



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master Recherche

« Production et nutrition animale »

THÈME

**La composition floristique et chimique des prairies
permanentes au Nord -Est algérien**

Soutenu le : 11/07/2021

Présenté Par : **BOUTOBBA SELMA**

Devant le jury composé de :

Dr BOUDECHICHE ép. /MEBIROUK. L	Pr	Président	UCBET
Dr CHAKER-HOUD .K	Pr	Examineur	UCBET
Dr MATALLAH. S	MCA	Promoteur	UCBET

Année universitaire 2020 - 2021

REMERCIEMENTS

*Avant tout, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir
Accordé la santé le courage et les moyens pour suivre mes études
et pour la réalisation de ce travail.*

Je tien à exprimer mes profonds remerciements

*A mon promotrice Madame MATALLAH Saida d'avoir
proposé*

*ce thème, de m'encadrer, mais aussi pour ses conseils sa patience,
aux cours des entretiens, qu'elle trouve ici l'expression de ma sincère gratitude.*

*Mes vifs sincères remerciements à Mme. BOUDCHICHE ép./MEBIROUK.L
pour l'honneur qu'elle m'a fait en acceptant de présider ce jury*

Mes vifs remerciements à :

*Mme. CHAKER. K d'avoir
accepté d'examiner et juger ce travail.*

*Mes remerciements à mes chers parents, pour tous leurs
sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et
leurs prières tout au long de mes études.*

Mes remerciements vont aux :

Parc national d'El kala

Mr : GUERIRA Abdeslam

*Laboratoire pédagogique de la
faculté*

Enseignants de département d'Agronomie (El-Tarf)

DEDICACE

Grace Allah...

Je dédie ce modeste travail à :

Mon très cher Père **LAYACHI** : Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail et le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation le long de ces années.

À Ma tendre Mère **MOULKHIR** : Tu représente pour moi la source de tendresse et l'exemple de dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager.

À mes chères sœurs **OUMAIMA** et **CHAIMA** pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral

À mon cher frère : **MOHAMMED TAHAR**.

À mes deux nièces : **RIMASSE** et **MAISSENE**

À mes très chère amis : **NERMINE, NESRINE, BOUTHAINA, CHOUROUK, AMIRA, MARWA, DONIA, AHLEM, ROUMAISSA**.

Aux membres de ma grande famille paternelle maternelle et mes alliés.

A tous les membres de ma promotion.

A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études.

A tous ceux qui me sens chers et que j'ai omis de citer.

Liste des Tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Les ressources fourragères en Algérie	02
02	Evolution des superficies fourragères en Algérie (Hectares)	04
03	l'évolution des superficies, de la production et du rendement des prairies naturelles permanentes	06
04	Evolution de composition morphologique d'une graminée fourragère, le dactyle, au cours du premier cycle de croissance	08
05	Composition chimique de quelques fourrages.	09
06	Teneur en matière sèche du fourrage vert sur pied en fonction du stage physiologique au 1er cycle de végétation (en g MS/kg de fourrage vert)	10
07	Effectifs des bovins, ovins et caprins	14
08	Paramètres écologiques apparents des parcelles étudiées	15
09	La richesse floristique des prairies étudiées au niveau de chaque région	18
10	Importance de la biodiversité floristique des stations étudiées	19
11	Composition chimiques des prairies étudiées	21

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Carte de situation de la zone d'étude (en rouge) avec modification	13
02	Méthode de prélèvement des échantillons (quadrats)	15
03	Des échantillons dans une étuve de séchage	16
04	Des échantillons dans un four à moufle	17

Liste des abréviations

UF/ha : unité fourragère par hectare

P.N.P : Prairies naturelles permanentes

F.A : Fourrages artificiels

SAU : surface agricole utile

SAT : surface agricole total



Résumé

Résumé

Dans ce travail, nous essayons d'évaluer la composition floristique et chimique des prairies permanentes naturelles situées au nord-est algérien, dans trois régions différentes : Ramel-souk, Oued-Hout et Ain-Khiar. Ce travail montre que la composition botanique des herbages étudiés varie en fonction de la région et que la famille des graminées est moins bien représentée à R.Souk (7.14 %) et Oued Hout (9.09 %) qu'à Ain Khiar (20%). Ainsi, toutes les prairies étudiées ne suivent pas les lois classiquement décrites pour les prairies à savoir la dominance des graminées suivies de légumineuses. Des différences ont été observées entre les compositions chimiques des herbages. La région de Ain-Khiar se distingue en particulier par des teneurs moyennes plus élevées en matière minérale ($24,6 \pm 5,26$ %MS) et en matière azotée totale (14.32 %MS).

