,59	30						46	0,59	0,48	28,97	57,86
Retama retam	<i>Genista monosperma (L.) Lam.</i>	42,52	96,7	3,31	6,98	30						46	0,52	0,63	44,07	66,81
Retama retam	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>		95,8		11,5	34,4	51,4	39,2	17,9			3				
Retama retam 1	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>		95,24	4,74	11,36	31,62	48,8	36,25	14,69			32	0,64	0,73	84,38	71,69
Retama retam 2	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>		95,68	4,47	13,37	32,41	48,21	35,5	14,77			32	0,73	0,81	94,23	84,38
Retamaretam	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>	93,5	94,84	5,16	9,62	27,26						33	0,64	0,53	67	60

Retamaretam - Béchar et Tindouf	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>		95,19	4,81	9,82	38,01					27	0,64	0,45	75,46	61,96
Retamaretam - Bousaada	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>		95,6		10,87		62,3	44,5	19,95		18	0,66	0,55	72	68
Retamaretam - Bousaada et Djelfa	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>	94,75	95,6	4,39	10,87		62,31	44,53	19,9		23	0,66	0,55	72	68
Retamaretam - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Retama raetam (Forssk.) Webb</i>		95,86	4,15	11,53	34,37	51,44	39,24	17,86			0,77	0,68	84,57	72,74
Rhanterium adpressum	<i>Rhanterium adpressum Coss. & Durieu</i>	57,56	89,16	10,85	3,89	33					46	0,4	0,5	24,52	49,99
Rhanterium adpressum	<i>Rhanterium adpressum Coss. & Durieu</i>		86,1		7,2	35,6	50,9	40	15,8		3				
Rhanterium adpressum - Béchar et Tindouf	<i>Rhanterium adpressum Coss. & Durieu</i>		92,35	7,65	2,05	40,42					27	0,46	0,35	43,04	12,95
Rhanterium adpressum - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Rhanterium adpressum Coss. & Durieu</i>		86,07	13,93	7,25	35,63	50,88	40,02	15,79		3,10et 32	0,60	0,51	60,07	45,76
romus madritensis – laiteux-pâteux	<i>Anisantha fasciculata subsp. delilei (Boiss.) H.Scholz & Valdés</i>	40,3	94,5		5,7	34,8				4180	37	0,73	0,65	68	40
Rosmarinusofficinalis - stade débourrement	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	43,7	95,6		11,2	29					16	0,69	0,58	73	70
Rosmarinusofficinalis - stade floraison	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	48	94,8		11,1	28,1					16	0,69	0,58	73	70
Rosmarinusofficinalis - stade fruit	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	93,8	92		7,7	31,9					16	0,59	0,47	59	48
Rosmarinusofficinalis - stade végétatif	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>	50,8	96		4,9	29,8					16	0,82	0,74	35	31
Rubusfruticosus - El taref	<i>Rubus fruticosus L.</i>	41,45		16,98	18,76	21,7	46,11	27,37	13,4		1	0,77	0,70	108	117
Salsola foetida - Béchar et Tindouf	<i>Caroxylon imbricatum (Forssk.) Akhani & Roalson</i>		65,98	34,02	4,04	26,17					27	0,38	0,30	40,33	25,50
Salsola tetragona	<i>Salsola tetragona Delile</i>		73,47	26,37	7,78	14,36	29,69	14,97	4,98		32	0,54	0,5	63,26	49,04
Salsola tetragona	<i>Salsola tetragona Delile</i>		74		6,8	15,9	35,8	16,5	5,6		3				
Salsola tetragona - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Salsola tetragona Delile</i>		73,96	26	6,84		35,78	16,52	5,631		3,10et 32	0,60	0,54	57,29	41,05
Salsola vermiculata L. - Biskra	<i>Salsola vermiculata L.</i>	23,9	74,11	25,87	12,78		42,01	25,92	9,18	1,56	24	0,91	0,84	75	80
Salsola vermiculata L. - Sud-est Algérien, début Mai	<i>Salsola vermiculata L.</i>			30,9	13,8		49,6	23,4	10,1		31	1,06	1,03	80	87
Salsola vermiculata L. - Sud-est Algérien, mi-Juin	<i>Salsola vermiculata L.</i>			31,3	12,5		45,6	28,6	6,8		31	0,95	0,89	73	79
Salsola vermiculata L. - Sud-est Algérien, mi-Mars	<i>Salsola vermiculata L.</i>			27,6	14,2		48	24,2	10		31	1,05	1	82	89
Salsola vermiculata L. - Sud-Est de Biskra	<i>Salsola vermiculata L.</i>	24	74,1	1,82	12,8		42	25,9	9,18	1,55	25	0,91	0,84	75	80
Salsola vermiculata L. - Tebessa	<i>Salsola vermiculata L.</i>	58,7	81,25	18,89	9,77	51,25			2,22		5	0,66	0,55	63	61

