



**REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB DE BLIDA-1-

Faculté des Sciences de la Nature & de la Vie

Département de Biotechnologie et Agro-écologie

Projet de fin d'études Pour l'obtention du diplôme de
Master

Spécialité: Productions et nutrition animale

**VALEUR NUTRITIVE DE DEUX ESPECES
HERBACEES DE LA REGION DE DJELFA**

Présenté par : Cheikh sihem

Devant le Jury :

Mr Bencherchali M.	MCA	USDB1	Président
Mme Sid S .	MAA	USDB1	Examinatrice
Mme Boubekeur S.	MCB	USDB1	Promotrice

Année Universitaire:2020/2021



**REPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET
POPULAIRE**



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB DE BLIDA-1-

Faculté des Sciences de la Nature & de la Vie

Département de Biotechnologie et Agro-écologie

Projet de fin d'études Pour l'obtention du diplôme de
Master

Spécialité: Productions et nutrition animale

**VALEUR NUTRITIVE DE DEUX ESPECES
HERBACEES DE LA REGION DE DJELFA**

Présenté par : Cheikh sihem

Devant le Jury :

Mr Bencherchali M.	MCA	USDB1	Président
Mme Sid S .	MAA	USDB1	Examinatrice
Mme Boubekeur S.	MCB	USDB1	Promotrice

Année Universitaire:2020/2021

Remerciements

Je voudrais dans un premier temps remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage, la volonté et la santé pour achever ce travail.

J'adresse mes sincères remerciements à l'encadreur Madame Boubekour pour l'assistance qu'il nous a témoignée, pour sa disponibilité, pour ces orientations, pour sa compréhension, et ces précieux conseils tout le long de la réalisation du mémoire.

Je tiens également à remercier Monsieur Bencherchali d'avoir accepté de présider ce jury, mes remerciements s'adressent également à Madame Sid, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Résumé

Ce travail a pour objectif de faire une recherche bibliographique sur des travaux réalisés sur la détermination de la composition chimique et la valeur nutritive de deux espèces herbacées dans la région de Djelfa dans le but de mettre en évidence l'importance de ces espèces ainsi que leur valeur nutritionnelle pour les animaux, notamment les ovins.

Les sources d'informations utilisées sont constituées d'articles scientifiques disponibles sur internet d'auteurs algériens ayant travaillé sur la détermination de la composition chimique et la valeur nutritive de *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* en Algérie.

D'après les travaux réalisés sur la composition chimique et la valeur nutritive du *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* on a relevé que les deux espèces présentent des teneurs faibles en MAT et des taux en MO élevées.

Le *Lygeum spartum* est très riche en fibre avec des teneurs très élevés en NDF 80.1% MS dans la région de Bou-Saada.

Les résultats des valeurs énergétiques trouvés montrent que le *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* peuvent être qualifiés de bonne sources énergétiques, en effet les meilleurs valeurs énergétiques par kg de MS sont de 0,52UFL pour *Anvillea radiata* et 0,55UFL pour *Lygeum spartum*.

Les valeurs en PDIN pour les deux espèces sont faibles, par contre les meilleures valeurs en PDIE sont en faveur de *Lygeum spartum* avec une valeur de 59 gr de PDIE/kg de MS à Bou-Saada et 45 gr de PDIE/kg de MS pour *Anvillea radiata* dans le sahara nord occidental

Le *Lygeum spartum* et l'*Anvillea radiata* présentent une bonne valeur énergétique mais nécessitent une complémentation azotée.

Mots clés : valeur nutritive semi-aride, composition chimique, *Lygeum spartum*, *Anvillea radiata*.

The nutritive value of two herbaceous species in the djelfa region

summary

This work aims to do a bibliographic research on work carried out on the determination of the chemical composition and the nutritional value of two herbaceous species in the region of Djelfad in order to highlight the importance of these species as well as their value. nutritional value for animals, especially sheep.

The sources of information used consist of scientific articles available on the internet from Algerian authors who have worked on the determination of the chemical composition and nutritional value of *Lygeum spartum* and *Anvillea radiata* in Algeria.

Based on work on the chemical composition and nutritional value of *Lygeum spartum* and *Anvillea radiata*, both species have been found to have low MAT levels and high OM levels.

Lygeum spartum is very rich in fiber with very high NDF content of 80.1% DM in the Bou-Saada region.

The results of the energy values found show that *Lygeum spartum* and *Anvillea radiata* can be qualified as good energy sources, indeed the best energy values per kg of DM are 0.52UFL for *Anvillea radiata* and 0.55UFL for *Lygeum spartum*.

The PDIN values for both species are low, on the other hand the best PDIE values are in favor of *Lygeum spartum* with a value of 59 g PDIE / kg DM in Bu-Saada and 45 g PDIE / kg DM for *Anvillea radiata* in the north western Sahara.

Lygeum spartum and *Anvillea radiata* have good energy value but require nitrogen supplementation.

Key words: semi-arid nutritional value, chemical composition, *Lygeum spartum*, *Anvillea radiata*.

القيمة الغذائية لنوعين عشبيين في منطقة الجلفة

ملخص

يهدف هذا العمل إلى إجراء بحث ببليوغرافي عن العمل المنفذ على تحديد التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لنوعين عشبيين في منطقة الجلفة من أجل إبراز أهمية هذه الأنواع وقيمتها الغذائية. للحيوانات وخاصة الأغنام.

تتكون مصادر المعلومات المستخدمة من المقالات العلمية المتاحة على الإنترنت من المؤلفين الجزائريين الذين عملوا على تحديد التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لنبته السناغ (*Lygeum spartum*) و النقد (*Anvillea radiata*) في الجزائر.

استنادًا إلى العمل على التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية لـ (*Lygeum spartum*) و (*Anvillea radiata*) ، تم العثور على كلا النوعين بمستويات منخفضة من MAT ومستويات عالية من OM.

نبته السناغ غنية جدًا بالألياف مع محتوى عالٍ جدًا من NDF بنسبة 80.1٪ MS في منطقة بو سعادة.

تظهر نتائج قيم الطاقة التي تم العثور عليها أنه يمكن تصنيف السناغ و النقد (*Lygeum spartum*) و (*Anvillea radiata*) كمصادر طاقة جيدة ، وفي الواقع فإن أفضل قيم الطاقة لكل كيلوغرام من MS هي 0.52 UFL للنقد (*Anvillea radiata*) و 0.55 UFL لسناغ (*Lygeum spartum*).

قيم PDIN لكلا النوعين منخفضة ، من ناحية أخرى ، فإن أفضل قيم PDIE لصالح (*Lygeum spartum*) بقيمة 59 جم / PDIE كجم DM في Bu-Saada و 45 جم PDIE / كجم MS لـ (*Anvillea radiata*) في شمال غرب الصحراء.

تتمتع (*Lygeum spartum*) و (*Anvillea radiata*) بقيمة طاقة جيدة ولكنها تتطلب مكملات الازوتية .

الكلمات المفتاحية: القيمة الغذائية شبه القاحلة ، التركيب الكيميائي السناغ ، النقد

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Le climat de la steppe.....	6
Tableau 2: Répartition des années sèches, humides et moyennes.....	6
Tableau 3: Evolution de l'occupation du sol steppique entre 1985 et 2000....	8
Tableau 4: Evolution de la population de la steppe.....	12
Tableau 5 :L'effectif des animaux d'élevage de la zone de Djelfa.....	15
Tableau 6 : Principaux systèmes d'élevage identifié.....	16
Tableau 7 : Classification des différents types de pastoralisme.....	16
Tableau 8 : Bilan partiel des superficies de terres steppiques dégradées ou en voie de dégradation.....	20
Tableau 9 : Evolution de la population steppique.....	21
Tableau10 :données géographiques des provenances du sparte.....	25
Tableau 11 : la composition chimique de <i>Lygeum spartum</i>	36
Tableau 12: la valeur nutritive de <i>Lygeum spartum</i>	37
Tableau 13 : la composition chimique d' <i>Anvillea radiata</i>	37
Tableau 14 : la valeur nutritive d' <i>Anvillea radiata</i>	38

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : localisation des zones sèches dans le monde.....	3
Figure 2 : Délimitation de la région de la steppe algérienne.....	5
Figure 3 : Steppe à alfa	9
Figure 4: steppe a armoise.....	10
Figure 5: steppe à <i>Lygeum spartum</i>	11
Figure 6 : steppe a remth.....	11
Figure7 : Evolution des effectifs ovins dans la wilaya de Djelfa durant la période 1999-2012.....	14
Figure 8 : les nomades dans la région de Djelfa.....	17
Figure 9 : Types de mobilité des éleveurs de Djelfa-Algérie.....	18
Figure 10 :transhumane dans les steppes de djelfa.....	19
Figure 11 : Evolution des superficies des faciès steppiques.....	22
Figure12: Aire de Répartition du <i>Lygeum spartum</i>	24
Figure 13 : Système aérien du <i>Lygeum spartum</i>	26
Figure14 : Représentation d'une touffe de <i>Lygeum spartum</i>	27
Figure 15: fleur de <i>Lygeum spartum</i>	28
Figure 16 : Morphologie du fruit du <i>Lygeum spartum</i>	28
Figure17: Système racinaire du <i>Lygeum spartum</i>	29
Figure 18 : Steppe à <i>Anvillea radiata</i>	31
Figure19 : Répartition géographique de la plante <i>Anvillea radiata</i> en Algérie.....	32
Figure20 : fleurs d' <i>Anvilla radiata</i>	34

LISTE DES ABREVIATIONS

MS: Matière sèche

MM: Matière minérale.

MO: Matière organique.

CB: Cellulose brute.

MAT: Matières azotées totales.

UFL: Unité fourragère lait.

UFV: Unité fourragère viande.

PDIN: Protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'azote disponible.

PDIE: Protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'énergie disponible.

MADR : Ministre de l'agriculture et du développement rural

ONS : office national des statistiques

Crstra : Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides.

HCDS : haut Commissariat au développement de la steppe.

ADF : Acide détergent fibre.

NDF : Neutral détergent fibre.

Sommaire

Introduction.....1

Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Caractéristiques du milieu steppique.....3

Chapitre 2 : Généralités sur les deux espèces étudiées.....24

Conclusion.....40

Références bibliographiques

Introduction

INTRODUCTION

L'alimentation des animaux d'élevage est une problématique multidimensionnelle et récurrente pour les éleveurs. Ils doivent répondre en 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 et la pollution (Zirmi-Zembri, Kadi, 2016).

Les steppes algériennes sont situées entre le Sahara et la méditerranée. Le climat semi-aride autorise le développement d'une végétation naturelle et le maintien du pâturage (Mezrag, 2018).

Selon Yabrir et al., (2015), la wilaya de Djelfa localisée en plein cœur de la steppe, est la plus importante des wilayas steppiques de par son étendue et ses effectifs ovins. Cette wilaya constitue une zone de transition entre les hauts plateaux steppiques de l'Atlas tellien et les présahariennes de l'Atlas saharien.

Les tendances actuelles dans les steppes arides et semi-arides sont la régression des espèces pérennes ou à cycle long au profit des annuelles ou des plantes à cycle court. Les plantes herbacées pérennes ont fortement régressé, alors que les peuplements graminéens annuels n'ont pas sensiblement changé. (Nedjimi et Guit, 2012).

Les parcours steppiques constituent la principale source de l'alimentation des ovins, bien qu'ils soient très dégradés et difficiles à prévoir d'une année à l'autre. En effet, la connaissance des végétaux consommés dans les milieux naturels reste difficile, mais elle est indispensable pour estimer leur valeur nutritionnelle afin de mettre en place des méthodes d'utilisation rationnelle des ressources fourragères disponibles. (Nedjraoui, 2003).

La végétation herbacée constituée de plantes annuelles, susceptibles de germer et de pousser subitement après une pluie, et dont la période de vie active (de verdure) est parfois très brève, constitue un pâturage très recherché par les nomades qui la nomment « acheb ». (Yabrir et al., 2015).

C'est dans ce contexte que nous nous sommes intéressés dans ce présent travail à faire une recherche bibliographique sur des travaux réalisés sur la détermination de la valeur nutritive de deux plantes herbacées *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* dans la région de Djelfa.

CHAPITRE 1

Les caractéristiques du milieu steppiques

1. Généralités sur la steppe

1.1 Définitions

Selon Ozenda (1977), la steppe est une formation végétale basse dont la densité de la couverture végétale diminue notablement et la composition de la flore se modifie au profil d'espèce telle que l'alfa, adapté aux conditions de ces régions dite semi-aride.

Plus largement, on appelle steppe, une formation herbacée et arbustive basse plus ou moins ouverte et suffisamment continue pour dominer le paysage. La densité de la couverture herbeuse dépend des latitudes sous lesquelles on la trouve sous un climat presque tempéré, elle est plus élevée. (Nathalie,2021)

1.2 Dans le monde

La dégradation des terres se produit partout dans le monde, mais elle s'avère d'autant plus dommageable dans les régions arides qui couvrent 41% de la surface terrestre et où habitent plus de deux milliards de personnes (34% de la population du monde) (PNUE ,2007 cité par Merouane ,2014).