Mots clés : Algérie, composition botanique, composition chimique, prairie permanente.

Abstract

In this work, we try to evaluate the floristic and chemical composition of natural grasslands located in the north-east of Algeria, in three different regions: This work shows that the botanical composition of the studied grasslands varies according to the region and that the grass family is less well represented in R.Souk (7.14%) and Oued Hout (9.09%) than in Ain Khiair (20%), however, all the studied grasslands do not follow the laws classically described for grasslands namely the dominance of grasses (50% -75%) followed by legumes. Differences were observed between the chemical compositions of the grasslands. The region of Ain Khiair is distinguished in particular by higher contents of mineral matter ($24.6 \pm 5.26\%$ MS) and total nitrogenous matter (14.32% MS).

Key words: Algeria, botanical composition, chemical composition, natural grasslands.

ملخص

في هذا العمل ، نحاول تقييم التركيب الزهري والكيميائي للمروج الطبيعية الواقعة في شمال شرق الجزائر ، في ثلاث مناطق مختلفة: رمل السوق؛ واد حوت وعين خيار يوضح هذا العمل أن التركيب النباتي للمراعي المدروسة يختلف باختلاف المنطقة وأن عائلة الاعشاب أقل تمثيلاً في رمل السوق (7.14%) ووادي حوت (9.09%) من عين خيار (20%) ، ومع ذلك ، فإن جميع المروج المدروسة لا تتبع القوانين الموصوفة بشكل كلاسيكي للمروج وهي سيطرة الاعشاب (50% -75%) تليها البقوليات. وقد لوحظت اختلافات بين التركيبات الكيميائية للأراضي العشبية. تتميز منطقة عين خيار بشكل خاص بمحتويات عالية من المواد المعدنية ($24.6 \pm 5.26\%$ من المادة الجافة) وإجمالي المادة النيتروجينية (14.32% من المادة الجافة) .

الكلمات المفتاحية: الجزائر ، التركيب النباتي ، التركيب الكيميائي ، المراعي الطبيعية.

Sommaire

Introduction	01
---------------------------	-----------

Partie bibliographique

Chapitre I : les prairies permanentes en Algérie.....	02
I.1. Les ressources fourragères en Algérie	02
I.2. Situation des prairies en Algérie	03
I.2.1 Définition	03
I.3. Les prairies en Algérie	04
I.4. La régression des prairies en Algérie	05
Chapitre II : Composition morphologique et chimique des graminées et légumineuses Fourragères	08
II.1. la composition morphologique	08
II.2. la composition chimique	09
II.2.1. L'eau	09
II.2.2. Les constituants glucidiques	11
II.2.2.1. Les glucides pariétaux.....	11
II.2.2.2. La cellulose	11
II.2.2.3. Les hémicelluloses	11
II.2.2.4. la lignine	12
II.2.2.5. Les substances pectiques	12

Partie expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes	13
I.1. Objectifs de l'étude... ..	13
I.2. Présentation de la région d'étude... ..	13
I.2.1. Situation géographique.....	13
I.2.2. Relief.....	14
I.2.3. Caractéristiques climatiques	14
I.2.4. Elevage.....	14
I.3. Matériels et méthodes.....	15
I.3.1. Dispositif expérimental	15
a- La richesse floristique	15

b- composition chimique	16
I.3.2. Etude statistique	17
Chapitre II : Résultats et discussion	18
II.1. Richesse spécifique	18
II.2. Composition chimique.....	21
Conclusion.....	22
Références bibliographiques	23
Annexes	28
Annexe I : les espèces herbacées	
Annexe II : les différentes prairies étudiées	
Annexe III : Echantillonnage de végétation	
Annexe IV : Manipulation en laboratoire	



INTRODUCTION

Introduction

Introduction

Michaud (2011) rapporte que les prairies permanentes sont des surfaces dont les peuplements végétaux sont composés principalement de graminées et légumineuses fourragères, utilisés pour l'alimentation des polygastriques. Elles recouvrent des couverts végétaux qui présentent une grande variabilité de composition botanique (Loiseau et al., 1990), de productivité et de valeur nutritive au cours de la saison, y compris dans une même région (Duru, 1997).