Salvia aegyptiaca	<i>Salvia aegyptiaca L.</i>		85,17	14,83	3,94	32,37						17	0,47	0,37	48,17	24,83
Stipa parviflora	<i>Stipellula parviflora (Desf.) Röser & Hamasha</i>	56,36	93,06	6,94	2,78	38,5						46	0,48	0,37	17,54	46,46
Stipa parviflora	<i>Stipellula parviflora (Desf.) Röser & Hamasha</i>	50,32	90,42	9,58	1,4	35						46	0,37	0,47	8,84	41,94
Stipa parviflora - stade débourement	<i>Stipellula parviflora (Desf.) Röser & Hamasha</i>	62,6	92,6		8,3	39,7						16	0,59	0,48	62	52
Stipa parviflora - stade floraison	<i>Stipellula parviflora (Desf.) Röser & Hamasha</i>	68,2	96,2		17	53,1						16	0,89	0,82	99	107
Stipa parviflora - stade fruit	<i>Stipellula parviflora (Desf.) Röser & Hamasha</i>	95,2	95,3		4,2	58,9						16	0,5	0,38	99	26
Stipa parviflora - stade végétatif	<i>Stipellula parviflora (Desf.) Röser & Hamasha</i>	67,6	96,5		1,7	46,5						16	0,49	0,37	44	11
Stipa tenacissima	<i>Macrochloa tenacissima (L.) Kunth</i>	78,98	95,68	4,32	2,49	42,5						46	0,47	0,36	15,71	45,54
Stipa tenacissima	<i>Macrochloa tenacissima (L.) Kunth</i>	72,72	96,88	3,12	3,34	34,5						46	0,54	0,43	21,05	52,04
Stipa tenacissima	<i>Macrochloa tenacissima (L.) Kunth</i>	67,09	96,97	3,03	2,66	39						46	0,39	0,51	16,81	48,15
Stipa tenacissima	<i>Macrochloa tenacissima (L.) Kunth</i>	52,09	97,4	2,59	3,39	36						46	0,54	0,54	21,38	51,86
Stipa tenacissima- Bou-Saada	<i>Macrochloa tenacissima (L.) Kunth</i>		96,4		7,46		79,3	47,6	7,32			18	0,56	0,44	60	47
Stipa tenacissima -Bou-Saada et Djelfa	<i>Macrochloa tenacissima (L.) Kunth</i>	93,1	96,41	3,58	7,46		79,25	47,54	7,32			23	0,56	0,44	60	47
Stipagrostis ciliata -automne	<i>Stipagrostis ciliata (Desf.) De Winter</i>		93,72	6,28	1,74	43,67						27	0,44	0,30	41,63	10,95
Stipagrostis ciliata -printemps	<i>Stipagrostis ciliata (Desf.) De Winter</i>		93	7	3,19	38,93						27	0,48	0,38	47,61	20,13
Stipagrostis plumosa	<i>Stipagrostis plumosa (L.) Munro ex T. Anderson</i>		86	14	6,65	39,35						17	0,48	0,38	56,31	41,97
Stipagrostis pungens – automne	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		94,8	5,2	1,92	49,29						27	0,42	0,30	40,74	12,12
Stipagrostis pungens - Bou-Saada et Djelfa	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter]</i>	94,6	94,54	5,45	9,52		77,08	42,49	5,82			23	0,62	0,51	67	60
Stipagrostis pungens - Printemps	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		94,33	5,67	1,94	47,79						27	0,42	0,31	41,07	12,21
Stipagrostis pungens -Bou-Saada	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		94,5		9,52		77,1	42,5	5,83			18	0,62	0,51	67	60
Stipagrostis pungens -Ghardaïa, Touggourt, Ouargla	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		92,34	7,72	4,34	42,73	72,4	45,05	6,84			36,32, 3	0,49	0,38	49,63	27,38
Stipagrostis pungens -Ouargla (au printemps)	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		91,18	8,82	4,7	35,76	89,71	67,74	11,86			15	0,5	0,38	50	30
Stipagrostis pungens -Ouargla, Ghardaïa	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>		95,12	4,87	4,09		83,21	50,41	8,22			2	0,51	0,39	50	26
Stipagrostis pungens -Sud-est Algérien	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>	92,4		8,7	5,2		85,2	60,9				42	0,51	0,39	51	33

Stipagrostis pungens -Sud-ouest Algérien	<i>Stipagrostis pungens (Desf.) De Winter</i>	94	92,51	7,49	5,15	44,15						33	0,52	0,41	51	32
Suaeda mollis – Automne	<i>Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel.</i>		66,67	33,33	0,82	29,96						27	0,32	0,24	28,37	5,14
Suaeda mollis – Biskra	<i>Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel.</i>	21,28	78,6	21,4	14,55		45	25,99	7,6	1,54		24	0,97	33	84,56	91
Suaeda mollis - Printemps	<i>Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel.</i>		73,99	26,01	4,46	27,17						27	0,43	0,35	45,81	28,15
Suaeda mollis - Sud-est Algérien, début Mai	<i>Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel.</i>			32,3	16,2		49,2	27,1	12			31	0,85	0,77	93	102
Suaeda mollis - Sud-est Algérien, mi-Juin	<i>Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel.</i>			26	19,3		47,9	31,8	7,3			31	0,85	0,76	112	121
Suaeda mollis - Sud-est Algérien, mi-Mars	<i>Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel.</i>			15	15,5		67	32,8	8,5			31	0,94	35	90,26	97
Suaeda mollis - Sud-Est de Biskra	<i>Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F.Gmel.</i>	21,4	77,8	21,4	1,5					1,57		25	0,99	33,0 4	85,23	92
Sueda fructose			71,82	27,26	17,49	16,93	31,86	17,87	3,61			32	1,23	1,18	117,84	110,38
Sueda fruticosa	<i>Suaeda vera Forssk. ex J.F.Gmel.</i>		74		18	17,7	33,1	20,2	8,1			3				
Tamarix africana - Sud-est de Biskra	<i>Tamarix africana Poir.</i>	94,68	83,67	16,32	14,17		45,07	27,1	8,9	1,47		6	0,9	0,83	83	89
Tamarix africana - Sud-est de Biskra	<i>Tamarix africana Poir.</i>	20,9	82,4	1,04	13,9		44	26,9	8,71	1,44		25	0,9	0,83	82	87
Tamarix aphylla	<i>Tamarix aphylla (L.) H. Karst.</i>		74,8		8,3	18,9	34,4	21,2	9,7			3				
Tamarix aphylla	<i>Tamarix aphylla (L.) H. Karst.</i>		83,35	16,57	13,71	21,38	41,93	23,09	10,3			32	0,82	0,86	95,14	86,59
Tamarix aphylla - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Tamarix aphylla (L.) H. Karst.</i>		74,78	25,21	8,31	18,87	34,43	21,22	9,7			3,10et 32	0,86	0,82	65,29	52,46
Tamarix articulata	<i>Tamarix aphylla (L.) H. Karst.</i>		81,4		8,5	19	33	21,2	8,9			3				
Tamarix articulata	<i>Tamarix aphylla (L.) H. Karst.</i>		81,56	18,2	18,56	20,15	34,1	20,42	8,06			32	0,56	0,63	68,61	54,02
Tamarix articulata - Ouargla, Ghadaia, Touggourt	<i>Tamarix aphylla (L.) H. Karst.</i>		81,43	18,52	8,52		32,96	21,25	8,89			3,10et 32	0,63	0,56	54,68	69,38
Tamarix gallica	<i>Tamarix gallica L.</i>	92,75	76,67	29,33	5,9	20,48						33	0,57	0,46	48	37
Tamarix gallica - Béchar et Tindouf	<i>Tamarix gallica L.</i>		76,98	22,99	6,71	21						27	0,57	0,50	59,78	42,32
Thymelaea microphylla	<i>Thymelaea microphylla Coss. & Durieu ex Meisn.</i>	50,43	92,71	7,29	6,78	31						46	0,59	0,49	42,77	63,47
Thymelaea microphylla	<i>Thymelaea microphylla Coss. & Durieu ex Meisn.</i>	50,11	87,5	12,5	2,49	34						46	0,52	0,41	15,68	47,7
Thymelaea microphylla	<i>Thymelaea microphylla Coss. & Durieu ex Meisn.</i>	55,2	93,58	6,42	3,65	31						46	0,44	0,54	23,02	52,42
Thymelaea microphylla	<i>Thymelaea microphylla Coss. & Durieu ex Meisn.</i>	52,98	92,3	7,67	3,91	20						46	0,62	0,62	24,68	56,69