Ces terres arides ne sont pas réparties de façon égale entre pays, 72% des secteurs arides se trouvent dans les pays en développement et seulement 28% se retrouvent dans les pays industrialisés (Safiel et al., 2005 cité Bouazza et al.,2019).

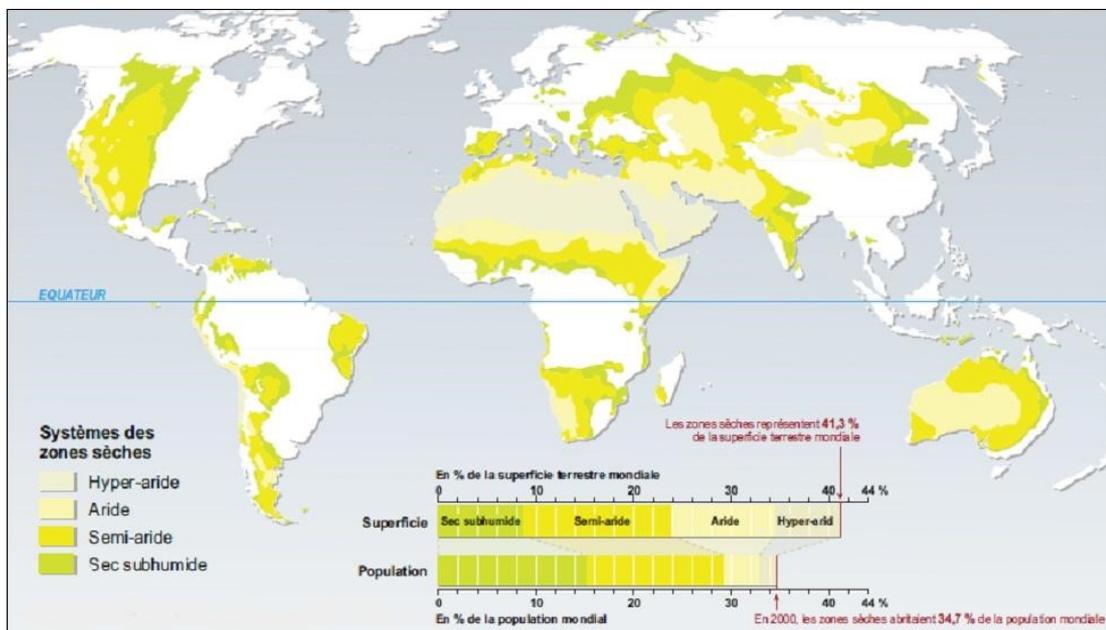


Figure 1 : Localisation des zones sèches dans le monde

(Safiel et al., 2005 cité Bouazza et al.,2019).

Les steppes couvrent, dans les cinq pays du Machrek africain au Maghreb (de l'Égypte au Maroc), des situations variées qu'il est possible de résumer selon (Aïdoud et al.,2006):

- Les plus étendues sont les steppes dites « de plaines », qu'elles soient Hautes Plainnes, allant de la dépression du Hodna en Algérie à l'Oriental marocain, ou Basses Plainnes tunisiennes ;
- Les steppes de piémonts des montagnes des chaînes atlasiques du Maghreb ou des collines au voisinage de ces montagnes ;
- Celles, plus limitées, de la frange littorale de la Jeffara (Tunisie, Libye), de la Marmarique (Égypte) et du Sud-ouest marocain.

1.3En Algérie

1.3.1 Les caractéristiques de la steppe algérienne

1.3.1.1Délimitation géographique de la steppe algérienne

La steppe algérienne présente une entité géographique bien différenciée, en raison de l'aridité de son climat, de son hydrologie, de la nature de son sol, de sa végétation, de l'occupation des terres et du mode de vie de ses habitants (Halem, 1997 cité par Bousmaha, 2012).

Les régions steppiques algériennes sont situées entre deux chaînes de montagnes ; l'atlas tellien au nord et l'atlas saharien au sud.

Selon Nedjimi et Guit (2012), les steppes algériennes, situées entre les isohyètes 100à400mm, couvrent plus de 20 millions d'hectares d'une végétation basse et raboutrie, soumise à une exploitation humaine. Les 20 millions d'hectares comprennent 15 millions d'hectares de steppe proprement dite, distribués sur plusieurs wilaya et 5 millions d'hectares de terres cultivées, de maquis, de forêts, et de terrains improductifs.

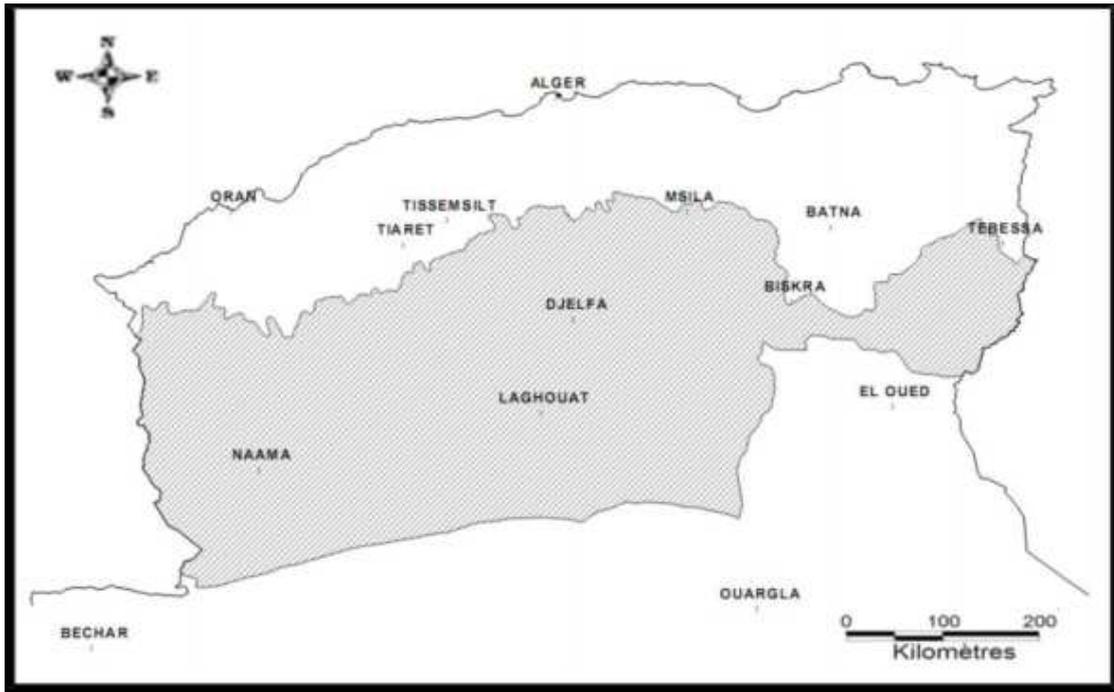


Figure 2 : Délimitation de la région de la steppe algérienne

(Boubekeur ,2018).

1.3.1.2 Caractéristiques climatiques

Les steppes se caractérisent par un climat de type méditerranéen avec une saison estivale sèche et chaude alternant avec une saison hivernale pluvieuse, fraîche sinon froide. Diminution et irrégularité accrue des pluviosités, augmentation des températures et de la longueur des périodes de sécheresse estivale rendant encore plus difficiles les conditions de développement des plantes avec un bilan hydrique déficitaire (Khader, 2019).

Selon Khaldi (2014), la steppe est caractérisée par une forte contrainte climatique (insuffisance des pluies avec un isohyète variant de 100 à 400 mm, vents violents et parfois chauds, etc.)

Tableau 1: Le climat de la steppe (Evolution des précipitations annuelles)

année région	SELTZER 1913 - 1938	DUBIEF 1926- 1950	CHAUMONT -PAQUIN 1913 –1963	E.N.E.M.A 1950 - 1975	O.N.M 1971– 2001	Moyenne (mm)
Saïda	430	-	424	419.8	326.14	400
Mécheria	293	260	264	311.5	231.8	272
El Bayadh	326	294.4	309	311.2	258.9	300
AïnSefra	191	168.1	-	195.1	155.5	177.55
Laghouat	167	171.4	184	174.5	143.7	168.12
Djelfa	308	329.2	284	298	328.6	309.56
AïnOussara	250	277	-	228.48	192.85	237
K'sarChellala	291	-	-	-	214.4	252.7
Bou Saâda	-	-	-	-	161.4	161.4
M'sila	226	-	219	-	183.67	204
Tébessa	388	-	343	377	360.5	354.62
Biskra	156	144.8	134	-	125.3	140.02

(BNERDER, 2006 cité par Damene, 2018)

On constate une diminution notable des précipitations depuis le début du siècle et particulièrement ces 20 dernières années : 104à 36mm l'Ouest, 77à 22mm au centre, 31à 23 mm à l'Est. (A l'exception de la station de Djelfa et Tébessa) (Damene,2018).

Tableau 2: Répartition des années sèches, humides et moyennes.

Années régions	Nombre d'années	Années sèches	Années humides	Moyennes (mm)	Moyennes (mm)
Saïda	72	26.00	28.00	18	386.75
Mécheria	32	16.00	9.00	7	237.49
El Bayad	31	8.00	7.00	16	258.90
AïnSefra	37	13.00	17.00	7	146.33
Laghouat	60	27.00	12.00	21	166.30
Djelfa	89	37.00	35.00	17	327.57
AïnOussara	86	38.00	32.00	16	323.70
M'sila	25	11.00	5.00	9	183.67
Tébessa	41	19.00	15.00	7	368.65
Biskra	89	36.00	31.00	22	145.79

(BNERDER, 2006 cité par Damene, 2018)

Les années sèches sont très accentuées. Le constat de l'inégalité des années sèches et humides par rapport à la moyenne. Les années sèches sont nettement plus accentuées que les années humides : 41 % des années sont sèches, 34 % des années sont humides, 25 % des années sont moyennes (Damene, 2018)

.

1.3.1.3 Caractéristiques édaphique

A- Le sol

La steppe algérienne est un écosystème aride caractérisé par un sol pauvre (EL Zerey Wael, et al., 2009)

D'après Halitim (1988), les sols steppiques se distinguent généralement par : la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation, les espèces qui peuvent prospérer dans ce milieu sont celles résistantes au calcaire actif d'où l'évolution de la surface de l'olivier et l'abricotier. Les meilleurs sols de la steppe, les sols destinés à l'agroforesterie et dans le barrage vert sont affectés à une céréaliculture aléatoire intégrée aux autres cultures et se localisent dans les dépressions, les lits d'oued, les dayas et les piémonts de montagne du fait que leur endroit permet une accumulation d'éléments fins et d'eau. Les principaux types de sols sont les suivants :

- Les sols minéraux bruts d'érosion
- Les sols peu évolués d'apport éolien et d'apport alluvial
- Les sols calcimagnésiques
- Les sols halomorphes
- Les sols isohumiques

B- Occupation du sol

Selon Bensouilah, (2006), les 20 millions d'hectares que compte les steppes se répartissent en parcours, terres improductives, forêts, maquis et cultures marginales. L'importance que représente la part des parcours (soit plus de 80% de la superficie totale des steppes en 2000) est liée à la vocation de cet espace pastoral. En termes d'évolution de l'occupation du sol, on constate une augmentation de la superficie des parcours dégradés et donc une régression de la superficie des parcours palatables. D'autre part on constate une augmentation de la superficie des cultures marginales au détriment des superficies des parcours palatable.

Tableau 3 : Evolution de l'occupation du sol steppique entre 1985 et 2000

Désignation	Superficie (10 ⁶ ha)	(%)	Superficie (10ha)	(%)
Parcours palatables	10	50	8.5	43.5
Parcours dégradé	05	25	7.5	37.5
Terres improductive	2.5	12.5	0.1	0.5
Forets et maquis	1.4	07.0	2.1	10.5
Cultures marginales	1.1	05.5	1.6	08
Total	20	100	20	100

(Bensouilah, 2006)

1.3.4 La végétation steppique

Les steppes algériennes sont situées entre le Sahara et la méditerranée. Le climat semi-aride autorise le développement d'une végétation naturelle et le maintien du pâturage (Mezrag., 2018).

D'après Hirech et al.,(2011) cité par Taibaoui et al.,(2020),la formation végétale steppique en Algérie, malgré le rôle écologique et économique qu'elle assure sur une grande région géographique, est confrontée depuis plusieurs décennies à un processus de dégradation devenant de plus en plus irréversible.

La steppe algérienne est représentée par 4 principales catégories à déterminisme climatique et édaphique : steppe à alfa, steppe à armoise blanche, steppe à sparte, steppe à remth

1.3.4.1 Steppe à alfa (*Stipa tenacissima*)

Cette steppe est fréquente au sein du bioclimat aride avec des précipitations comprises entre 200 et 400 mm par an en moyenne. Sur le plan édaphique, les steppes à alfa sont souvent cantonnées aux substrats squelettiques : collines et glacis à croûte calcaire. Toutefois l'alfa, ne se rencontre jamais sur les sols hydromorphes et/ou franchement salés. La richesse floristique est remarquable au printemps : *Brachypodium distachyum*, *Cutandia divaricata*, *Dactylis glomerata*, *Stipa barbata*, *Stipa lagascae*, *Stipa parviflora*, *Medicago minima*, *Argyrolobium uniflorum*, *Astragalus mareoticus*, *Astragalus sinaicus*, *Medicago laciniata*, *Medicago truncatula*, *Vicia monantha*.