A l'extrême Nord-Est algérien, l'élevage essentiellement viande, est conduit en extensif sur pâturage. Les prairies naturelles constituent l'un des principaux pâturages (Matallah et al., 2015). Elles peuvent jouer également un rôle très important dans la diversification des ressources fourragères et la réduction du déficit en fourrage (Abdelgerfi et Hakimi, 1990). Selon Hubert (2004), les prairies permanentes sont des milieux riches et diversifiés reconnus pour leur rôle majeur en matière de préservation de la biodiversité. Elles sont aussi, bien évidemment, essentielles pour les agriculteurs qui les exploitent de par leur fonction primaire de production de fourrages. Cependant, tout au long de l'année, la prairie subit des contraintes et des agressions (sécheresse, humidité excessive, piétinement, surpâturage...) posant ainsi le problème de la régénération et de la pérennité. Dans ce contexte, on a estimé nécessaire d'analyser la richesse floristique et la qualité des prairies naturelles de l'extrême nord-est algérien, pour produire des connaissances permettant de développer une bonne gestion de ces parcours.

Le présent document comporte trois grandes parties :

La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique traitant deux chapitres essentiels :

- ◆ Les prairies permanentes en Algérie
- ◆ La composition morphologique et chimique des graminées et légumineuses

Fourragères

La deuxième partie présente le matériel et les méthodes utilisés pour la réalisation de cette étude.

Enfin, la troisième et la dernière partie est consacrée aux discussions des résultats obtenus

A decorative border resembling a scroll, with rounded corners and a slight shadow effect, framing the text.

PREMIERE PARTIE
SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE



Chapitre I

Chapitre I : Les prairies permanentes en Algérie

I.1. Les ressources fourragères en Algérie

Selon Hamadache (2001) in Amrani (2006), les ressources fourragères en Algérie se composent essentiellement des chaumes des céréales, végétation de jachères pâturés, parcours steppiques, forêts, maquis et de peu de fourrages cultivés qui sont répertoriés dans le tableau suivant :

Tableau 01 : Les ressources fourragères en Algérie.

Zones	Superficies (Hectares)	Structure (%)				
		Fourrages cultivés	Jachères	Prairies naturelles	Pacages et parcours	Chaumes et pailles
Littoral tellienne du nord						
Zone tell littoral A	2.802.425	4	22	1	29	44
Zone humide A1	1.315.579	5	25	2	26	43
Zone humide A2	1.486.846	4	20	0	31	45
Zone Sublittoral	700.105	7	27	0	6	60
Zone céréalière C	4.642.085	3	28	0	29	40
Z.sb hum et semi ar C1	1.144.954	2	22	0	18	59
Zone humide C2	3.497.130	3	30	0	32	34
Zone des pâturages et Parcours	13.156.478	0	7	0	92	1
Zones sahariennes	17.647.893	0	0	0	100	0
Algérie	38.948.986	1	8	0	82	9

Source : Gredaal (2003)

Les terres consacrées à la production fourragère couvrent, en 2001, 33 millions d'hectares réparties entre les prairies naturelles et les cultures fourragères (1,7%), la jachère (10,6%), les pacages et parcours steppiques (87,7%).

Cette superficie utilisée pour l'alimentation du cheptel est en augmentation et a représenté, en 2003, 39 millions d'hectares (Nedjraoui, 2001; Adem Et Ferrah, 2001)

I.2.Situation des prairies en Algérie

I.2.1 Définition

La prairie permanente est un couvert végétal herbacé installé depuis de nombreuses années. Elle est caractérisée par une grande richesse d'espèces végétales spontanées en équilibre écologique sous l'effet conjoint du milieu et des pratiques agricoles. Ces dernières sont indispensables pour sa pérennité (fertilisation, pâturage et fauche). 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. (Carrère et al, 2015).

Les prairies permanentes sont des prairies d'origine naturelle ou semées depuis plus de 6 ans (Agreste ,2011). Elles sont caractérisées par un couvert végétal plurispécifique, pérenne ou au moins pluriannuel (Alexandra ,2011). Au sens le plus usuel, la prairie permanente désigne une surface fourragère composée d'une végétation herbacée spontanée maintenue pendant une longue durée. A cette définition unique correspond en réalité de nombreuses interprétations, selon que l'on est éleveur, agronome, écologue ou représentant de l'administration

Le terme de prairie permanente recouvre des réalités différentes. Pour les pouvoirs publics, c'est une surface déclarée en herbe de manière ininterrompue pendant plus de cinq ans. Les éleveurs parlent plutôt de prairie naturelle par opposition à celles qui sont semées. Elle fait partie d'un patrimoine, procurant une herbe à faible coût, de qualité et adaptée au terroir. Les chercheurs considèrent que sous nos latitudes la prairie naturelle n'existe pas, ils parlent de prairie permanente conquise sur les surfaces déboisées et entretenues par les pratiques fourragères .L'abondance des espèces et leur diversité sont des indicateurs mobilisés par l'agronome et l'écologue pour caractériser le potentiel agronomique et environnemental. La prairie permanente joue un rôle environnemental important : préservation de la biodiversité animale et végétale (Farruggia et al, 2008), puits de carbone (Soussana et Lüscher, 2007), limitation des risques d'érosion, rôle esthétique et patrimonial (Leroux et al, 2008).