Thymelaea microphylla - Béchar et Tindouf	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Durieu ex Meisn.		95,13	4,86	4,25	39,39						27	0,51	0,40	52,47	26,81
Thymelaea microphylla - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Durieu ex Meisn.		94,24	5,79	6,4	35,52	56,83	42,37	14,75			3,10et 32	0,61	0,50	61,22	40,36
Thymelia microphylla	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Durieu ex Meisn.		94,2		6,4	35,5	56,8	42,4	14,7			3				
Thymelia microphylla	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Durieu ex Meisn.		93,75	6,39	7,09	33,59	52,47	36,63	9,94			32	0,5	0,61	68,17	51,069
Traganum nudatum	<i>Traganum nudatum</i> Delile		83,06	17,12	8,69	32,67	48,63	30,45	9,39			32	0,46	0,55	65,45	54,84
Traganum nudatum	<i>Traganum nudatum</i> Delile		81,3		7,9	32,8	51,4	33	10,6			3				
Traganum nudatum - Béchar et Tindouf	<i>Traganum nudatum</i> Delile		78,72	21,27	3,97	33,38						27	0,43	0,34	44,93	25,07
Traganum nudatum - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Traganum nudatum</i> Delile		81,33	18,72	7,92	32,85	51,45	32,97	10,58			3,10et 32	0,55	0,46	49,98	61,08
Traganum nudatum - Sud-Ouest Algériens	<i>Traganum nudatum</i> Delile	93,25	76	24	5,42	27,33						33	0,56	0,47	46	34
Zilla macroptera – Automne	<i>Zilla spinosa subsp. macroptera</i> (Coss.) Maire & Weiller		93,3	6,7	2,54	51,89						27	0,40	0,28	40,84	16
Zilla macroptera - Printemps	<i>Zilla spinosa subsp. macroptera</i> (Coss.) Maire & Weiller		95,71	4,29	8,14	43,18						27	0,56	0,44	66,06	51,34
Zilla spinosa	<i>Zilla spinosa</i> (L.) Prantl		94,1		8	48,6	60,9	47,2	14,3			3				
Zilla spinosa	<i>Zilla spinosa</i> (L.) Prantl		93,32	6,8	9,57	46,08	56,14	41,34	9,12			32	0,45	0,55	69,79	60,46
Zilla spinosa - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Zilla spinosa</i> (L.) Prantl		94,14	5,89	8,02	48,58	60,88	47,21	14,26			3,10et 32	0,55	0,45	62,77	50,60
Zilla spinosa - Ouargla, Ghadaïa	<i>Zilla spinosa</i> (L.) Prantl		95,39	4,61	5,22		78,5	59,19	16,93			2	0,51	0,39	52,82	32,78
Zizyphus lotus - amande	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	92,43		3,12	14,22	16,57				29,7	4128	28	0,84	0,77	87	89
Zizyphus lotus - Pulpe	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	87,73		3,2	1,18	4,84				0,79	3905	28	0,51	0,4	43	7
Zygophyllum album	<i>Zygophyllum album</i> .L		75,5		10	15,8	24	16,2	6,2			3				
Zygophyllum album - Béchar et Tindouf	<i>Zygophyllum album</i> .L		81,65	18,35	7,15	21,61						27	0,60	0,52	63,14	45,12
Zygophyllum album - Ouargla, Ghadaïa, Touggourt	<i>Zygophyllum album</i> .L		75,53	23,98	10,01	15,82	23,98	16,2	6,2			3,10et 32	0,81	0,79	73,93	63,14
Zygophyllum gaetulum - Béchar et Tindouf	<i>Tetraena gaetula</i> (Emb. & Maire) Beier & Thulin		73,44	26,56	8,49	15,82						27	0,63	0,58	67,23	53,6
Zygophyllum album	<i>Zygophyllum album</i> .L		76,86	21,18	12,15	13,62	21,87	14,59	4,27			32	0,79	0,81	86,07	76,68
Nombre de valeur		203	302	275	384	293	184	185	180	42	27		244	249	283	282
Minimum		4,47	31,5	0,39	0,7	0,40	21,87	9,2	3,24	0,21	29		0,31	0,23	8,84	5,02