Figure 3 : Steppe à alfa (Nedjraoui et Bedrani, 2008)

1.3.4.2 La steppe à *Artemisia herba-alba*

C'est particulièrement, liée aux cuvettes et dépressions limono-argileuses, de ce fait, en période humide, de nombreuses plantes apparaissent faisant d'elle le pâturage le plus riche des zones arides.

Dominée sur le plan physiognomique par l'armoise blanche ou chih (*Artemisia herba-alba*), cette steppe présente de nettes variations saisonnières s'exprimant par le changement dans sa composition floristique. Celle-ci présente une phénologie distincte : en période sèche diverses espèces vivaces constituent un maigre pâturage à base de végétaux ligneux comme : *Artemisia herba-alba*, *Astragalus mareoticus*, *Erodium glaucophyllum*, *Marrubium supinum*, *Noaea mucronata*.



Figure 4: Steppe à armoise (Houamel, 2017)

1.3.4.3 Steppe à sparte *Lygeum spartum*

Les steppes à sparte occupent parfois un stade dynamique intermédiaire entre les steppes à alfa et les steppes chaméphytique à armoise blanche.

Cette formation est dominée par le sparte (sennagh) qui, de par son fort coefficient d'abondance-dominance, détermine la physionomie du paysage. Ces biotopes se caractérisent par la présence d'un horizon de surface gypso-calcaire avec un sol relativement profond, de plus de 50 cm, à texture limono-argileuse favorable au développement de nombreuses plantes herbacées :

Asteriscus pygmeus, *Atractylis proliferata*, *Euphorbia falcata*, *Evax pygmaea*,
Hippocrepis multisiliquosa, *Koelpinia linearis*, *Launaea nudicaulis*, *Malva aegyptiaca*,
Medicago minima, *Micropus bobicinus*, *Plantago psyllium*,
Schismus barbatus subsp. calycinus, *Stiparetorta*, *Trigonella polycerata*.



Figure 5 : Steppe à *Lygeum spartum* (Kaabache, 2021)

1.3.4.4 Steppe à remth

La steppe à remth occupe les habitats caractérisés par des croûtes calcaires et les glacis d'érosion plats, pierreux encroûtés en surface. Limitée aux zones comprises entre 100 et 50 mm de précipitations annuelles, en Algérie elle recouvre de vastes superficies.

La steppe à remth, du fait de sa richesse en plantes herbacées annuelles se développant durant la période humide, constitue un bon parcours de printemps qui persiste pendant plusieurs mois dans l'année.



Figure 6 : Steppe à remth (Messoud, 2005)

1.3.5 La population humaine steppique

Avec 7 225 408 habitants, la steppe abrite environ 24% de la population totale du pays. Cette population se caractérise par un taux de croissance très élevé. Le nombre a été multiplié par 2.5 entre 1966 et 1998.(Tableau 5)

Elle est composée essentiellement de pasteurs éleveurs pratiquant la transhumance d'autres sont sédentaires où leur revenu principale est tiré à partir de l'élevage ovin en zone steppique (Bencherif, 2011).

Tableau 4 : Evolution de la population de la steppe

Dates	Population (nombre d'habitants)		
	Totale	Urbaine	Rurale
1966	2 817 339		
1977	3 843 090	13 165 484 34.3%	2 526 542 65.7%
1978	5 390 549	2 666 024 49%	2 724 525 50.5%
1998	7 225 408	4 216 866 58.4%	3 008 542 41.6%
2020(en prévision)	11 700 000	65%	35%

Source : (Bencherif, 2011)

1.3.7 La population animale

L'élevage agropastoral, largement prédominant, est pratiqué sur des parcours couvrant 13 % de la superficie totale du pays, soit quatre fois la superficie des terres cultivables. La steppe algérienne qui s'étend sur 20 millions d'hectares, entre les frontières tunisienne et marocaine, et qui supporte l'essentiel de l'élevage ovin-caprin du pays, avec environ 20 millions de têtes, couvre une grande partie de ces parcours (Bencherif, 2011).

Le territoire steppique algérien couvre 20 millions d'hectares, dont 13 millions d'hectares de parcours. Sa vocation ancestrale était l'élevage extensif d'ovins, de caprins et de dromadaires, complété par la culture épisodique de céréales (Aïdoud et al., 2006 cité par Hadbaoui, 2020).

1.3.7.1 Les principales races ovines en Algérie

La steppe algérienne recèle dans ses replis une diversité de ressource biologique végétale et animale. Riche en strate herbacée, elle constitue ainsi un espace à vocation pastorale et un véritable berceau de l'élevage ovin. Elle abrite un cheptel ovin estimé à plus de 18 millions de têtes en 2009(ONS) sur les 21,4 millions de l'Algérie(Kanoun et al ., 2013 cité par Ybrir et al ., 2015).

Les parcours steppiques constituent la principale source de l'alimentation du bétail, bien qu'ils soient très dégradés et difficiles à prévoir d'une année à l'autre (Kanoun et al., 2013 cité par Yabrir et al., 2015).

La majeure partie de la population steppique tire ses revenus de la pratique de l'élevage d'un cheptel ovin qui n'a cessé d'augmenter depuis l'indépendance. Cette activité représente 40% de la production agricole nationale provoquant un surpâturage intense avec une charge près de dix fois supérieure à la charge d'équilibre des parcours dont l'offre fourragère est en constante décroissance. Cet état des choses résulte de la demande soutenue et croissante de la viande ovine en relation avec la croissance démographique et de la haute rentabilité de l'élevage en zones steppiques du fait de la gratuité des fourrages. Nous notons une stabilisation du cheptel ces 5 dernières années. (Nedjraoui, 2002 cité par Nedjraoui, 2011).

Il constitue la principale ressource de ce territoire et apporte sa contribution à l'économie nationale par ses produits diversifiés (viande, laine, peaux), les emplois et les revenus monétaires qu'il génère. La transhumance saisonnière, en été (Achaba) ou en hiver (Azzaba), qui jouait un rôle très important dans l'équilibre écologique de la steppe, en réduisant la charge animale durant la saison de moindre production, a considérablement diminué.

Le cheptel ovin c'est le premier fournisseur en Algérie de viande rouge est dominé par trois races principales bien adaptée aux conditions du milieu (Khelifi, 1999)

✓ **Race Ouled Djellel**

C'est la race blanche, la plus intéressante par ses aptitudes tant physiques que productives, représente 58 % du cheptel national, connu aussi sous le nom de race blanche arabe, il existe deux sous population, la première caractérisée par l'aptitude de parcourir de longue distance par contre la seconde est caractérisée par son adaptation dans les parcours sub-sahariens. L'agneau de cette race pèse à la naissance 3 kg 500 g et à 5 mois 30 kg. la viande est marquée par des aspects organoleptiques très appréciables.

✓ **Race Rembi**

Elle serait issue de la blanche par mutation car elle présente les mêmes caractéristiques avec une taille moins basse, une tête fauve, des membres et carcasse très forts. L'agneau à la naissance pèse 3 kg 500 g et à 5 mois 25 à 30 kg, représente 12 % du cheptel national.

✓ Race Hamra (Beni-Ighil)

Elle devrait occuper la 2^{ème} place pour certaines aptitudes qu'elle possède notamment sa résistance. Elle est en nette régression à cause de sa taille non préférée par rapport à la race blanche, le poids de l'agneau à la naissance est de 2 kg 500 et à 5 mois 25 kg, représente 21 % du cheptel

1.3.7.2 Elevage ovins dans la région de Djelfa

L'élevage dans la région de Djelfa se caractérise par une certaine monotonie, indépendamment de l'étage bioclimatique. Le système d'élevage est aléatoire, anarchique en quelque sorte. Les éleveurs ont tendance à se sédentariser. Le pâturage est de pratique courante. Le recours à la complémentation en concentré est un passage obligatoire. Les petits et moyens éleveurs prédominent et la composition raciale des troupeaux est presque homogène et la race Ouled-Djellal domine, bien adaptée aux conditions rudes du milieu steppique avec de bonnes performances productives (Yabrir et al., 2015 cité par Benaïcha et Krifi, 2020).

1.3.7.3 L'évolution d'élevage ovin

D'après Yabrir et al., (2015), l'élevage ovin en milieu steppique constitue une activité rémunératrice et une ressource de vie importante. La finalité de ce type d'engraissement est la production d'agneaux et ou l'engraissement pour le marché

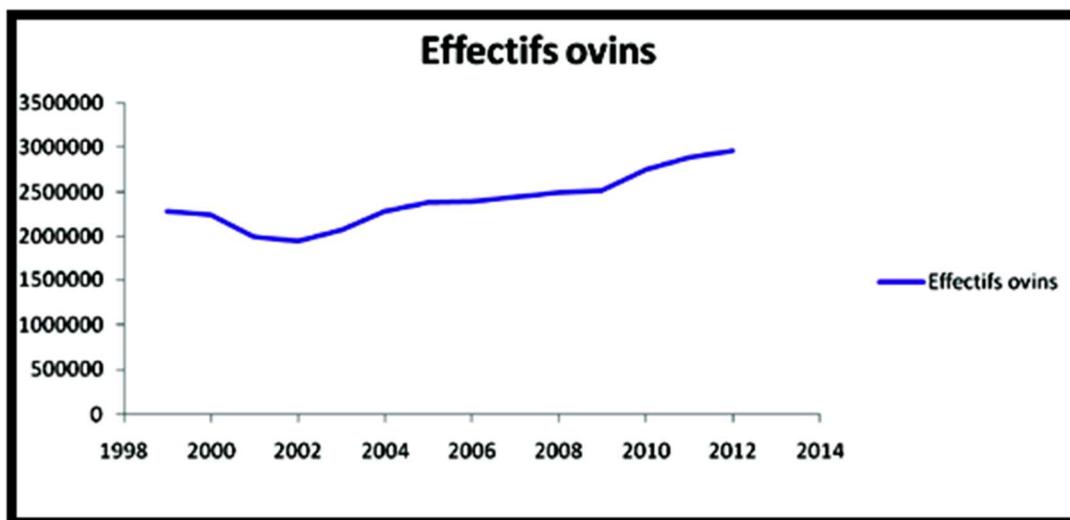


Figure 7 : Evolution des effectifs ovins dans la wilaya de Djelfa durant la période 1999-2012(données de DSA de Djelfa)

(Benidir2015)

La majorité des éleveurs ont réalisé une accumulation du capital, principalement animal. Cette accumulation est confirmée par l'analyse de l'évolution des effectifs ovins de la wilaya de Djelfa qui a enregistré un net accroissement. La taille du cheptel et la superficie de l'exploitation jouent un rôle déterminant dans le choix des éleveurs relatif à la conduite d'élevage.

1.3.7.4 Les races caprines

L'élevage caprin, en raison de son adaptation aux milieux difficiles, est pratiqué surtout dans les zones montagneuses, les steppes et les oasis. Mais le gros de l'effectif est reparti dans les zones steppiques et sub-désertiques (Moustaria, 2008 cité par Guermah et al, 2018).

L'élevage caprin est très mal connu de point de vue de son organisation technique, du fonctionnement des systèmes de production, ainsi que ses caractéristiques productives et des potentialités des races ou populations disponibles. La race locale est caractérisée par son corps anguleux, taille appréciable, mamelle développée et des poils longs des robes de différentes couleurs. Le poids des chevreaux à la naissance est de 2 kg 500 g et à 5 mois 25 kg. En plus de la race locale on note l'existence d'autres population tels que le type Arbia, Mekatia , M'zab, Kabyle et le type Aurès ainsi que des races importé tel la Saanen et la Maltaise .(Khelifi, 1999).

Tableau 5: L'effectif des animaux d'élevage de la zone de Djelfa

Wilaya	Ovin	Caprin	Bovin	Equin	Camelin	Total
Djelfa (Tête)	2288800	265700	30190	12500	6570	2603760
%	87.90	10.20	1.16	0.48	0.25	100

(MADR, 2004)

Au niveau de la wilaya de Djelfa, l'élevage ovin est le plus pratique, avec une proportion de 87.9% du cheptel total, suivi par l'élevage caprin avec 10.20% et celui de l'élevage bovin évalué à 1.16%. L'élevage équin et camelin représente de faibles proportions, soit respectivement 0.48% et 0.25% du cheptel de la wilaya. Les productions animales dans la wilaya de Djelfa se rapportent aux viandes rouges généralement d'origine ovines, aux viandes blanches, aux œufs et au lait. Les produits de l'élevage, les plus courants, sont la laine et les peaux d'ovins.