I.3. Les prairies en Algérie

La superficie agricole utile (SAU) est estimée à 8.454.630 hectares. Elle ne représente que 20% de la superficie agricole totale (SAT) après les pacages et les parcours qui occupent la plus grande partie, soit près de 77%. Les superficies occupées par les fourrages (naturels et cultivés) comme indiqué dans le tableau suivant ont évolué depuis l'an 2007 jusqu'à l'an 2012 de 17 et 23% respectivement. Toutefois, des fluctuations sont à noter au cours des campagnes 2007/2008 et 2009/2010 avec des diminutions respectives des superficies des fourrages naturels de -32% et de -20%. Ces fluctuations des superficies fourragères et des productions par conséquent sont dues essentiellement à l'augmentation de l'effectif animal, ce qui provoquerait le surpâturage et d'où la dégradation des soles fourragères (kaouche-Adjlane ,2015).

Selon Kali et al. (2011), l'essentiel de l'alimentation du cheptel est assuré par les milieux naturels (steppe, parcours, maquis) et cultivés (jachères, prairies) notamment en hiver et au printemps.

Tableau 2 : Evolution des superficies fourragères en Algérie (Hectares) (M.A.D.R, 2011)

Année	SAT	SAU	Fourrages naturels	Fourrages cultivés	Total fourrages	Total fourrages % (SAU)
67/79	41 174 070	6 827 048	194 102	148 408	342 510	5,01
80/89	39 733 129	7 675 500	136 737	593 336	730 073	9,51
90/99	40 284 789	8 133 265	140 953	490 016	630 969	7,75
2000	40 888 100	8 227 440	127 850	458 050	585 900	7,12
2001	40 983 000	8 193 740	142 690	243 520	386 210	4,71
2002	40 735 920	8 228 690	101 030	300 280	401 310	4,87
2003	40 785 000	8 270 930	299 020	272 790	571 810	6,91
2004	42 209 600	8 321 680	175 634	461 589	637 223	7,65
2005	42 380 630	8 389 640	144 737	484 152	628 889	7,94
2006	42 367 890	8 403 570	165 725	611 817	788 542	9,38
2007	42 448 840	8 414 670	227 761	493 793	721 554	8,57
2011	42 466 920	8 423 340	241 854	544 172	786 026	9,33
Moy 00/11	41 997 353	8 357 076	189 454	479 960	688 408	7,37

SAU : surface agricole utile ; SAT : surface agricole totale

I.4. La régression des prairies en Algérie

En Algérie, les prairies naturelles ont fortement régressé durant la période coloniale. Les prairies, de bas-fonds et des bords d'oued, ont été défrichées et utilisées par la céréaliculture, la viticulture et/ou l'arboriculture, les cultures maraîchères, certaines prairies ont été loties pour la construction d'habitations. La régression de la superficie des prairies naturelles s'est poursuivie depuis l'indépendance à nos jours (Abdelguerfi et Hakimi, 1990 ; Abbas et *al*, 2005). Tout le Nord et particulièrement le Nord-Est de l'Algérie (El Tarf, Annaba, Skikda, Jijel, Béjaia...) (Belair et *al*, 1988), compte tenu de la forte pluviosité, renferme des superficies importantes de terres à vocation prairial qui sont en train de régresser sous l'effet du défrichement et leur mise en culture (Laouar et Abdelguerfi, 1997 ; Abbas et *al*, 2005). En effet, l'absence d'une approche globale du développement agricole et la volonté d'intensification trop spécifique de certaines spéculations (céréaliculture) ont induit une continuelle destruction des espaces prairial (Abbas et *al*, 2005).

Selon Abdelguerfi (1990), les causes de cette régression sont les avantages financiers accordés à la céréaliculture durant la colonisation. A partir de 1962, la politique de financement de la Banque Agricole n'a fait qu'encourager la destruction des prairies. Le déficit céréalier et l'obsession d'arriver à une autosuffisance sur ce plan ainsi que la rentabilité supposée des cultures maraîchères n'ont fait qu'accélérer la régression.

Le tableau N° 03 représente l'évolution des superficies, de la production et du rendement des prairies naturelles permanentes ainsi que le pourcentage de la superficie de ces dernières par rapport à celle réservée aux fourrages artificiels (cultivés) et ce de 1933 à 1982.