1er quartile	34,3	84,80 5	7,385	4,41	19,92	40,00	24,62	7,25	1,38	3979		0,53	0,47	45	44,27
Médiane	52,9	91,27	12,1	8,015	29,49	47,62	31,2	9,75	1,63	4185		0,66	0,57	66,36	59,93
3em quartile	88,96	94,54	19,88	12,39	38,00	57,39	40,00	14,30	3,17	4228,5 0		0,86	0,78	84,19	86,44
Maximum	98,68	99,93	68,5	33,7	58,9	89,71	67,74	38,9	29,7	4733		107	35	270	212
Moyen	56,41	88,80	14,77	9,07	28,77	49,40	32,46	11,12	3,36	3901,1 9		1,55	1,02	68,27	64,86

MS- matière sèche; MO- matière organique; MM- matière minérale; MAT- matière azotée totale; CB- cellulose brute Weende; NDF- neutral detergent fiber; ADF- acid detergent fiber; Hcl- Hémicellulose; MG- matière grasse; Ca- Calcium; P- Phosphore; EB- énergie brute; UFL- unité fourragère lait; UFV- unité fourragère viande; PDIE- rotéines digestibles dans l'intestin permises par l'énergie; PDIN- protéines digestibles dans l'intestin permises par l'azote; st: stade

Sources :1-Mebirouk-Boudechiche et al (2014), 2-Longo- Hamouda et al (2007), 3-Chehma et al (2010) ,4-Houmani et al (2004), 5-Rekik et al (2014, 6-Arab et al (2009), 7-Djellal et Kadi (2015a), 8-Djellal et Kadi (2015b), 9-Kadi et al (2016), 10-Chehma et Youcef (2009); 11-Boufennara et al (2013), 12-Merouane et al (2014), 13-Houmani et al (2008), 14-N Zirmi-Zembri et S A Kadi (2016), 15-Chehma et Longo-Hammouda (2004), 16-Arbouche et al (2012) ; 17 : Bouallala et al (2013) ; 18 : Boufennara et al (2012) ; 19 : Mayouf et Arbouche (2014) ; 20 : Kadi et al (2014) ; 21 : Bouazza et al (2012) ; 22 : Medjekal et al(2011) ; 23 : Boufennara (2012) ; 24 : Yakoob (2006) ; 25 : Haddi et al. (2009) ; 26 : Chehma et al (2009) ; 27 : Bouallala (2013) ; 28 : Abdeddaim et al (2014) ; 29 : Medjekal et al (2015b) ; 30 : Mayouf et Arbouche (2015) ; 31 : Haddi et al (2003) ; 32 : Chehma (2004) ; 33 : Bouallala et al (2011) ;34 :Medjekal et al(2015a)., 35 - Boudechiche (2012); 36- Chehma et youcef (2009); 37- Bencharchali et Houmani (2011); 38- Issolah et al (2014a); 39-Issolah et al (2014b); 40- Kadi et al (2015)); 41- Kadi et al (2012); 42- Medjekal et al (2011) ; 43- Haddi et al (2009); 44- Hadj-Sadok et al (2008); 45-Maamri et al (2015) ; 46- Amrani ouarda (2021).

3-Discussion général

La composition chimique des fourrages est appréciée par les différents paramètres classiques (MS, MO, MAT, CB, NDF, ADF, ADL, MG, Ca et P). Cependant et à l'exception des matières azotées totales (MAT), ces composants ne sont pas dosés systématiquement dans les sources travaillées. Après les MAT, c'est la MO et le taux de fibres de Weende (CB) qui sont souvent dosés alors que les fibres Van Soest (NDF, ADF et ADL) ne sont présentes que dans près de la moitié des cas.

Un autre élément important pour apprécier la qualité des fourrages et qui est le taux d'énergie (EB) est très rarement dosé à cause de la rareté voire de l'absence de calorimètres dans les laboratoires algériens. La matière grasse dont le dosage est parmi les plus coûteux est aussi rarement retrouvée dans les sources travaillées.

Comme attendu car s'agissant de fourrages naturels de familles, d'espèces et de stade de récolte différents, une importante dispersion dans la composition chimique est observée.

Concernant les MAT, la moyenne n'est que de 9,07 %. Trois espèces enregistrent des taux inférieurs à 1,25%, La valeur maximale (33,7 %) est enregistrée dans le dosage d'*Calycotum spinosa* - El teref (**Uzzu**).

Le taux faible de MAT représentée par *Cymbopogon schoenanthus* qui ne dépasse pas 0,7 % de MAT. Le taux maximum de protéines est à l'actif de *Calycotum spinosa* avec 33,7 % et rapporté par **Mebirouk-Boudechiche et al (2014)**. Cette information est très importante pour la gestion des pâturages, surtout des caprins, dans les régions montagneuses comme en Kabylie, où *Calycotum spinosa* est dominant

Les fourrages naturels étudiés sont riches en fibres brutes (CB) et dosent en moyenne 28,77%. Il est à remarquer cependant que dans plus de 50 % des fourrages travaillés, le taux de CB dépasse 29 % (Médiane). L'autre paramètre qui est le (EB) est rarement dosé et ne peut être donc discutés.

Par contre, le cas du taux de minéraux (MM) est frappant. En effet, les valeurs enregistrées oscillent de 0,39% dans *Calobota saharae* (**El Merkh**) récoltée par **Medjekal et al(2015)** à 68,5 % pour *Fagonia glutinosa* (**Djemda**) récoltée par **Bouallala et al (2013)**, avec une moyenne de 14,77 %.

Aussi, dans plus de 50 % des cas, le taux de MM des fourrages naturels travaillés dépasse les 12%. Il faut rappeler le risque de surestimer les apports en minéraux dans le cas d'échantillons souillés par de la terre.

Il est à noter que certaines espèces, même si elles ne dosent pas d'importantes quantités en terme de minéraux totaux (MM), elles peuvent être riches en un ou plusieurs éléments minéraux. C'est le cas par exemple de l'amande de *Zizyphus lotus* (**Sedraa**), pauvre en minéraux totaux, mais riche en manganèse selon **Boudraa et al (2010)**.