1.3.8 La Production animale

Selon Marc et Bernard (1995) l'élevage des animaux domestiques consiste en une transformation de matière organique végétale en assimilée en termes économiques à un "projet", conduit l'éleveur à dégager une "valeur ajoutée", sous forme de divers produits d'élevage : viande, lait, peau, laine, sang des animaux, ou encore, force de travail (traction attelée), épargne, ou plus simplement, nombre d'animaux

Tableau 6: Principaux systèmes d'élevage identifié

Eleveurs propriétaires			Eleveurs sans terre			
Sédentaire	Semi-transhumant	Transhumant	Total	Semi-nomades	Nomades	Total
16%	37%	23%	76%	19%	5%	24%

(Kanoun, 2007)

1.3.8.1 Le pastoralisme

Le pastoralisme est défini comme un système d'élevage où les pâturages contribuent à plus de 50% dans l'alimentation du cheptel, alors que le système de production pastoral est celui dans lequel au moins 50% des revenus bruts des ménages proviennent du pastoralisme ou de ses activités liées (Swift, 1998 cité par Benkhal 2004).

Le pastoralisme se caractérise par la mobilité et le gardiennage des troupeaux. Cela implique donc d'avoir accès à de vastes territoires de parcours et de posséder des animaux adaptés aux contraintes de ce mode d'élevage (longs déplacements journaliers pour trouver la nourriture, abreuvement irrégulier et eaux saumâtres, conditions climatiques pénibles, nutrition déséquilibrée pendant une partie de l'année ect..) (Daget et Godron, 1995 cité par Margot ,2016).

C'est l'ensemble des activités d'élevage valorisant par un pâturage extensif les ressources fourragères spontanées des espaces naturels, pour assurer tout ou une partie de l'alimentation des animaux. Ce mode d'élevage permet de valoriser des zones arides et semi-arides (AFP), 2016 ; Meyer, 2016 cité par Margot ,2016).

Tableau 7 : Classification des différents types de pastoralisme

	Nomades	Transhumants	Sédentaires
Mode de l'habitat	Pas d'habitat fixe permanent	Habitat fixe occupé partie de l'année	Habitat fixe pour la majeure partie de la famille
Mode de la famille	Toute la famille suit le troupeau	Toute la famille suit le troupeau	Une partie de la famille suit le troupeau voire un bouvier
Activité agricole	Marginale	Oui	Oui
Intégration .Agri/élevage	-	Si oui, agro-pastoralisme*	Si oui, agro-pastoralisme*
Déplacement du troupeau	Rotation de pâturage à l'intérieur d'un terroir (ou « petites transhumances)		

(MAE, 2001 cité par Benidir 2015)

* : Une zone « agro-pastorale » est une région où les deux activités existent sans préciser si elles sont pratiquées au sein des mêmes unités de production

1.3.8.2 Lenomadisme

Le nomadisme est la forme d'élevage la plus extensive. C'est une adaptation aux contraintes climatiques en vue d'une utilisation des maigres ressources du milieu. Les éleveurs nomades, sans habitat fixe, sont toujours à la recherche des terrains de parcours traditionnels ceux qui viennent de bénéficier de précipitation. L'alimentation est assurée, pendant toute l'année, grâce aux mouvements continus et irréguliers des troupeaux à la recherche d'eau et d'herbe. Au centre de la vie des nomades, l'habitat mobile, la tente, est bien adaptée à ce système d'élevage (Robyn et Anthony, 2002 cité par Boubekour, 2018).

Selon Bernus et Centlivres (1982) cité par Bencherif(2011),le nomadisme pastoral implique la mobilité totale d'un groupe humain, grâce à un habitat transportable ou suffisamment sommaire pour être reconstruit à chaque déplacement. Le nomade est appelé à se déplacer par nécessité pour trouver, selon les saisons, la meilleure végétation possible dans les différentes zones de parcours. Il peut être pasteur, ou agro-pasteur s'il cultive la terre pour nourrir ses animaux. Il peut être aussi transhumant, s'il effectue des déplacements saisonniers lointains programmés à l'avance.



Figure 8 : Les nomades dans la région de Djelfa (Derfalou et ghadri,2017)

1.3.8.3 Le semi- nomadisme

D'après Robyn et Anthony (2002) cité par Boubekeur(2018),l'alimentation est assurée pendant une bonne partie de l'année par des déplacements irréguliers à la recherche d'herbe et d'eau à la différence du nomadisme, les éleveurs possèdent un point d'attache ou les troupeaux passent une partie de l'année à effectuer des déplacements saisonniers et vivent le reste de l'année dans une habitation en dur.

1.3.8.4La sédentarisation

Ce terme fait référence à un processus d'évolution et d'adaptations des populations nomades qui réduisent l'amplitude de leurs déplacements et incluent des pratiques agricoles dans leurs activités (MAE, 2001cité par Benidir ,2015).

1.3.8.5 La transhumance

C'est en général une classe d'individus puissants dont les intérêts se tournent vers l'extérieur. Ils utilisent tous les moyens pour récupérer le maximum de ressources. C'est la catégorie des grands éleveurs qui gèrent leurs exploitations dans un esprit d'entreprise avec une prédominance de la logique du marché(pratique de l'élevage de spéculation).En plus de l'accumulation d'un effectif important d'animaux, soit plus de trois cents têtes en moyenne, ces éleveurs ont réussi à s'approprier une importante superficie de terres cultivées et collectives, variant de vingt-deux à cent hectares(Kanoun, 2007).

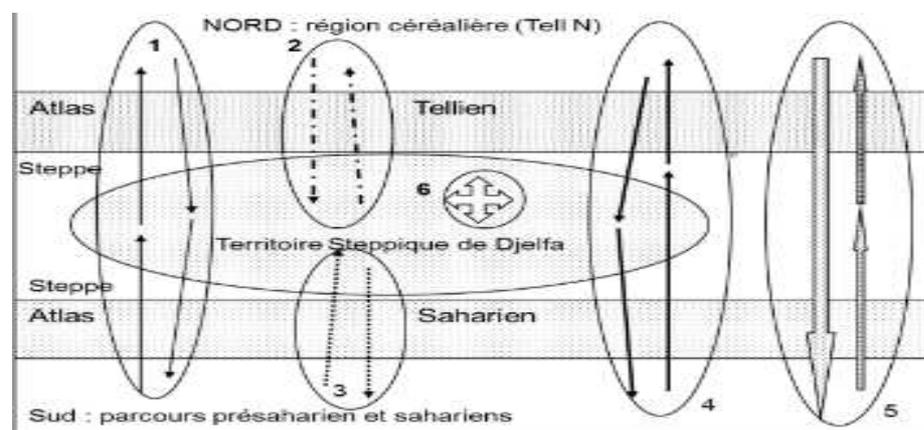


Figure 9 : Types de mobilité des éleveurs de Djelfa-Algérie

Légende : 1 : Transhumance "traditionnelle", 2 : Transhumance à un seul mouvement (estival), 3 : Transhumance hivernale seulement, 4 : Transhumance "traditionnelle" sans un printemps à Djelfa, 5 : Transhumance sans passage par Djelfa, 6 : Déplacements communautaire. (Huguenin et al, 2015)



Figure 10: Transhumance dans les steppes de Djelfa (Huguenin et al., 2015)

1.3.9 La dégradation de la steppe

La dégradation des terres est définie comme étant la réduction ou la disparition de la productivité biologique ou économique des zones sèches. La dégradation est un ensemble phénomènes qui contribuent à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et à diminuer leur potentiel de production (Floret et al., 1992).

Khaldi (2014), indique que les terres de la steppe algérienne subissent un processus de dégradation continue auquel ont contribué le surpâturage et une agriculture inadaptée. L'altération du milieu naturel (affectant à la fois les terres privées et les terres communes), par les comportements des agents économiques, est favorisée par une carence de l'information et des institutions existantes. La politique environnementale mise en œuvre par l'État est apparue inefficace. Il nous apparaît qu'un usage écologiquement viable des terres communes exige leur cogestion associant état et communautés.

Tableau 8 : Bilan partiel des superficies de terres steppiques dégradées ou en voie de dégradation (en millions d'hectares)

Etat de la steppe	Superficie(en millions d'hectares)
Superficie désertifiée	0.487
Superficie très sensible à la désertification	2.2
Superficie sensible	5.06
Superficie moyennement sensible	3.67
Superficie pue ou pas sensible	2.38

(Khaldi, 2014)

1.3.10 Les facteurs de dégradation de la steppe

1.3.10.1 La sécheresse

En générale la pluviométrie moyenne annuelle est faible (100 à 400mm) est sa répartition est irrégulière dans le temps et dans l'espace. Les pluies se caractérisent par leur brutalité (averse) et leurs aspects orageux(Le Houérou ,1995)

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27% et la durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 mois entre 1913-1938 et 1978-1990 (Djellouli et Nedjraoui, 1995 cité par Nedjraoui, 2004)).

1.3.10.2 L'érosion éolienne et hydrique

D'après Ghazi (1997) cité par Benzina (2020), des données récentes montrent que ces phénomènes ont provoqué d'énormes pertes : près de 600.000 ha de terres en zone steppique sont totalement désertifiés sans possibilité de remontée biologique et près de 6 millions d'hectares sont menacées par les effets de l'érosion hydrique et éolienne.

1.3.10.3 Le phénomène de salinisation

Durant la saison humide, les eaux des nappes remontent vers la surface du sol. Ces eaux sous l'effet des hautes températures, qui sévissent pendant une période de l'année (saison sèche), subissent une forte évaporation entraînant l'accumulation des sels à la surface du sol (Djaballah, 2008 cité par Boubekeur, 2018).

1.3.10.4 Evolution de la population steppique

La croissance démographique a concerné aussi bien la population sédentaire que la population éparse. Cependant, on note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon sporadique. (Khaldoun, 1995)

Tableau 9 : Evolution de la population steppique (103 hab.)

Années	1954	1968	1978	1988	1998
Population total	975.70	1255.48	1700.00	2500.00	3964.85
Population nomade	595.42	545.25	500.00	625.00	794.00
%population nomade	52	43	29	25	20

(HCDS, 1996etONS, 1999 cité par Nedjraoui, 2004)

1.3.10.5 Le surpâturage

La majeure partie de la population steppique tire ses revenus à travers la pratique de l'élevage d'un cheptel principalement ovin. L'exploitation permanente des parcours naturels, en utilisant une charge animale nettement supérieure au potentiel de production des parcours, a pour effet réduire leur capacité de régénération naturelle(Soto, 1979 cité parBenzina2020).

1.3.11 Impact des facteurs de dégradation sur les ressources naturelles

La diminution du couvert végétal et le changement de la composition floristique sont les éléments qui caractérisent l'évolution régressive de la steppe. (Nedjraoui, 2004).

L'impact du surpâturage sur la végétation est important aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif.

Sur le plan qualitatif, les bonnes espèces pastorales, celles dont l'indice d'appétibilité est supérieur à 6 sont consommées avant d'avoir eu le temps de fructifier ou de former des repousses pour les saisons à venir.(Nedjraoui, 1981)

Sur le plan quantitatif, le surpâturage provoque une diminution du couvert végétal pérenne et de la phytomasse. La phytomasse de l'alfa a diminué de 2100 kg MS/ha en 1976 à 572 kg MS/ha.(Aidoud et Nedjraoui, 1992 ; Slimani, 1998 cité par Nedjraoui, 2004)

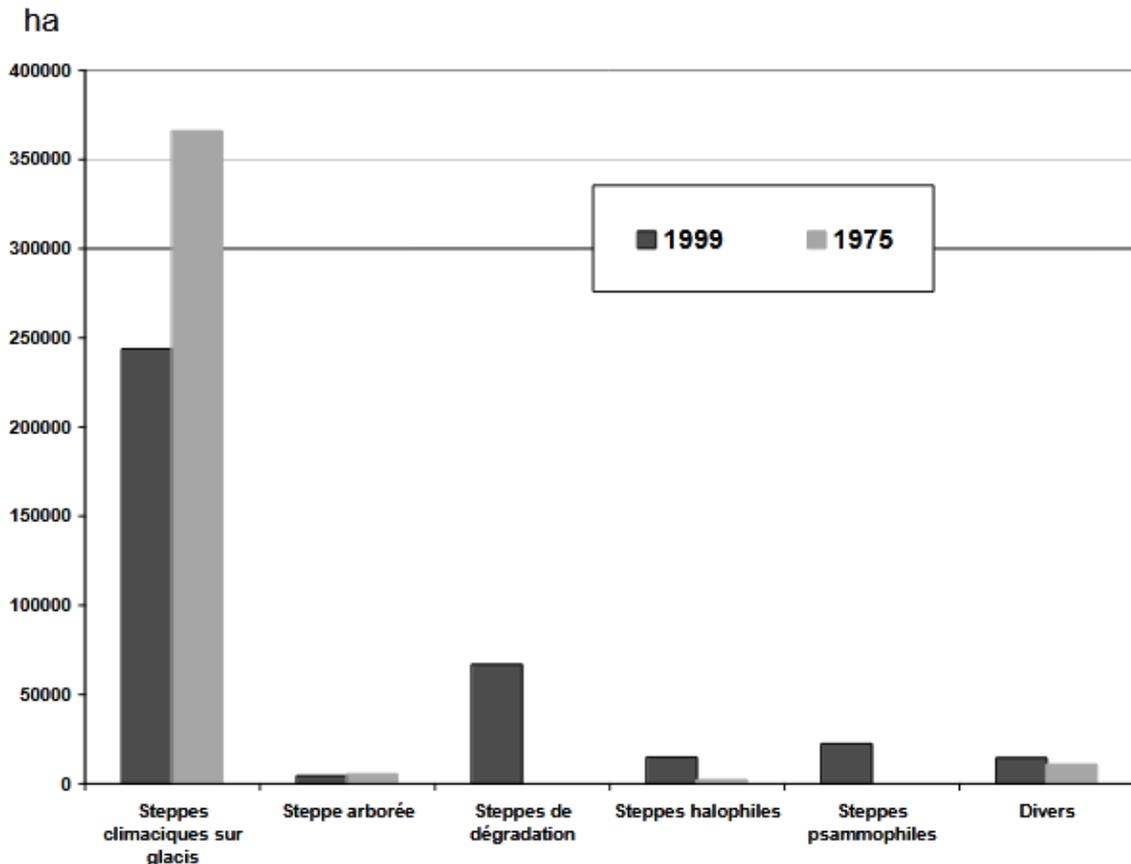


Figure 11 : Evolution des superficies des faciès steppiques

(URBT, 2002 cité par Nedjraoui, 2004)

Les steppes algériennes sont très sensibles au processus de désertification. En effet, les différents facteurs de dégradation se conjuguent pour créer un déséquilibre écologique social et biologique.