Tableau 03 : l'évolution des superficies, de la production et du rendement des prairies naturelles permanentes (Laumontp, 1941)

Année	Superficie des P.N.P. (Ha)	Production des P.N.P. (Qx)	Superficie des F.A(Ha)	Rapport des superficies P.N.A/F.A (%)
1933	35.778	697.450	30.690	117
1936	36.500	596.000	27.643*	-
1939	37.532	674.165	44.019	85
1942	39.940	-	43.265	92
1945	47.146	440.574	42.556	111
1948	39.737	583.627	30.400*	-
1952	33.500	770.000	36.000	93
1955	31.140	702.860	42.100*	-
1958	31.670	529.710	-	-
1965	34.450	554.700	61.120	56
1968	34.480	591.110	73.540	46
1971	32.680	830.570	121.730	27
1975	23.700	502.620	239.440	10
1979	14.670	298.810	349.340	04
1982	21.080	379.040	413.070	05

* Fourrages consommés en sec seulement

Les prairies naturelles permanentes peuvent jouer un rôle très important dans la diversification des ressources fourragères et la réduction du déficit en fourrage.

En outre, elles peuvent contribuer efficacement au maintien et à l'amélioration de la fertilité des sols ainsi qu'à leur protection contre l'érosion. Cependant, la superficie des prairies naturelles permanentes ne fait que régresser (Abdelguerfi, 1990).

La prairie permanente constitue la base des ressources fourragères des systèmes d'élevage de ruminants et assure en outre un ensemble de services environnementaux (MAP France, 2002). La production fourragère n'a plus pour seule fonction d'assurer une production agricole quantitative. Elle doit également permettre l'élaboration de produits animaux de bonne qualité, participer à la protection de l'environnement, contribuer à la qualité des paysages et assurer une activité économique viable dans les territoires ruraux



Chapitre II

Chapitre II : Composition morphologique et chimique des graminées et légumineuses Fourragères

D'un point de vue nutritionnel, une plante fourragère est caractérisée par sa valeur nutritive (valeur énergétique, valeur azotée....) et par son ingestibilité qui est la quantité volontairement ingérée par le ruminant recevant ce fourrage à volonté comme seul aliment. Ces deux paramètres, qui sont étroitement liés, dépendent en premier lieu de la composition morphologique et de la composition chimique de la plante (Demarquilly et Andrieu, 1988).

II.1. la composition morphologique

Une plante fourragère peut se décomposer en différents organes :

- ◆ Pour les graminées, on distingue les Limbes, les tiges, les gaines, les épis (à partir de l'épiaison) et les débris qui sont les parties mortes, essentiellement les limbes de la base des tiges (tableau 4).
- ◆ Pour les légumineuses, on distingue les feuilles avec leur pétiole, les tiges, les fleurs et débris (Demarquilly et al., 1988 et L.Vignau-Let C.Huyghe, 2008).

Tableau 4 : Evolution de composition morphologique d'une graminée fourragère, le dactyle, au cours du premier cycle de croissance (Vignau-L et C.Huyghe, 2008).

Stade de Développement du 1 ^{er} cycle	Hauteur (en cm)		Composition morphologique (en % de la MS)			Teneur en MS (en %)
	De la plante	De l'épi	Limbes	Epis	Tiges + graines	
Feuillu	35	7	61	0	27	16
1 semaine (Avant épiaison)	40	15	54	0	33	17
Début épiaison	50	30	41	6	45	17
Epiaison	55	40	35	8	49	-
Floraison	100	90	18	15	53	-

II.2. la composition chimique

Selon Vignau-Loustau et al (2008) et Delaby et al (2013), la composition chimique est une donnée essentielle de la connaissance des plantes, elle conditionne leur valeur nutritionnelle et leur ingestibilité par les animaux. Cette connaissance est également indispensable quand on traite des processus de récolte et de conservation des fourrages. Une des principales causes de l'altération de la qualité des fourrages est le stade de végétation de l'herbe au moment où elle est utilisée (Bourenner, 1979, cité par Rekik, 2004). Jarrige (1988), constate une modification de la composition chimique durant les différents stades de développement des plantes (tableau 5).

Tableau 5: Composition chimique de quelques fourrages.

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

II.2.1.L'eau

Le premier élément important de la composition d'un fourrage est la teneur en MS. Cette teneur va être importante d'une part au pâturage et d'autre part dans les pratiques destinées à la conservation (foin et ensilage). Les teneurs en matière sèche des fourrages verts au 1^{er} cycle, sont données dans le (tableau 6).

Tableau 6: Teneur en matière sèche du fourrage vert sur pied en fonction du stage physiologique au 1er cycle de végétation (en g MS/kg de fourrage vert) (INRA,1978).