Globalement, les fourrages étudiés sont riches en fibres puisque les teneurs moyennes en NDF dépassent 49% alors que celles en ligno-cellulose (ADF) sont de 32,46%. De plus, les quartiles montrent que 25 % de ces ressources fourragères ont une teneur en NDF égale ou supérieure à 57,39 % et 25% ont une teneur en ligno-cellulose égale ou supérieure à 40 %.

Les feuilles de *Stipagrostis pungens* (**Drinn**) -Ouargla (au printemps) enregistrent le maximum de fibres (NDF > 89,71 % et ADF > 67,74%) alors que le taux minimum de NDF est représenté par les *Zygophyllum album* (**Agga**) (21,87%) et celui d'ADF par *Acacia julibrissin* (**Tashäwdärat**) (9,2%). Pour ce qui est du taux de lignine (ADF).

Ces fourrages naturels herbacés peuvent être qualifiés de bonnes sources énergétiques. En effet, les valeurs des UFL et UFV évoluent de 0,3 pour *Cotula cinerea*, travaillée par Bouallala et al (2013), à près de 1 dans le cas de *Medicago minima* et *Phalaris minor* (**Tanala**) travaillées par Maamri et al (2015). Il est important de noter que cette valeur énergétique dépasse 0,5 dans 50% des fourrages naturels herbacés étudiés et même 0,8 dans 25%.

Certaines espèces comme *Phalaris minor*, *Medicago minima*, *Medicago littoralis* (**Tiffist n amane**) ou *Astragalus gombiformis* (**Foulet el Ibel**) peuvent être qualifiées d'excellentes sources d'énergie à l'instar de certains fourrages cultivés.

Pour ce qui est des apports azotés, La moyenne est de 68,27 g/kg pour PDIE et 64,86 g/kg pour PDIN. Le plus faible apport en PDIN (5,02 g/kg) est représenté par *Dactylis glomerata* (**Affar**) récoltée au stade fruit. *Calycotum spinosa* - El teref est l'espèce qui fournit le plus haut apport de PDIN (212 g/kg). Concernant les PDIE, *Cymbopogon schoenanthus* (**Tibérimt**) est l'espèce la moins riche (8,84g/kg) alors que l'espèce la plus riche est, *Calobota saharae*, récoltée (270 g/kg).

Conclusion et recommandations

Le déficit fourrager freine le développement de l'élevage dans notre pays. Il est donc indispensable d'intensifier et de diversifier les cultures fourragères.

Cette étude est basée sur la compilation, et la synthèse d'une sélection de sources scientifiques portant sur les ressources végétales spontanées à intérêt fourrager utilisées en Algérie, après avoir rassemblé la composition chimique et la valeur nutritive, de ces espèces et les mettre à disposition des utilisateurs potentiels

En Algérie, la flore spontanée est estimée par **Abdelguerfi et Ramdane (2003)** à environ 3139 espèces, dont 383 ont fait l'objet de cette étude, soit 12,20% seulement.

Une minorité d'espèces ont fait l'objet de plusieurs études. Dans les travaux doivent continuer et même s'intensifier pour caractériser le plus grand nombre possible de ces espèces fourragères qui représentent une part importante de la ration des ruminants en Algérie.

La disponibilité de l'information concernant les principaux paramètres de composition chimique n'est pas complète dans toutes les sources travaillées. En effet, seules les matières azotées totales (MAT) sont systématiquement dosées.

Après les MAT, c'est le taux de fibres de Weende (CB) qui est souvent dosé ensuite les fibres Van Soest (NDF, ADF et ADL).

Un autre élément important pour apprécier la qualité des fourrages est le taux d'énergie (EB), rarement dosé à cause de la rareté voire de l'absence de calorimètres dans les laboratoires algériens.

Concernant la valeur nutritive, l'information n'est pas toujours disponible, elle n'est renseignée qu'à 25 %. Le nombre de calcul que nous avons effectué pour l'estimation de la valeur nutritive (UFL, UFV, PDIE et PDIN) des fourrages spontanés s'élève à 2004.

Les fourrages naturels Algériens sont globalement, une bonne source d'énergie comme l'exemple de (*Medicago minima* 0,99, *Artimisia herba alba* 1,24 et *Phalaris minor* 0,99) et de protéines. Les fourrages étudiés sont riches en fibres, les palmes de *Phoenix dactylifera* enregistrent le maximum de fibres (NDF > 89 % et ADF > 65%). Car ce type de sources fourragères sont, justement, désignées par fourrages ligneux.

Les données relatives à la composition chimique et la valeur nutritive des fourrages naturels rassemblées dans ce travail serviront aux enseignants, aux étudiants, aux spécialistes de l'alimentation animale, globalement, à tous les professionnels qui sont concernés par les problèmes de l'alimentation des ruminants en Algérie.

La liste des espèces recensées n'étant pas exhaustive, la mise à jour de cette étude doit être périodique et au fur à mesure de la publication de nouvelles informations sur les fourrages Algériens. Les futures études, en plus de la nécessité de leur multiplication, doivent dépasser le cap de la composition chimique classique et inclure le dosage des facteurs antinutritionnels mais aussi des tests de digestibilité et de croissance.