Les indicateurs de la désertification, qui concernent en fait les attributs vitaux de l'écosystème, sont la détérioration des caractères du sol, la diminution des réserves hydriques et de la fertilité du sol, allant souvent jusqu'à sa stérilisation, et la régression de la productivité végétale. Ces indicateurs d'impact induisent une modification des systèmes de production inhérente à une intensification des besoins et par là même une mauvaise gestion des parcours donnant lieu à une surexploitation des ressources naturelles disponibles (Nedjraoui, 2004).

CHAPITRE 2

Généralités sur les deux espèces étudiées

2.1. *Lygeum spartum*

D'après Guessoum(2021),*Lygeum spartum* est l'unique espèce de la tribu des *Lygeum* qui fait partie de la famille des Graminaea. C'est une espèce vivace décrite pour la première fois par Battandier et Trabut (1895).

Le *Lygeum spartum* L. est une plante caractéristique de la steppe algérienne, appelée communément « Sparte » et aussi `Gousmir`; En espagnol c'est `Espartobasto' ou `Albardine' Son nom en Arabe est ``Sennagh`` (Ozenda, 2004 cité par Azir et Cherroun, 2019).

C'est une espèce méditerranéenne vivace qui se présente en touffes denses, toujours très hétérogènes quant à leur forme et leur répartition dans l'espace. Cette espèce abonde l'ensemble du bassin du Zahrez Gharbi. On l'observe au niveau des sols halomorphes, sur les glacis encroûtés et dans les terrains de cultures. Cette caractéristique signifie la facilité d'adaptation (Benchrik et Lakhdari, 2002).

D'après Aidoud (1989),le *Lygeum spartum* L. se caractérise par deux périodes de croissance assez courtes correspondant aux périodes pluvieuses de la région steppique (printemps automne) et deux périodes de dormance (hiver-été) relativement longues.

2.1.1 Répartition dans le monde

Selon Guessoum (2021), la carte de répartition géographique du sparte montre sa plus grande extension dans le Nord de l'Afrique (du Maroc à l'Égypte) et en Espagne. Cette espèce se retrouve également dans le Sud de l'Italie, en Sicile, en Sardaigne, en Crète.(Figure11)



Figure12 : Aire de Répartition du *Lygeum spartum*
(Jager 1971 cité par Guessoum, 2021)

2.1.2 Répartition en Algérie

En Algérie le *Lygeum spartum*L. Constitue un élément dominant de la steppe algérienne et y occupe la deuxième place après l'Alfa (Quezel et Santa, 1962).

Une aire étendue estimée à 3 millions d'hectares ; il croît sur des sols sableux et des sols salins dans les étages bioclimatiques aride et semi-aride. De ce fait, il constitue un élément important dans l'équilibre du milieu et dans la lutte contre la désertification (Le Houérou, 1995).

Lachachi (2010), montre qu'en Algérie, le *Lygeum spartum* est surtout abondant dans la province d'Oran où il est réparti depuis le littoral jusqu'aux Monts des ksours. Dans la conservation d'Alger, il ne dépasse pas une ligne jalonnée par Tiaret, Teniet el Haad, Aumale, les Bibans. Le sparte abonde sur les hautsplateaux de la région de Chellala, Djelfa, autour de Boussaâda, dans les montagnes des Ouled-Naïl, autour de Laghouat.

Tableau10 : Données géographiques des provenances du sparte

Provenances	Altitude	Latitude	Longitude	Bioclimat	Année
Ain Skhouana	1060	34°33.962' N	0°44.379'W	Semi-aride froid	2011
Naama	1170	33°48.011'N	0°12.925'W	Aride froid	2011
Mécheria	1149	33°25.632'N	0°17.746'W	Aride frais	2011
Ain Sefra	1081	32°58.053'N	0°33.279'W	Aride froid	2011
El Aricha	1280	34°15.762'N	1°11.416'W	Semi-aride froid	2011
Sebdou	900	34°31.844'N	1°17.664'W	Semi-aride froid	2011
El Biodh	1036	33°48.011'N	0°12.925'W	Aride froid	2011
Djelfa (O.Sdar)	1139	34°40'N	3°17'E	Semi-aride froid	2011

(Boudjada et al ., 2011)

2.1.3 Systématique de *Lygeum spartum*

D'après Benchrik et Lakhdari(2002) :

Embranchement : Phanérogames

Classe : Monocotylédones

Ordre :Glumales

Famille : Graminées

Genre :Lygeum

Espèce : Lygeum spartum

2.1.4 Description morphologique

A) Partie aérienne

La partie aérienne de *Lygeum spartum* L. se présente sous forme de touffes denses (Abdeddaim, 2010).



Figure 13 : Système aérien du *Lygeum spartum* (Guessoum, 2021)

A : Système aérien formé d'une feuille (F) engainante (G) autour de la tige (T) qui se termine par une spathe (Sp) enroulée sur elle-même renfermant à l'intérieur l'inflorescence. A' : Infrutescence (I) mature après déroulement de la spathe (Sp)

b) La touffe

Elle est composée d'une partie vivante verte distincte et d'une partie morte qui s'entasse sur pied en grande quantité (Benchrik et Lakhdari, 2002).

c) les tiges

Les tiges sont terminées par une spathe de 3 à 4 cm enroulée en long et contenant 2 ou 3 fleurs soudées par leur lemnes et entourées de long soyeux.

d) Les feuilles

Les feuilles sont coriaces et adhérentes bien au sol. Elles sont toujours enroulées ce qui leur donne un aspect cylindrique. L'enroulement des touffes, adaptation à la sécheresse

connue et décrite par LEMEE (1954), réduit la transpiration dans le cas de *Lygeum spartum* de 69 à 83%. Cet enroulement est permanent chez cette espèce, contrairement à *Stipa tenacissima* qui peut en particulier sur les versants montagnes et sur sables présenter des limbes ouverts. (Oppenheimer, 1961 cité par Benchrík et Lakhdari, 2002).

Selon Abdeddaim (2010), les feuilles de *Lygeum spartum* sont glauques, coriaces et cylindriques par suite de l'enroulement de leur bord (Quezel et Santa, 1962 cité par Boubekri, 2007).



Figure14 : Représentation d'une touffe de *Lygeum spartum* (Lachachi, 2009).

e) Les fleurs

Elles sont au bout de la tige par deux ou trois soudées entre elles, entourées de longs poils et contenues dans une grande spathe. Les fleurs forment une couverture de longs cheveux soyeux, si on l'observe sans la fleur il peut être confondu avec l'Alfa. Les fleurs sont hermaphrodites (ont à la fois des organes mâles et femelles) et sont pollinisées par le vent (Quezel et Santa, 1962 cité par Boubekri, 2007).



Figure 15 : Fleur de *Lygeum spartum*(Encyclopédie, 2021)

f) Inflorescence

D'après Floret et Pontannier (1982) cité par Lachachi (2010), le Lygeum est composé de seulement quelques épilés de couleur argenté comprenant un épilé fertile et solitaire, il ressemble à un bec d'oiseau, les glumes et les lodicules sont absents, lemme ovale 20-30mm de long coriaceux. Le fruit est un caryopse de couleur rouge avec péricarpe adhérent. Le Lygeum est en fleur en mai, et les graines mûrissent en juin et juillet, il est toujours vert durant le printemps, l'été, l'automne et l'hiver, il assume une coloration vert blanc.



Figure 16 : Morphologie du fruit du *Lygeum spartum* (Boubekri, 2007)

Ca : Caryopse ; L : Lemme ; Poils ; S : Sillon

A : Fruit, vue générale B : Caryopse nu, Vue ventral

2.1.4.2 Partie souterrain

Le système souterrain de *Lygeum spartum* L. est très développé, il est caractérisé par un rhizome rampant couvert d'écaillés brillantes, serrées, imbriquées les unes sur les autres ; à croissance rectiligne avec des ramifications orientées dans le même sens que l'axe principal. Le *Lygeum spartum* L. présente des racines verticales qui se fauillent dans les plus petits pores qui se trouvent en profondeur et dont la longueur peut atteindre jusqu'à 20m. La biomasse de la partie souterraine est supérieure à celle de la partie aérienne. (Guessoum, 2021)

Les racines du sparte sont également de type fasciculé, mais ne présentent pas d'orientation particulière dans leur développement. Celui-ci reste toutefois à extension latérale. Les racines apparaissent plus épaisses que *Stipa tenacissima*. Elles présentent un manchon de poils très dense qui agglutinent le sable à l'aide de sécrétions mucilagineuses, ce caractère est une adaptation à la sécheresse. Le manchon joue un rôle efficace dans la protection des tissus racinaires internes contre la dessiccation. Comme autre adaptation à la sécheresse (Oppenheimer, 1961 cité par Benchrik et Lakhdari, 2002)

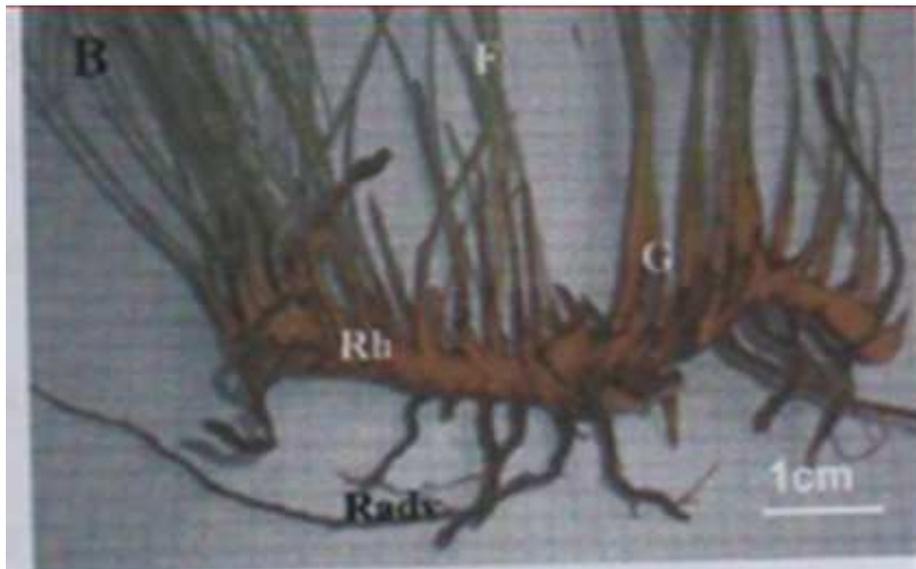


Figure17 : Système racinaire du *Lygeum spartum*(Guessoum, 2021)

B : Système souterrain formé par le rhizome (Rh) d'où partent les racines adventives vers le bas, les feuilles (F) et la gaine (G) vers le haut.

2.1.5 Exigence édaphique

Le *Lygeum spartum* L. semble lié à des conditions édaphiques précises à savoir les sols bruts argilo limoneux souvent gypseux et légèrement salés qui correspondent aux affleurements marneux. Le *Lygeum spartum* L. se trouve dans des steppes argileuses ou limoneuses, particulièrement dans les dépressions des hauts plateaux, les pentes argileuses, plus rarement rocailleuses, des montagnes sèches, très rarement dans les pâturages plus ou moins sablonneux ou le taux de limon varie de 4 à 12%, celui des sables de 74 à 90% et celui des argiles de 4 à 9%. Ces sols sont assez profonds, le premier horizon atteint 40 cm (Guessoum, 2021).

2.1.6 Rôle et utilisation de *Lygeum spartum*

Selon Nedjraoui (1981), le *Lygeum* joue un rôle important pour l'alimentation du bétail, sa valeur énergétique varie entre 0,31 UF en septembre à 0,59 UF au mois de mai.

Le *Lygeum spartum* L. est une plante pastorale qui est fournie aux brebis comme aliment d'encombrement (Guessoum, 2021)

En Algérie le *Lygeum spartum* L. possède un double rôle écologique dans la lutte contre la désertification et la stabilisation des sables dunaires et un autre économique dans la fabrication de la pâte à papier et la confection de la vannerie (Mahdjour, 2012).