Graminées	Fin montaison	Début épiaison	Epiaison	Floraison
Prairie permanente de plaine	155	162	204	192
Prairie permanente de semi-montagne	167	176	180	232
Brome	171	163	167	227
Dactyle	161	195	209	230
Fétuque élevée	192	164	165	197
Ray-grass anglais 2n	157	165	178	275
Ray-grass d'Italie 2n	164	165	178	275
Légumineuses	Début bourgeonnement		Bourgeonnement	Floraison
Luzerne	162		176	217
Trèfle violet	128		143	280
Céréales plantes entières	Stade laiteux		Stade pâteux	Stade Vitreux-pâteux
Avoine	318		383	/
Blé	347		368	/
Mais	229		273	321

II.2.2. Les constituants glucidiques

Les glucides représentent des composants majoritaires des aliments d'origines végétales, ils sont classés en deux catégories :

II.2.2.1. Les glucides pariétaux

La paroi cellulaire représente 15 à 90 % de la matière sèche des aliments (15 à 45 % pour les concentrés, 30 à 80 % pour les fourrages, 60 à 90 % pour les pailles) (Sauvant, 1988). Elle est constituée essentiellement de polymères de nature glucidique comme la cellulose et les hémicelluloses ou dérivés d'unités phénylpropanoïques: la lignine. Elle est constituée également de substances pectiques, de matières azotées et de silice en faibles quantités.

II.2.2.2. La cellulose

La cellulose est le constituant structural le plus abondant. Elle représente en moyenne 32 à 47 % du poids sec du fourrage. C'est un homopolysaccharide constitué de longues chaînes linéaires de β 1-4 glucose, associées aux microfibrilles qui conduisent à la formation des fibres dont certaines zones ont une forte cristallinité. Son degré de polymérisation est élevé et peut être de l'ordre de 10 à 15000 unités (Giger, 1987). Les principales propriétés de la cellulose sont associées à sa haute résistance vis-à-vis des agents de dégradation chimique et biologique. La cellulose est entièrement digestible et est la source principale d'énergie pour les micro-organismes du rumen, pour autant que l'action cellulolytique de celle-ci ne soit pas entravée par la présence de lignine encastrée dans la cellulose.

II.2.2.3. Les hémicelluloses

Les hémicelluloses contrairement à la cellulose, sont des hétéros polymères amorphes composés d'hexoses (glucose, mannose, galactose) (Bailey, 1973). Elles sont solubles dans des bases et hydrolysables par les acides dilués à chaud en oses et acides uroniques (Brunel et Pan, 1949). Cependant, la solubilité dépend aussi du degré de liaison des hémicelluloses avec la cellulose et la lignine (Norman, 1935). Les hémicelluloses constituent 10 % à 25 % de la matière sèche des fourrages et des produits agro-industriels (sons, tourteaux, téguments et pulpes) et de 2 % à 12 % environ de la matière sèche des graines et des racines (Giger, 1987). Les hémicelluloses ne sont que partiellement digestibles.

II.2.2.4. la lignine

C'est une substance de structure polyphénolique (formées d'alcools), elle incruste la cellulose et l'hémicellulose et elle rend les polysides pariétaux inaccessibles à l'action microbienne. Alors elle joue un grand rôle en limitant la digestibilité à la fois des glucides et des autres nutriments, donc la lignine représente un facteur de variation de la valeur nutritive des aliments d'origine végétale. La lignine est liée aux hémicelluloses; par des liaisons qui ne sont pas connues avec précision. L'organisation s'effectue autour des micros fibrilles de cellulose, et aboutit à un treillis dense et mécaniquement résistant. La lignine est totalement indigestible. En plus de leur faible digestibilité, les parois lignifiées résistent longtemps à la dégradation microbienne et à la mastication. Les particules résultant de cette dégradation vont séjourner plus longtemps dans le rumen que dans le cas des fourrages de bonne qualité, le temps de séjour de ces particules dans le rumen peut atteindre cinq jours dans le cas des fourrages pauvres (INRA, 1988).

II.2.2.5. Les substances pectiques

Ce sont des polymères qui donnent par hydrolyse des acides uroniques (acide galacturonique), ainsi que d'autres oses : pentoses (fructose, arabinose), et l'hexoses (galactose), les pectines se rencontrent dans les lamelles moyennes des cellules, ce sont des constituants très digestibles.



DEUXIEME PARTIE
ETUDE EXPERIMENTALE

1.2.2. Relief

Le relief du Parc se compose d'une succession de dépressions dont certaines sont occupées par des formations lacustres ou palustres, et de hautes collines aux formes variées : dômes, escarpements, alignements de crêtes généralement couverts par une végétation dense.