***R*éférences bibliographiques**

- Abbas K., 2004.** La jachère pâturée dans les zones céréalières semi-arides : Pour une approche de développement durable. In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens. Zaragoza : CIHEAM, p. 169 -173(Cahiers Options Méditerranéennes ; n. 62).
- Abbas K., Abdelguerfi–Laouar M., Madani T., M’Hammedi Bouzina M., Abdelguerfi A.** Place des légumineuses dans la valorisation de l’espace agricole et pastorale en régions nord d’Algérie. Workshop international sur : « Diversité des Fabacées fourragères et de leur symbiotes : Application biotechnologiques, agronomiques et environnementales », Edt. A. Abdelguerfi, Alger 19-22 fév. (2006), 309-320.
- Abdeddaim M., Lombarkia O., Bacha A., Fahloul D., Abdeddaim D. Farhat R., Saadoudi M., Noui Y., Lekbir A., 2014.** Biochemical characterization and nutritional properties of *Zizyphus lotus*. Fruits in Aures region Northeastern of Algeria. *Annals. Food Science and Technology.* 15 ; 1, 75-81.
- Abdelguerfi A., Laouar M. 1999.** Autoécologie et variabilité de quelques légumineuses d’intérêt fourrager et/ou pastoral. Possibilité de valorisation en région méditerranéenne. *Pastagens e Forragens*, 20 ; 81-112.
- Abdelguerfi A., Laouar M.,** “Les espèces fourragères et pastorales. Leurs utilisations au Maghreb. Algérie, Maroc, Tunisie” FAO Regional Office for the Near East. (2002).
- Abdelguerfi A., Laouar M., Abbas K., M’ Hammedi Bouzina M., Madani T., 2012.** Development of agro forestry areas in Northern Algeria to improve pastoral production. In: Acar Z. (ed.), López-Francos A. (ed.), Porqueddu C. (Ed.). *New approaches for grassland research in a context of climate and socioeconomic changes.* Zaragoza : CIHEAM, 2012. p. 31 9 -32 2 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 102).
- Abderrahmani H. et Guelmaoui S.** Contribution à la connaissance des races caprines algériennes ; cas de la race du M’Zab. Thèse Ing. INA, (1995), Alger (Algérie).
- Adem R., Ferrah A., 2001.** Parcours Fourragers .Les Ressources fourragères en Algérie : déficit structurel et disparités régionales. Analyse du bilan fourrager pour l’année 2001
- Adjiri, A.1995.** Conduite de l’élevage ovin en zone céréalière en Algérie. *Renc. Rech. Ruminants* 2, 119.
- Aidoud A., 1983.-** Contribution à l’étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais. Thèse 3eme cycle, USTHB, Alger, 255p.
- AMRANI Ouarda (2021)** THESE Doctorat en Sciences Agronomiques (Etude floristique et nutritive, spatiotemporelles, des principales plantes vivaces des parcours steppiques, naturels et aménagés, de la région de Laghouat) UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA
- Arab H., Haddi ML., et Mehennaoui S., 2009.** Evaluation de la valeur nutritive par la composition chimique des principaux fourrages des zones arides et semi-arides en Algérie. *Sciences et technologies C N° 30*, pp.50-58.

<http://www.umc.edu.dz/revue/index.php/c/article/download/346/453>

Arbouche Y., Arbouche H.S., Arbouche F. et Arbouche R., 2012 Valeur fourragère des espèces prélevées par *GazellaCuveieriogilby*, 1841 au niveau du djebel Metlili Algérie. Arch. Zootec.61 (233), pp. 145-148.

Bedrani S., 1995.- Une stratégie pour le développement des parcours en zones arides et semi-arides. Rapp. Techn. Algérie, doc. Banque Mondiale, 61p. + ann.

Bédrani, 2002

Belhadia M. A., Yakhlef H., KhelliliA., AichouniA.,DjermounA., 2013.Les élevages laitiers en Algérie face à la contrainte alimentaire. Cas des exploitations bovines du périmètre irrigué du Haut Cheliff. Renc. Rech. Ruminants,.

Ben Aissa R. Le dromadaire en Algérie. In « Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire », 28-02 au 01-03, Ouargla (ALgérie), (1988), CIHEAM-CCE-CTA et Ministère de l'Agriculture, 1-11..

Bencharchali M et Houmani M 2011. Valeurs nutritives de deux fourrages naturels de la Mitidja *Bromus madretensis* L et *Bromus maximus* D. 6èmes journées de recherches sur les productions animales, Tizi-Ouzou, 10 et 11 Novembre

Benmessaoud N.E., Bounaga N. et Khaldoun T. Recherches sur les camélidés et situation du dromadaire en Algérie. In « Constitution de Réseaux Thématiques de Recherche Agricole au Maghreb », Rabat Décembre 1988. Ed. A. Birouk, A. Ouhsine et T.E Ameziane. (1989), ACCT-Edition Actes, Maroc.139-144.

Bensouiah, 2004

Benyoucef M.T., Madani T., Abbas K. in Gabiña D. (Ed.). Analysis and definition of the objectives in genetic improvement programmes in sheep and goats. An economic approach to increase their profitability **Zaragoza** : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 43 (2000 pages 101-109)

Bessaoud O., 1994. L'agriculture en Algérie de l'autogestion à l'ajustement (1963-1992). Options Méditerranéennes, B, 8, 1994, 89-103.

Bouallala M, Chehma A, Bensetti M, 2011. Variation de la composition chimique de principales plantes broutées par le dromadaire du Sud-Ouest Algérien. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 23, Article #107. Retrieved June 24, 2015, from <http://www.lrrd.org/lrrd23/5/Boua23107.htm>

Bouallala M., 2013. Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcours camelins du Sahara occidental Algérien. Cas des régions de Bechar et Tindouf. Thèse de doctorat, Université KasdiMerbah–Ouargla.

http://bu.univ-uargla.dz/Theses%20DOCTORAT/BOUALLALA_hammed_Doctorat.pdf

Bouazza L., Bordas R., Boufennara S., Bousseboua M., Lopez S., 2012. Nutritive evaluation of foliage from fodder trees and shrubs characteristic of Algerian arid and semi-arid area. Journal of animal and feed sciences, 21, 521-536.

Boudechiche L., 2012. Valorisation du figuier de barbarie en alimentation animale. Renc. Rech. Ruminants, 19. http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/Texte_38_alimentation_L-Boudechiche.pdf

Boufennara S., Lopez S., Bousseboua M., Bordas R., Bouazza L., 2012. Chemical composition and digestibility of some browse plant species collected from Algerian arid rangelands. Spanish journal of agricultural Research 10(1):88-98.

<http://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/download/1598/1616>

Boufennara S., 2012. Effet des tanins sur la fermentescibilité in vitro et la digestibilité in sacco de végétaux et de sous-produits de l'agronomie des zones arides Essai de modélisation des fermentations du microbiote ruminale. Thèse de doctorat en science.