Le paysage végétal des régions steppiques des hauts plateaux algériens est constitué principalement par une association caractéristique représentée par *Stipa tenacissima* L., *Lygeum spartum* L. et *Artemisia herba-alba* Asso. Dans cette association le Sparte (*Lygeum spartum*) présente une grande plasticité écologique. C'est un précieux végétal pour la lutte contre la désertification (Benaouda et al., 2006).

Harch et al., (1991) cité par Benaouda et al., (2006) montre que l'utilisation de sparte en Algérie semble se cantonner dans le domaine de sparterie en plus de son rôle fourrager

2.2 *Anvillea radiata*

Plante endémique saharienne, est largement répandue dans l'ensemble du Sahara où elle colonise les dépressions sablo-argileuse. Reconnaisable à ses feuilles vert bleuté en forme de triangle allongé et à bord denté, cette espèce constitue un excellent pâturage pour les chameaux et les chèvres. Selon la tradition locale, l'infusion des feuilles est utilisée dans le traitement du diabète (Chehma, 2006).

Elle appartient à la famille des Asteraceae. Cette famille est bien marquée dans leur caractéristique et elle ne peut pas être confondue avec les autres. Une grande majorité

des plantes appartenant à cette famille sont des herbacées, tandis que les arbres et les arbustes sont relativement rares (Okunade, 2002). (Figure 15)

Il s'agit d'un arbrisseau des pâturages caillouteux appartenant à la famille des Astéracées ; d'une hauteur de 20-50 cm, il est tomenteux, pubescent et très rameux (Benabid, 2000).

Endémique algéro-marocaine, l'espèce *A. radiata* est communément appelée en arabe Nogdsahrâwi « NogdLhor en Algérie » et en Tamazight « Ajjerg ; âwjerg » (Tehetit; Tamahaq en Algérie) (El Rhaffari et Zaid, 2002)



Figure 18 : Steppe à *Anvillea radiata* (cite googl.2021)

2.2.1 Répartition

2.2.1.1 Dans le monde

Cette endémique pousse dans tout le Sahara, surtout dans les terrains rocheux et les oueds à sables grossiers. Endémique du Sud-ouest Algérien et Sud-est Marocain, (Ozenda, 1983).

Cette espèce accepte une large variété d'états de sol et se développe sur les sols caillouteux des oueds, sur les regs environnants (plateaux rocheux répandu avec de petits cailloux) et dans les dayas. Elle prospère en conditions climatiques graves à moins de 100 millimètres de précipitations par année. (Guzmán et Vargas, 2009 cité par Mebarki, 2015).

Anvillea radiata distribué dans les steppes de l'Afrique du Nord particulièrement en Maroc et Algérie (El hassani et al., 2004).

2.2.1.2 En Algérie

Selon Mebarki et al.,(2015), cette espèce distribué dans la steppe algérienne en particulier :

- Les régions de Ouargla (Ouled el hadj et al., 2003) ;
- Djelfa, Béchar (Dellouli et al.,2013) ;
- El Golia (El hassani et al., 2004).

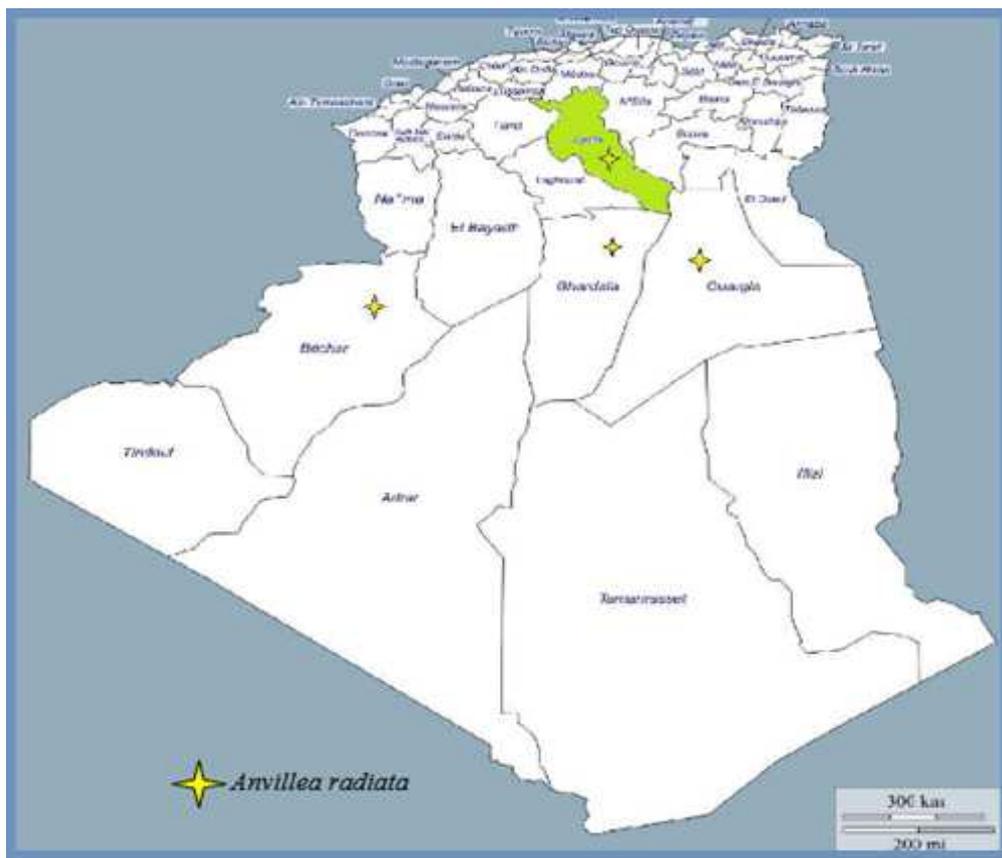


Figure19 : Répartition géographique de la plante *Anvillea radiata* en Algérie (Hamada, 2016)

2.2.2 Systématique d'*Anvillea radiata*

D'après Quezel et Santa (1963), la classification qu'occupe *Anvillea radiata* est la suivante :

Règne : Plantae

Classe : Eudicots

Ordre : Asterales

Famille : Asteraceae

Genre : *Anvillea*

Especie : *Anvillea radiata*

2.2.3 Description morphologique

2.2.3.1 Feuilles

Petites, rudement triangulaires, avec un grand pétiole et un membre fortement denté, un grands capitules solitaires ont un diamètre de 3-5 cm avec de longues ligules. Reconnaissable à ses feuilles vert bleuté en forme de triangle allongé et à bord denté (CRSTRA, 2021).

2.2.3.2 Fleurs

Les inflorescences disposées en larges capitules jaunes orangés. Toute la plante dégage un parfum discret et agréable (CRSTRA, 2021).



Figure20 : Fleures d'*Anvillea radiata* (Hamada, 2016)

2.2.3.3 Fruit

C'est un non-fleshy; cypsella prismatique indéhiscent (achène de deux carpelles). Il fleurit habituellement au printemps, mais peut fleurir tout au long de l'année (Águeda et al., 2006 cité par Mebarki , 2015).

2.2.4 Rôle et utilisation d'*Anvillaradiata*

Bouallala et al., (2013), montre que l'espèce *Anvillea radiata* est une plante herbacée brouté par les dromadaires d'intérêt pastorale.

2.2.4.1 Utilisation d'*Anvillea radiata* en médecine traditionnelle

Cette plante est largement utilisée en médecine traditionnelle pour traiter plusieurs maladies comme le diabète, l'indigestion, les courbatures, le refroidissement pulmonaire, ainsi que, pour le traitement des gastro-entérites, des spasmes et colique, des arthrites et des rhumatoïdes. (Maiza et al ., 1993).

- Les maux de l'estomac ;
- Le microbe de l'appareil génital des femmes ;
- La toxicité ;

- Régularise le taux de glycémie (les parties utilisées les feuilles, les tiges et les fleurs). (CRSTRA, 2021).

Selon la tradition locale, l'infusion ou la macération des feuilles et des tiges d'*Anvillea radiata* est utilisée dans le traitement des pathologies broncho-pulmonaires, digestives, troubles gastro-intestinaux, indigestion et les maladies du foie (Hammiche et Maiza 2006 cité par Arbia et Hamoudi, 2016).

Les pousses d'*Anvillea radiata* en infusion à froid ou à chaud, sont utilisées comme remède contre le diabète (Ghourri et al., 2013).

La poudre des feuilles d'*Anvillea radiata* associée au beurre des chèvres sont utilisés comme des suppositoires pour traiter le froid du dos. La poudre des feuilles est employée contre les maux gastriques (Ghourri et al., 2012).

2.2.4.2 Données phytochimiques et pharmacologiques

D'après Beddou (2015), *Anvillea radiata* fait l'objet de quelques études phytochimique et pharmacologique, il est à révéler aisément que les flavonoïdes et les sesquiterpènes lactones constituent principalement la majorité des métabolites secondaires que renferme cette plante.

Ces composés possèdent des activités biologiques intéressantes (antibactérienne, antifongique, anti-inflammatoire, anticancéreuse, antioxydante, ...) qui sont tout à fait typiques des plantes de la famille des Asteraceae en générale.

La connaissance des végétaux consommés dans les milieux naturels reste difficile, mais elle est indispensable pour estimer leur valeur nutritionnelle afin de mettre en place des méthodes d'utilisation rationnelle des ressources fourragères disponibles (Longo et al, 2007 cité par Bouallala et al., 2013).

D'après notre recherche bibliographique et les sites consultés sur l'internet (Google, Google Scholar, Google Earth, Google Books, DSPACE, FAO, Asjp, HAL, Recherche Gate) on a trouvé des articles et mémoires qui ont travaillé sur la composition chimique et la valeur nutritive de *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* dans les régions de Biskra, Bechar, Tindouf, Laghouat, Bou-Saada et Sahara nord occidental

2.2.5 La composition chimique des deux espèces étudiées

2.2.5.1 *Lygeum spartum*

2.2.5.1.1 La composition chimique de *Lygeum spartum*

Les travaux réalisés sur la composition chimique du *Lygeum spartum* sont présentés dans le tableau 11.

Tableau 11 : Composition chimique de *Lygeum spartum*

Région	MS en%	MO% MS	MM% MS	MAT% MS	CB% MS	NDF %MS	ADF %MS	ADL %MS	Auteurs
Laghouat	70.31	95.24	4.76	2,13	40,50	-	-	-	Amrani(2021)
Bou-Saada	-	93,60	-	7,27	-	80,1	53 ,5	6,25	Zermi-Zembri et Kadi (2016)

D'après Amrani (2021), on observe une valeur élevée en MS du *Lygeum spartum* de 70.31% dans la région de Laghouat,

Les teneurs en MO sont également élevées dans les deux régions : Laghouat et Bou-Saada avec des valeurs de 95,24% et 93,60% de MS respectivement, ces deux valeurs sont proches.

D'après les résultats de Amrani (2021) et les résultats rapportés par Zermi-Zembri et Kadi, (2016) des teneurs faibles en MAT du *Lygeum spartum* avec des valeurs de 2,13% MS et 7,27% MS respectivement à Laghouat et à Bou-Saada.

Pour ce qui des matières minérales le *Lygeum spartum* présente un taux faible de valeur 4.76% en MS à Laghouat.

D'après les résultats rapportés par Zermi-Zembri et Kadi (2016), le sparte est riche en parois avec des valeurs en NDF de 80.1% MS et 53,5% MS ADF par contre la teneur en lignine est faible (6,25%MS) dans la région de Bou-Saada.

2.2.5.1.2 La valeur nutritive de *Lygeum spartum*

Les travaux réalisés sur la valeur nutritive du *Lygeum spartum* sont enseignés dans le tableau 12

Tableau12 : Valeur nutritive de *Lygeum spartum*

Région	UFL/Kg MS	UFV/Kg MS	PDIE g/Kg MS	PDIN g/Kg MS	Auteurs
Laghouat	0.48	0.38	45.	13.30	Amrani(2021)
Bou-saada	0,55	0,44	59	46	Zermi-Zembri etKadi (2016)

Les valeurs énergétiques de *Lygeum spartum* est de 0.48UFL/Kg MS dans la région de Laghouat et de0.55UFL/Kg de MS dans la région de Bou-Saada, c'est des valeurs importantes.

Selon Nedjraoui (1981), le sparte est parmi les espèces majeures des régions semi-aride et aride du bassin méditerranéen. En Algérie sa valeur varie entre 0.30UF en septembre à 0.59UF au moins de mai.

Les valeurs azotées sont de 45g de PDIE /Kg de MS dans la région de Laghouat et de 59g de PDIE /Kgde MS dans la région de Bou-Saada.

La valeur en PDIN dans la région de Bou-Saada, est de 46gde PDIN/Kg de MS et celle de la région de Bou-Saada 13.30gde PDIN /Kg MS, ces valeurs sont faibles cela confirme le taux faible en MAT de ces deux espèces.