D'une manière générale, le relief du parc national d'El Kala se compose dans sa partie septentrionale d'un cordon dunaire qui s'étend le long de la côte sur une distance de 40 Km, mais aussi vers le sud jusqu'au pied du Djebel Segleb, s'introduisant parfois jusqu'à 24 km dans l'arrière-pays, avec de petites éminences de relief gréseux de faible altitude. Un ensemble de collines ne dépassant pas 600 m de hauteur se situent au Nord, à l'Est et à l'Ouest de la région. Une plaine alluviale et marécageuse est adossée à ces collines (Joleaud, 1936 in RAACH 2007).

1.2.3. Caractéristiques climatiques

Le climat est certainement un facteur du milieu très important. Il a une influence directe sur la faune et la flore. D'après le climagramme d'Emberger (1955), la région est localisée dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud, à la limite de l'étage humide.

1.2.4. Elevage

Le pastoralisme est le système traditionnel de conduite des élevages. Cette méthode profite des ressources naturelles en fourrage pour assurer la croissance et la multiplication du bétail. L'élevage occupe une place importante dans l'économie agricole de la région, il est présenté par un effectif important (tableau 7).

Tableau 7 : Effectifs des bovins, ovins et caprins (DSA, 2021).

Régions	Bovins (têtes)	Ovins (têtes)	Caprins (têtes)
R.Souk	2080	1620	1300
O.Hout	2510	2450	1100
Ain- Khiar	5400	4600	3700

I.2. Matériel et méthodes

I.3.1. Dispositif expérimental

Après avoir mené des enquêtes auprès des éleveurs, dix (10) parcelles (prairies naturelles) réparties dans trois régions différentes (tableau 8) ont été retenues. Ces prairies fournissent du pâturage pour le bétail. Les paramètres écologiques des parcelles sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Paramètres écologiques apparents des parcelles étudiées

	Rmel-Souk				Oued-Hout				Ain- Khiar	
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Coordonnées géographiques	36° 47' 10" Nord, 8° 32' 8" Est				33° 22' 6" Nord 6° 52' 3" Est				36° 40' N 8° 20' E	
Altitude	115 m				14 m				25 m	

- a- **La richesse floristique** (Effectif des familles, des genres et des espèces) : est évaluée sur cinq répétitions de relevés d'une superficie de 100 m² par parcelle (figure 2). La récolte est faite au printemps (Annexe III).



Figure 2 : Méthode de prélèvement des échantillons (quadrat) (Photo personnelle, 2021)

b- composition chimique

L'analyse chimique de la végétation, prélevée au niveau des stations a été réalisée au sein du laboratoire pédagogique de la faculté (Université Chadli Ben Djedid , El-tarf). Il s'agit d'échantillons de fourrage composé d'herbe (mélange) , réservés dans des sachets en papier agrafés et étiquetés (saison, date de prélèvement, N° de relevée, type et lieu de prélèvement) pour une analyse ultérieure (MS, MM, CB, MAT) selon les méthodes AOAC (1990).

◆ La matière sèche (MS) : Le principe consiste à placer 1g d'échantillon dans une étuve maintenue à 105°C jusqu'à le poids constant, toute l'eau s'évapore et le résidu sec après dessiccation s'appelle la matière sèche (MS).



Figure 3 : Des échantillons dans une étuve de séchage (Photo personnelle, 2021)

$\% MS = \frac{P_2 - P_0}{P_1 - P_0}$ (P_0 : Représente le poids du creuset vide (g) ; P_1 : Représente le poids du creuset avant séchage (tare+échantillon) (g) et P_2 : Représente le poids du creuset et du résidu après séchage (tare+résidu) (g).Le taux d'humidité est calculé à partir de la formule suivante:

$$\% \text{ d'humidité} = 100 - \% MS$$

◆ Les matières minérales ou cendres (MM) :Lorsque l'échantillon est soumis à une incinération dans un four à moufle , à 200 °C pendant 1h puis à 550 °C pendant 2h.

♦ La matière organique est consommée et la matière résiduelle représente le poids des minéraux (cendres) dans les échantillons (Afnor , 1980). Le but est de déterminer la teneur En matière minérales dans les échantillons, de façon à calculer la quantité de matière Organique (MO). Cette dernière présente la différence entre la MS et les matières minérales (MM) :

$$\% \text{ Cendres} = \frac{P_3 - P_0}{P_2 - P_0} / \frac{P_2 - P_0}{P_2 - P_0}$$

P3 représente le poids des creusets vides et du résidu après calcination (Tare + cendre) (g).