<http://www.umc.edu.dz/buc/theses/biologie/BOU6192.pdf>

Boufennara S., Bouazza L., Bodas R., Bousseboua H., Lopez S., 2013. Nutritive evaluation of foliage from some Acacia, trees characteristic of Algerian arid and semi-arid area. In: Ben Salem H. (ed.) López-Francos A. (Ed.). Feeding and management strategies to improve livestock productivity, welfare and product quality under climate change. Zaragoza : CIHEAM / INRAT / OEP / IRESA / FAO, 2013. p. 6368 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 107).

Bousbia A., Ghozlane F., Benidir M., Belkheir B., 2014. Réponse quantitative de la production laitière bovine à la pratique de la complémentation alimentaire dans le Nord-est algérien. Renc. Rech. Ruminants, 21.

Cah. Agric. 2020, 29, 28 I. Hadbaoui et al., Hosted by EDP Sciences 2020

Chehema A., et Longo-Hammouda F. H., 2004. Bilan azoté et gain de poids, chez le dromadaire et le mouton à base de sous-produits du palmier dattier, de la paille d'orge et du drinnAristidapungens. Cahier agriculture, volume 3 N° 02.

http://www.jle.com/fr/revues/agr/e-docs/bilan_azote_et_gain_de_poids_chez_le_dromadaire_et_le_mouton_alimentes_a_base_de_sousproduits_du_palmier_dattier_de_la_pa_262233/article.phtml?Tab=texte

Chehema A., Faye B., Bastianelli D., 2010. Valeurs nutritionnelles des plantes vivaces des parcours sahariens algériens pour dromadaires. Fourrages 204, 263-265.

https://www.researchgate.net/publication/260034537_Valeurs_nutritionnelles_de_plantes_vivaces_d_es_parours_sahariens_algeriens_pour_dromadaires/link/0deec52f24d412d42c000000/download

- Chehma A., 2004.** Etude floristique et nutritive des parcours Camelins du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse de doctorat. Université Badji-Mokhtar d'Annaba, 198p. http://camelides.cirad.fr/fr/science/pdf/these_chehma.pdf
- Chehma A., Benabdelhadid M., Hanani A., 2009.** Essai d'amélioration de la valeur azotée des sous-produits du palmier dattier (pédicelles de dattes et palmes sèches) par traitement à l'ammoniac et à l'urée. *Livestock research for rural development* 21(05).
- Chehma A., Youcef F., 2009.** Variation saisonnières des caractéristiques floristiques et de la composition chimiques des parcours sahariens du Sud–Est Algérien. *Sciences et changement planétaire /Sécheresse*, Vol.20, N° 4.
- http://www.jle.com/fr/revues/sec/e-ocs/variations_saisonniere_des_caracteristiques_floristiques_et_de_la_composition_chimique_des_parcours_sahariens_du_sud_est_alger_282986/article.phtml?tab=download&pj_key=doc_attach_15059
- Chellig R.** La production animale de la steppe. In « Congrès sur le nomadisme en Afrique » Adis Abeba, 6-10 février, (1978), 96-112. 14.
- Djebaili S., 1978.**-Recherches phytosociologies et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct., Montpellier, 229p.
- Djellal F., Kadi SA., 2015b.** Valeur nutritive des feuilles de frêne oxyphyllé *Fraxinus angustifolia*. Résultats en cours de publication.
- Djellal F., Kadi SA., 2015a.** Valeur nutritive des feuilles de frêne commun *Fraxinus excelsior*. Résultats en cours de publication.
- Djellouli Y., 1990.**- Flores et climats en Algérie septentrionale. Déterminismes climatiques de la répartition des plantes. Thèse Doct., USTHB., Alger, 210 p.
- Haddi M.L., Arab H., Yakoub F., Hornich J.L., Rollin F., Mehennaoui S., 2009.** Seasonal changes in chemical composition and in vitro gas production of six plants from Eastern Algerian arid regions. *Livestock research for rural development* 21(4). <http://www.lrrd.org/lrrd21/4/hadd21047.htm>
- HadjSadok T., Aid F., Bellal M., Abdul Husain M. S., 2008.** Composition chimique des jeunes cladodes d'*Opuntia Ficus indica* et possibilité de valorisation alimentaire. *Agricultura–StiinNasipracticant*.1-2, 65-66. <http://journals.usamvcluj.ro/index.php/agricultura/article/download/2787/2657>
- Houmani M., Benali D.N., Chermiti A., 2008.** Feuilles d'arbres fruitiers : aliment de sauvegarde pour les petits ruminants. *Recherche agronomique* N° 21.
- Houmani M., Houmani Z., Skoula M., 2004.** Intérêt d'*Artemisia herba alba* Asso dans l'alimentation du bétail des steppes algériennes. *Acta. Bot.Gallica*, 151(2), 165-172. INAPG.
- Houmani M., 1999.** Situation alimentaire du bétail en Algérie. *Recherches Agronomiques*, 4, 35-45.

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0004-05922012000100016&lng=es&nrm=iso&tlng=fr

Issolah R., Sadi S., Adjabi M., Tahar A., Alane F., Chelig-Siziani Y., Lebeid M., Yahiatene S., 2014a. Vegetative development blooming and chemical composition of some Algerian population of Sulla. Options méditerranéennes, A, N° 109. <http://om.ciheam.org/om/pdf/a109/a109.pdf>

Issolah R., Tahar A., Alane F., Sadi S., Adjabi M., Chelig-Siziani Y., Yahiatene S., Lebeid M., 2014b. Analysis of the growth and the chemical composition within some Algerian population of Sulla. Journal of biological sciences 14(3), 220-225.

<http://scialert.net/qredirect.php?doi=jbs.2014.220.225&linkid=pdf>

Kadi S.A., 2015a. Communication personnelle.

Kadi S.A., 2015b. Communication personnelle.