2.2.5.2 Anvillea radiata

2.2.5.2.1 La composition chimique d'*Anvillea radiata*

Les travaux réalisés sur la composition chimique d'*Anvillea radiata* sont présentés dans le tableau 13

Tableau 13 : Composition chimique d'*Anvillea radiata*

Région	MS% MS	MM% MS	MO% MS	MAT% MS	CB% MS	Auteurs
Biskra	47 ,56	10.51	89,49	-	29,83	(Djennane) 2016
Béchar et Tindouf	-	10,59	89,41	3,83	46,80	Bouallala(2013)
Sahara nord occidental	-	15,00	85,00	2,71	23 ,24	Bouallala et al., (2013)

La teneur en matière minérale de l'espèce *Anvillea radiata* dans la région de Biskra est faible avec une valeur de 5% MS, par contre celles des régions de Béchar et Tindouf ainsi que le Sahara nord occidental ; elles sont légèrement supérieures avec des valeurs de 10,59% MS et de 15% MS respectivement

Bouallala (2013), Bouallala et al., (2013), ont trouvés des teneurs en matière organique élevées de l'espèce *d'Anvillea radiata* pour les régions Béchar, Tindouf et le Sahara nord occidental avec des valeurs 89,41% MS et 85% MS respectivement.

Anvillea radiata présente des teneurs très faibles en MAT avec des valeurs de 3,83% MS dans les régions Béchar - Tindouf et de 2,71% MS pour la région Sahara nord occidental.

Bouallala et al., (2013), expliquent que les faibles teneurs en matières azotées totales peuvent être attribuées à la stratégie d'adaptation des plantes sahariennes à la sécheresse.

Djennane (2016), rapporte que la teneur en cellulose brute est de 29,83% MS à Biskra, cette valeur est proche à celle rapportée par Bouallala et al., (2013), avec une valeur de 23,24% MS dans la région du Sahara nord occidental.

Bouallala (2013), a trouvé dans la région de Béchar et Tindouf une teneur en cellulose brute de 46,80% MS.

En général, la richesse des plantes sahariennes en cellulose brute peut être liée au mode d'adaptation au milieu (Chehema et al., 2010 cité par Bouallala et al., 2013).

2.2.5.2.2 La valeur nutritive d'*Anvillea radiata*

Les travaux réalisés sur la valeur nutritive d'*Anvillea radiata* sont enseignés dans le tableau 14

Tableau 14 : valeur nutritive d'*Anvillea radiata*

Région	UFL/Kg de MS	UFV/Kg de MS	PDIEg/kg de MS	PDINg/Kg de MS	Auteurs
Biskra	-	-	-	-	Djennane (2016)
Béchar et Tindouf	0,42	0,30	45.40	24.14	Bouallala (2013)
Sahara nord occidental	0,52	0,43	47.30	17.10	Bouallala et al ; (2013)

D'après les résultats du tableau 15 les valeurs énergétique d'*Anvillea radiata* présentés par Bouallala (2013), et par Bouallala et al .,(2013), sont de 0,42UFL/Kg de MS et de 0.30UFV/Kg de MS dans les régions de Béchar-Tindouf et 0,52UFL/Kg de MS et de 0.43 UFV/Kg de MS dans la région sahra nord occidental.

Ces valeurs sont supérieures à celles de la paille d'orge (0.50 UFL et 0.40 UFV) étudié par Chehma et Longo (2000).(Bouallala et al., 2013).

Les valeurs azotées sont de 45.40 g de PDIE/Kg MS, de 24.14g de PDIN/Kg MS dans la région de Béchar -Tindouf et de 47.30g de PDIE/Kg et de 17.10g de PDIN/Kg dans la région sahara nord occidental.

Les deux espèces *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* présentent une bonne source d'énergie par contre leurs valeurs azotées est faible.

CONCLUSION

CONCLUSION

Le présent travail nous a permis d'acquérir des connaissances sur les caractéristiques du milieu steppique en Algérie et les principaux systèmes d'élevage de la région de Djelfa. On a également évalué la composition chimique et la valeur nutritive de deux espèces d'herbacées une espèce appartenant à la famille des graminées *Lygeum spartum* et l'autre espèce appartenant à la famille des composées *Anvillea radiata* dans le but de mettre en évidence l'importance de ces deux herbacées ainsi que leurs valeurs nutritionnelles pour les animaux, notamment les ovins.

D'après les travaux réalisés sur la composition chimique du *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata*, on a observé des valeurs très faibles en matières azotées totales par contre les teneurs en matières organiques sont élevées.

Les teneurs en composés pariétaux de l'espèce *Lygeum spartum* (NDF et ADF) sont élevées par contre la teneur en lignine (ADL) est faible.

Les valeurs de la cellulose brute trouvées pour le *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* sont élevées, ils varient entre 29% MS et 46 % MS dans les différentes régions étudiées

Le *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* peuvent être qualifiés de bonnes sources énergétiques, en effet les meilleures valeurs énergétiques par kg de MS sont de 0,52 UFL, de 0,43 UFV pour *Anvillea radiata* et 0,55 UFL, 0,44 UFV pour *Lygeum spartum*

Les valeurs en PDIN pour les deux espèces sont faibles, cela confirme le taux faible en MAT.

Les valeurs en PDIE estimées pour le *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata* varient entre 45 gr de PDIE/kg de MS et 59 gr de PDIE/kg de MS.

Les faibles valeurs azotées de ces plantes imposent une complémentation.

D'après les résultats trouvés dans les articles des auteurs algériens travaillant sur la composition chimique et la valeur nutritive de *Lygeum spartum* et *Anvillea radiata*, on pourrait conclure que ces deux espèces présentent une bonne valeur énergétique mais nécessitent une complémentation azotée.

En perspective, il serait intéressant de faire une étude de la composition chimique de ces deux espèces et la détermination de leurs valeurs nutritives dans la région de Djelfa durant les quatre saisons.

Références bibliographiques

- **Aidoud A., Edomard H., Le houérou N., 2006** .Les steppes arides du nord d'afrigue.volum17, numéro1, jaunvier-juin2006
- **Aidoud., 1989.**Contribution a / étude des écosystèmes steppiques pâtures des hautes plaines algero-oranaises (Algérie) : fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales. Thèse de doctorat USTHB, alger,240 p
- **Amrani O., 2021** . Floristique et nutritive, spatiotemporel, des principales plantes vivaces des parcours steppiques, naturels et aménagés, de la région de laghouat.thèse de doctorat.p80-93-97.
- **Arbia K., Hamoudi A., 2016.** Aperçu ethnobotanique et chimique des Astéracées .mémoire de Master GE-Foxit Reader 3.0.
- **Azir N .., Cherroun ., 2019** .Contribution à l'étude de la biodiversité des plantes spontanées dans la région de biskra. Sidi khaled.p37
- **Beddou F., 2015** .Etude phytochimique et activités biologiques de deux plantes médicinales sahariennes Rumex vesicarius L. et Anvillea radiata Coss. & Dur.
- **Ben aïcha N., Krifi N., 2020.** La valeur nutritive de deux espèces d'herbacées dans la région de Djelfa
- **Benabid A., 2000.** Flore et écosystèmes du Maroc : Evaluation et préservation de la biodiversité- Editions Ibis Press, Paris: 359p.
- **Benaouda Z., Mehdadi Z., Boubraouet S., Bouchaour I., 2006** .Impact saisonnier sur la composition foliaire de Lygeum spartum L. en lipides totaux et en acides gras dans la région ouest-algérienne <https://www.researchgate.net/publication/261594612>(consulter
- **-Bencherif S., 2011.** L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Évolution et possibilités de développeme <https://pastel.archives-ouvertes.fr/pastel-00586977v2/document> p81-83
- **Benchrik M., Lkhdari S., 2002.** Agro-Pastoralism. <https://sites.google.com/site/pastoraldz/l-entomofaune-des-teppes/description-de-la-plante/sparte-lygeum-spartum>

consulter le 03/06/2021.

- **Benidir M., 2015.** Evaluation multicritère de la durabilité des systèmes d'élevage ovin en zone steppique : Cas de la région de Djelfa. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El-Harrach-Alger 27-71
- **Benkhal.A., 2004 .** Les filières d'élevage, diagnostic et analyse de la situation actuelle. Projet FAO/TCP/MOR2801.appui à l'identification d'une stratégie de développement des petites et moyennes exploitations agricoles.
- **Bensouilah R., 2006 .** Vue d'ensemble de la steppe algérienne. Doc en ligne: (<http://desertification.voila.net/steppealgerienne.ht>) N° 203 (décembre 2020)
- **Benzina., 2020.** Aménagement steppique Mm Ghanem N.-Home ops.univ.batna.26p.1Mo
- **Bouallala M ., 2013 .**Etude floristique et nutritive spatio-temporelle des parcours camelins du sahara occidental algérien. cas des régions de Béchar et Tindouf p66
-
- **Bouazza Abid I.,Bellahsene M O .,Ben bouazza F Z.,2019 .** Ecosystème steppique.p 1
- **Boubekeur S., 2018 .** Rôles des arbres et arbustes fourragers dans l'alimentation des ruminants dans le semi-aride du centre de l'Algérie : cas de la région de Djelfa.
- **Boubekri N, 2007.** Etude phytoécologique des peuplements halophytes de deux espèces *Atriplex halimus* et *Lygeum spartum* dans le Nord de l'Algérie (ouest-sud oranais)
- **Bouchetata TB., Arslan A, 2005 .** Dégradation des écosystèmes steppiques et stratégie de développement durable. Mise au point méthodologique appliquée à la Wilaya de Nâama (Algérie).
- **Bousmaha T.,2012 .**Contribution à l'étude de l'évolution de la nappe alfatière dans la mise en défens de nofikha (Naama) p4-5
- **Chehma A.,2006.**Catalogue des plantes spontanées du sahara spetetional algerien .Université d'ouargla : Laboratoire de protection des écosystème en zone arid et semi-aride p18.
- **Crstra ,2021.**<https://www.crstra.dz/plantes/anvillea-radiata.php> consulter le 6/6/202
<https://journals.openedition.org/developpementdurable/1339>

- **Damene K.,2018** .Place et impact de la végétation en milieu urbain steppique : cas des aménagements extérieurs dans les cités d’habitat collectif à djelfa.p33-34.
- **Derfalou A ., Ghadri H S., 2017** .Etudes des plantes phytothérapeutique des nomades en Algérie Steppique «M’sila, Djelfa» Maste.
- **Djaballah F,2008** .Effet de deux méthodes d’amenagement(mise en défens et plantation)sur les caractéristiques floristiques et nutritives des parcours steppiques de la région de djelfa.p20-21.
- **Djennane K.,2016** . Identification et etude de la valeur nutritionnelle des espèces fourragères spontanées de la région de Doucen Wilaya Biskra .<http://thesis.univ-biskra.dz>
- **El Rhaffari L., Zaid A. 2002.** Pratique de la phytothérapie dans le sud-est du Maroc (Tafilalet): Un savoir empirique pour une pharmacopée renouvelée: 293-318
<https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010030500>
consulter le 26/6/2021
- **El Zerey W., Baouiadjr S E B., Benslimane M et Khalladi M ., 2009.** L'écosystème steppique face à la désertification : cas de la région d'El Bayadh, Algérie <https://doi.org/10.4000/vertigo.8821>
- **Floret C., Le Floc’h E. et Pontanier R., 1992.** Perturbations anthropiques et aridification en zone présaharienne. L’aridité, une contrainte au développement. Éditions ORSTOM, Paris : 449-463
- **Ghourri M, Zidane L, El Yacoubi H, Rochdi A, Fadli M, Douira A. 2012.** Etude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville d’El Ouatia (Maroc Saharien). Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi. 12 (2): 218-235
- **Ghourri M., Zidane L., Douira A. 2013 :** Usage des plantes médicinales dans le traitement du diabète au Sahara Marocain (Tan - Tan). Journal of Animal et Plant Sciences, 17(1), 2388-2411
- **GUERMAH H., KADI S.A. , MOUHOUS A., DAHMANI M. , CHEBABHA S. ,2018.**Caractérisation de l’élevage caprin en zone steppique : Région de M’sila (Algérie
<http://www.journees3r.fr/spip.php?article4554>