Kadi S.A., Berchiche M., 2014. Ressources fourragères alternatives en alimentation du lapin de chair en élevage rationnel. 7èmes JRPA, Tizi-Ouzou, 10 et 11 novembre 2014.

Kadi S.A., Djellal F., 2009. Autonomie alimentaire des exploitations laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Development. Volume 21, Article #227. Retrieved June 20, 2015, from <http://www.lrrd.org/lrrd21/12/kadi21227.htm>

Kadi S.A., Djellal F., Berchiche M., 2007. Caractérisation de la conduite alimentaire des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. Livestock Research for Rural Development. Volume 19, Article #51, from <http://www.lrrd.org/lrrd19/4/kadi19051.htm>

Kadi-Hanifi-Achour., 1998.- L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct., USTHB., Alger, 270p.

Laouar et al, 1997 Privatisation et partage du foncier : une des causes de la dégradation des milieux naturels en Algérie

https://scholar.google.com/scholar?q=Laouar+et+al,+1997&hl=fr&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar

Lapeyronie A. Les productions fourragères méditerranéennes. Tome-1- Généralité, caractères botaniques et biologiques. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. **1982**), Ed. G.P. Maison neuve et la rose, Paris, France, 425p. **12**.

Longo-Hammouda F. H., Siboukheur O.E., Chehma A., 2007. Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie. Cahiers Agricultures vol. 16, n° 6. http://www.jle.com/fr/revues/agr/e-docs/aspects_nutritionnels_des_paturages_les_plus_apprecies_par_camelus_dromedarius_en_algerie_276706/article.phtml?tab=download&pj_key=doc_attach_2355

- Maamri F., Arbouche F., Harek D., Zermane N., Alane F., 2015.** Prédiction de la digestibilité de quelques ressources pastorales originaires des parcours steppiques algériens. *Livestock Research for Rural Development* 27 (5). <http://www.lrrd.org/lrrd27/5/maam27093.html>
- MADR (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural) 2014.** Statistiques agricoles, séries A et B. 44p et Annexes.
- Mayouf R., Arbouche F., 2015.** Seasonal variation in the chemical composition and nutritional characteristics of three pastoral species from Algerian arid rangelands. *Livestock research for rural development* 27 (3). <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd27/3/mayo27042.html>
- Mayouf R., Arbouche F., 2014.** Chemical composition and relative feed value of tree Mediterranean fodder shrubs. *African journal of agricultural research*.
http://www.academicjournals.org/article/article1392303652_Mayouf%20and%20Arbouche.pdf
- Mebirouk-boudechiche L., Chemmam M., Boudechiche L., Matallah S., 2014.** Caractéristiques nutritionnelles de quelques arbustes fourragers du Nord-Est Algérien *Renc. Rech. Ruminants*, 21.
- Mebirouk-boudechiche L., Araba A., 2011.** Effet d'une addition de rebuts de dattes au pâturage sur les performances zootechniques de brebis berbères et leurs agneaux. *Revue Méd.Vet.*, 162,3,111-117.
- Medjekal S., Arab R., Bousseboua H., 2011.** Nutritive value assessment of some desert by-product by gas production and rumen fermentation in vitro. *Livestock research for rural development* 23(03). <http://www.lrrd.org/lrrd23/3/medj23046.htm>
- Medjekal S., Guetouach M., Bousseboua H., 2015.** Effet of season on potentiel nutritive value, méthane production and condensed tannin content of fourwingsalbrush *Atriplex canescens*. *Global veterinaria* 14(2) :166-172.
- Melle Hamdi Bakhta et Melle Machidi Khadîdja** (Situation d'élevages ovins en Algérie) Mémoire de Master en Sciences et Techniques des productions animales
- Merouane A., Noura A., KhelifaZoubir M., 2014.** Estimation in vitro de la valeur énergétique de l'arganier en Algérie. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 26, Article #92.
<http://www.lrrd.org/lrrd26/5/abde26092.html>
- Nedjraoui D., 1981.**-Teneurs en éléments biogènes et valeurs énergétiques dans trois principaux faciès de végétation dans les Hautes Plaines steppique de la wilaya de Saida. Thèse Doct. 3^ocycle, USTHB, Alger, 156p.
- Nedjraoui D.** Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. In : Ferchichi A. (comp.), Ferchichi A. (collab.). *Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens*. Zaragoza : CIHEAM, 2004. p. 239-243 (Cahiers Options Méditerranéennes ; n. 62)

- Nedjraoui D., 1990.**-Adaptation de l'alfa (*Stipa tenacissima* L) aux conditions stationnelles. Thèse Doct. USTHB, Alger, 256p.
- Phocas F., Agabriel J., Dupont-Nivet M., Guerden I., Médale F., ignon-rasteau S., Gilbert H., Dourmad J.Y., 2014.** Le phénotype de l'efficacité alimentaire et de ses composantes, une nécessité pour croître l'efficacité des productions animales. *INRA Prod. Anim.*, 27(3) 235-248. https://www6.inra.fr/productions-animales/content/download/6853/92634/version/1/file/PA_texte+PHOCAS+EFFALIM_pour+Ozalides.pdf
- Rekik F., Bentouati A., Aidoud A., 2014.** Evaluation des potentialités fourragères d'un parcours steppique à dominance de *Salsola vermiculata* L. dans l'Est Algérien. *Livestock research for rural development* 26(12).
- Senoussi A., Behir T., 2010.** Etude des disponibilités des aliments de bétails dans les régions sahariennes. -Cas de la Région du Souf. *Revue du chercheur* 08. <http://revues.univ-uargla.dz/images/banners/ASTimages/elbahithimages/BAHIN08/R0814.pdf>
- Site agronomie info** (Races ovines en Algérie)
- Yaakoub F., 2006.** Evaluation in vitro de la dégradation des principaux fourrages des zones arides. Mémoire magister, option Nutrition
- http://theses.univ-batna.dz/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=1513&Itemid=4
- Zembri-Zirmi Nacima 2014** mémoire de fin d'étude master académique (Valeur nutritive des ressources fourragères utilisées en Algérie)