- **GUERMAH H., KADI S.A. , MOUHOUS A., DAHMANI M. , CHEBABHA S. ,2018.**Caractérisation de l'élevage caprin en zone steppique : Région de M'sila (Algérie <http://www.journees3r.fr/spip.php?article4554>)
- **GUESSOUM Salima., 2021 :** Plantes à intérêt industrie université Ferhat Abbas Sétif Faculté des sciences de la nature et de la vie Département des Sciences Agronomiques p6-10
- **Guignard J. L. & Dupont F. (2007)** Botanique: Systématique moléculaire , 14th edn.
- **Hadbaoui Ilyes ., Abdelhakim Senoussi et Johann Huguenin, 2020 :** Les modalités d'alimentation des troupeaux ovins en steppe , région de M'Sila : pratiques et tendances (consulter 21-05-2021)
- **HALITIM A., 1988 :** Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U., Alger; 384 p.
- **Hamada Djamila.,2016 :** Etude structure Activité des principes actifs de la plante *Anvillea radiata* p32-33
- **Houamel Sabria.,2017 :** les steppes d'armoise blanche (*Artemisia herba-alba* Asso) dans l'este Algerien ,répartition actuelle ,https://www.cahiersagricultures.fr/articles/cagri/full_html/2020/01/cagri190226/cagri190226.html
- **HUGUENIN J ., KANOUN M ., MEGUELLATI., JULIEN L, HAMMOUDA R. ,2015 .**transhumances de steppes de djelfa .**CIRAD UMR SELMET TA C-112/A** 34398 Montpellier INRAA Djelfa BP 300 Djelfa Algérie (3) Université de Khemis Miliana – 44225-Algerie. [https://agritrop.cirad.fr/578895/1/Huguenin%20al%202015%20transhumances%20steppes%20de%20Djelfa%20\(3R\)%20.pdf](https://agritrop.cirad.fr/578895/1/Huguenin%20al%202015%20transhumances%20steppes%20de%20Djelfa%20(3R)%20.pdf)
- **Kaabache M .,** Guide des Habitats aride et saharien p25-26(consulté le 24/05/2021).
- **Kadi S.A., Djellal F., Hassini F., Mouhous A. , 2016 .** Pratiques alimentaires dans les élevages caprins dans la région montagneuse de Tizi-Ouzou en Algérie. Zaragoza : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 115
- **Kadi S., 2016 .** valeur nutritive des principales ressources fourragères .[http :hal. Archives-ouvertes.fr>document pdf](http://hal.archives-ouvertes.fr/document)

- **Kanoun ., 2007** .Systèmes d'élevage et stratégies d'adaptation des éleveurs ovins
http://164.177.30.208/IMG/pdf/2007_04_pastoralisme_08_Kanoun.pdf
 Pastoralisme en Algérie: Systèmes d'élevage et stratégies d'adaptation des éleveurs ovins
- **Khader M'hammed .,2019** . Apport de la géomatique à l'analyse spatio-temporelle des : Cas de la région de Djelfa - Algéri-temporelle des : Cas de la région de Djelfa – Algériee P
- **Khaldi Abdelkader ,2014** La gestion non durable de la steppe algérienne <https://journals.openedition.org/vertigo/15152> (consulte 8/6/2021)
- **Khaldoun A., 1995.** Les mutations récentes de la région steppique d'El Aricha. Réseau Parcours, 59
[541file:///C:/Users/BOUGAR~1/AppData/Local/Temp/connaître la valeur alimentaire de fourrages.pdf](file:///C:/Users/BOUGAR~1/AppData/Local/Temp/connaître_la_valeur_alimentaire_de_fourrages.pdf) (consulter le 10/6/2021)
- **Khelifi .,1999** : Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques algériennes
[.,https://om.ciheam.org/om/pdf/a38/99600166.pdf](https://om.ciheam.org/om/pdf/a38/99600166.pdf)
- **Lachachi Souhila Née Benchenafi., 2010** .Contribution à l'étude des populations du Lygeum spartumL. dans les régions Sud et Nord de l'Ouest algérien, Université Abou Bakr Belkaïd – Tlemcen, Mémoire de Magistère en Biologie, Spécialité : Ecologie et Biologie des populations p7-12 le 5/6/2021)
- **Le Houerou, H.N.1995** . Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l'Afrique. Sécheresse, vol6, n°2, p. 167 - 182.dans Dr.Imène BENZINA 2020 Aménagement steppique
- **L'encyclopédie** botanique collaborative botanica.org/eflore/?referentiel=bdtfx&niveau=2&module=fiche&action=fiche&num_nom=85435&type_nom=&nom=&onglet=description. Consulter le 21/5/2021
- **Mahdjour Soumicha.,2012** . Contribution a l'etude de deux cytotypes de lygeum spartum l. : extraction et analyse des composés parietaux ; biometrie des fibres et anatomie de la feuille et de la tige

- **Maiza K, BRAC De La Perriere et Hammiche V. 1993** :Pharmacopée traditionnelle: Sahara septentrional. Actes du 2e colloque européen d'ethnopharmacologie, Heidelberg.169-181
- **Margot Deleule. ,2016** . Evolution des systèmes d'élevage dans les steppes du maghreb . enjeux et perspectives maîtrise en environnement. essai présenté au centre universitaire de formation en environnement et développement durable université de CHERBROOK.
- **Margot Deleule., 2016** . Evolution des systèmes d'élevage dans les steppes du Maghreb . en jeux et perspectives maîtrise en environnement ; cheminement de type cours en gestion de l'environnement et de la biodiversité intégrée à la gestion des territoires, double diplôme avec l'Université de Montpellier (France)
- **Mati A .,Yabrir B ,2015**. Caractéristiques des élevages ovins de la steppe centrale de l'Algérie en relation avec l'aridité du milieu: cas de la wilaya de Djelfa
- **Mebarki L ., 2015**. Recherche d'activité biologique de molécules végétales pour la lutte contre *Fusarium oxysporum* f. sp.albedinis p
- **Merouane Bouchra.,2014** : Quelques aspect lies à la désertification dans la steppe de sud de tlemcen.p17.
- **Messoud,2005** :<https://www.crstra.dz/flores/arthrophytum-scoparium-l.php> consulter le 24/05/2021.
- **Mezrag Mohamed, 2018** : Dynamique environnementale des zones steppiques à Djelfa (Algérie) : caractérisation par télédétection des changements du couvert végétal et des processus d'ensablement. <http://www.theses.fr/2018LYSE2080>
- **Ministre** de l'agriculture et du développement rural, Situation de l'élevage (série E 2004).
- **Moustaria A., 2008**.Identification des races caprines des zones arides en algerie. Revue des régions arides,21.p.
- **NATHALI Mayer., 2021** <https://www.futura-sciences.com/planete/définitions/botanique-steppe-4020/>consulté le18/05/2021
- **Nedjimi B., et Guit B., 2012** . Les steppes algériennes : causes de déséquilibre, algérien. Journal of aridenvironment, Vol.2, n° 2, pp : 50-61

- **Nedjraoui D., Bedrani S., 2008** . La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte ; <https://journals.openedition.org/vertigo/5375>
- **Nedjraoui D ., 2011.** Vulnérabilité des écosystèmes steppiques en Algérie. <https://manifest.univ-Ouargla.dz>
- **Nedjraoui D., 1981** . teneurs en éléments biogènes et valeur énergétiques dans trois principaux faciès de végétation dans les hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida .thèse doctorat, 3^{em} cycle ,USTHB, alger, p115.
- **Nedjraoui D., 2004.** La désertification dans les steppes algériennes : <https://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=4600165>:
2c<https://www.futurasciences.com/planete/definitions/botanique-steppe-4020/auses, impacts et actions de lutte>,
- **Nedjraoui D., 2004** . Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation, Unité de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres URBT, BP 295 Alger, Gare, Algérie
- **Nedjraoui, D. 2003.** Profil fourrager. Université des Sciences et de la Technologie H. Boumediène (USTHB). Alger .p 33.
- **Okunade .A, 2002** .Ageratum conyzoidesL. (Asteraceae). Fitoterapia; 73: 1-16.
- **ONS 2009** Office Nationale des Statistiques: Production animale (2000-2009). <http://www.ons.dz/IMG/pdf/Cheptel2000-2009-2.pdf>
- **Oueld El Hadj M. Didi, Hadj-Mahammed M., Zabeiro H., 2003.** Places des Plantes Spontanées Dans la Médecine Traditionnelle de la Région de Ouargla , Courrier du Savoir, N°03, pp. 47-51
- **Ozenda P., 1977.** Flore du Sahara septentrional et central. 2nd Edn., Paris, p. 43 -TAIBAOUI Brahim, Abdelkader DOUAOUI & Guy BOUXIN ., 2020 : Diversité
- **Ozenda P., 1983.** Flore du sahara tome & 2, CNRS, Parix.

- **Ozenda P., 2004.** Flore et végétation du Sahara. 3èmeÉd. CNRS. Paris, pages 32-62-87
- **Quezel, P., Santa, S., 1963** .Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Editions du C.N.R.S. Paris, p. 949 p45
- **Rekik Fouad., 2014** . Contribution à l'évaluation des ressources fourragères des parcours steppiques de l'Est Algérien «Cas de la région de Tébessa» p8 floristique de la steppe sud Algéroise : Cas de la région de Djelfa (Algérie)
- **Yabrir B, Laoun A, Chenouf N S et Mati A., 2015** . Caractéristiques des élevages ovins de la steppe centrale de l'Algérie en relation avec l'aridité du milieu: cas de la wilaya de Djelfa. <http://www.lrrd.org/lrrd27/10/yabr27207.html>
- **YEROU Houari .,2013** . Dynamique des systèmes d'élevage et leur impact sur l'écosystème steppique : cas de la région de Naâma (Algérie occidentale) Thèse de doctorat en sciences Université Abou Bakr Belkaid de TlemcenP9-
<https://journals.openedition.org/vertigo/15152consulte>
Consulter le 8/6/20/2021
- **Zafar A ., 2005** . Ecosystèmes et bien être humain. Synthèse sur la désertification.le31/mars/2005 :document.797.aspx-2-foxit3,0-
www.millenniumassessment.
- **Zirmi-Zembri, Kadi, 2016.** Valeur nutritive des principales ressources fourragères utilisées en Algérie. 1- Les fourrages naturels herbacés. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01742648/document>

Tables des matières

Remerciements

Résumé

Abstract

الملخص

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction.....01.

Synthèse bibliographique

Chapitre 1 : Les caractéristiques du milieu steppiques

1. Généralités sur la steppe.....	02
1.1 Définitions.....	02
1.2 Dans le monde.....	03.
1.3 En Algérie.....	04
1.3.1 Les caractéristiques de la steppe algérienne.....	04
1.3.1.2 Délimitation géographique de la steppe algérienne.....	04
1.3.3 Caractéristiques climatiques.....	05
1.3.4 Caractéristiques édaphique.....	07
1.3.4.1 Le sol.....	07
1.3.4.2 Occupation du sol.....	07
1.3.5 La végétation steppique.....	08
1.3.5.1 Steppe à alfa.....	09
1.3.5.2 La steppe à Artemisia.....	09
1.3.5.3 Steppe à sparte.....	10
1.3.5.4 Steppe à remth.....	11

1.3.6 La population humaine steppique.....	12
1.3.7 La population animale.....	12
1.3.7.1 Les principales races ovins en Algérie.....	12
1.3.7.2 Elevage ovins dans la région de Djelfa.....	14
1.3.7.3 L'évolution d'élevage ovin.....	14
1.3.7.4 Les races caprines.....	15
1.3.8 La Production animale.....	15
1.3.8.1 Le pastoralisme.....	16
1.3.8.2 Le nomadisme.....	17
1.3.8.3 Le semi- nomadisme.....	18
1.3.8.4 La sédentarisation.....	18
1.3.8.5 Transhumance.....	18
1.3.9 La dégradation de la steppe.....	19
1.3.10 Les facteurs de dégradation de la steppe.....	20
1.3.10.1 La sécheresse.....	20
1.3.10.2 L'érosion éolienne et hydrique.....	20
1.3.10.3 Le phénomène de salinisation.....	20
1.3.10.4 Evolution de la population steppique.....	20
1.3.10.5 Le surpâturage.....	21
1.3.11 Impact des facteurs de dégradation sur les ressources naturelles....	21

Chapitre 2 : Généralités sur les deux espèces étudiées

2.1. Lygeum spartum.....	24
2.1.1 Répartition dans le monde.....	24
1.1.2 Répartition en l'Algérie.....	25
1.1.3 Systématique de Lygeum spartum.....	25
1.1.4 Description morphologique.....	26

1.1.5 Partie aérienne.....	26
a) La touffe.....	26
b) Les tiges.....	26
c) Les feuilles.....	27
d) Les fleurs.....	27
e) Inflorescence.....	28
f) Partie souterrain.....	29
1.1.5 Exigence édaphique.....	30
1.1.6 Rôle et utilisation de <i>Lygeum spartum</i>	30
2.2 <i>Anvillea radiata</i>	30
2.2.1 Répartition	31
2.2.1.1 Dans le monde.....	31
2.2.1.2 En Algérie.....	32
2.2.2 Systématique d' <i>Anvillea radiata</i>	33
2.2.3 Description morphologique.....	33
2.2.3.1 Feuilles	33
2.2.3.2 Fleurs	33
2.2.3.3 Fruit.....	34
2.2.4 Rôle et utilisation d' <i>Anvillea radiata</i>	34
2.2.4.1 Utilisation d' <i>Anvillea radiata</i> en médecine traditionnelle.....	34
2.2.4.2 Données phytochimiques et pharmacologiques.....	35
2.2.5 Compositions chimiques de deux espèces.....	36
2.2.5.1 <i>Lygeum spartum</i>	36
2.2.5.1.1 Composition chimique de <i>Lygeum spartum</i>	36
2.2.5.1.2 Valeur nutritive de <i>Lygeum spartum</i>	37

2.2.5.2 Anvillea radiata.....	37
2.2.5.2.1 Compositions chimiques d'Anvillea radiata.....	37
2.2.5.2.2 Valeur nutritive d <i>Anvilla radiata</i>	38
Conclusion.....	41
Reference bilbiographique.	