Figure 4 : Des échantillons dans un four à moufle (Photo personnelle, 2021)

1.3.2. Etude statistique

Les résultats sont présentés en moyenne \pm écart type. Les données ont été soumises à l'analyse de variance (ANOVA)

Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Richesse spécifique

Les relevés phytosociologiques effectués au printemps ont permis de recenser 19 espèces végétales (tableau 9) (Annexe I). Le nombre d'espèces est moins important (entre 6 et 14) que dans les prairies inondables de l'extrême Nord-Est Algérien (entre 12 et 26) (Arbouche et al.; 2009) et dans les prairies permanentes situées dans la même région (24 espèces) (Mebirouk et al ; 2010).

Tableau 9 : La richesse floristique des prairies étudiées au niveau de chaque région

Genre et espèce	Famille	Région R.Souk 14 espèces	Région O.Hout 11 espèces	Région Ain Khia 6 espèces
<i>Filago pygmaea</i>	<i>Asteraceae.</i>	+	+	-
<i>Mentha pulegium</i>	<i>Lamiacées</i>	+	+	-
<i>Lysimachia foemina</i>	<i>Primulaceae</i>	+	+	-
<i>Elymus repens</i>	<i>Poacées</i>	+	+	+
<i>Plantago-lanceolata</i>	<i>Plantaginacées.</i>	+	+	-
<i>Malva sylvestris</i>	<i>Malvacées.</i>	+	+	-
<i>Trifolium tomentosum</i>	<i>Fabaceae</i>	+	+	+
<i>Lapsana communis</i>	<i>Astéracées</i>	+	-	-
<i>Euphorbia helioscopala</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	+	-	-
<i>Lactuca serriola L</i>	<i>Astéracées</i>	+	+	-
<i>Medicago sativa</i>	<i>Fabaceae</i>	+	+	+
<i>Plantago major</i>	<i>Plantaginacées</i>	+	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	<i>Asteraceae</i>	+	+	-
<i>Vicia hirsuta</i>	<i>Fabacées</i>	+	-	-
<i>Ranunculus repens L</i>	<i>Ranunculaceae</i>	+	-	-
<i>Hedysarum coronarium</i>	<i>Fabaceae</i>	-	-	+
<i>Cerithe major</i>	<i>Boraginaceae</i>	-	-	+
<i>Taraxacum</i>	<i>Asteracea</i>	-	+	-

Au niveau de la région de R Souk, on note une composition floristique plus riche par rapport aux autres régions avec 14 espèces, cependant elle est peuplée par certaines plantes indésirables (*Elymus repens*, *Ranunculus repens*). Ses espèces sont réparties en familles dont les graminées sont les moins représentées (7,14%).

Selon notre étude, certaines espèces qui sont cataloguées en «Autre : diverses fourragères» (Tableau 10) n'appartenant ni à la famille des graminées ni à celle des légumineuses, présentent un intérêt fourrager pour les ruminants, alors qu'elles semblent gêner le développement des bonnes espèces dites fourragères (graminées et légumineuses) (Tableau 9). La présence des « autres plantes » étant remarquable dans les deux premières régions (R Souk et O.Hout) (42,85% vs 36,36%).

Tableau 10 : Importance de la biodiversité floristique des stations étudiées

Contribution %	Région R.Souk	Région O.Hout	Région Ain Khiair
Légumineuses	21.42%	18.18%	60%
Graminées	7.14%	9.09%	20%
Composées	21.42%	36.36%	0%
Ombellifères	7.14%	0%	0%
Autres	42.85%	36.36%	20%

Les trois régions ne suivent pas les lois classiquement décrites pour les prairies (ITAB, 2001), à savoir une prédominance des graminées (présence de 50 à 70% de bonnes graminées.) suivies de légumineuses. Selon Duthil (1967), la composition floristique d'un bon herbage doit se rapprocher de 20 à 25 % en légumineuses, 65 à 75 % en graminées et 5 à 10 % en plantes diverses. Un mélange plus équilibré de graminées, de légumineuses et de diverses fourragères (Jans, 1982 ; Lehmann et Meister, 1982) augmente la teneur en énergie digestible du fourrage et quantité ingérée. Cependant il faut signaler la richesse de la région de Ain Khiair en légumineuses et en graminées par rapport aux autres régions. Selon Schori(2007), la composition botanique des fourrages diffère d'une zone à une autre en fonction de la nature du sol. Ce déséquilibre entre espèces peut être expliqué aussi par un pâturage extensif traditionnel pendant toute l'année, absence de fertilisation et d'entretien. Un arrachage de certains pieds par les dents et un piétinement excessif peut entraîner un retard de la reprise de croissance voire une dégradation totale des plantes (Doligez, 2017).

Ainsi la présence de certains espèces indésirables telles que *Elymus repens*, *Ranunculus repens* et *Plantago major* indique de problème de tassement du sol (Lisan, 2016). Au moment de prélèvements de la végétation, on a observé des vides dans le couvert (des zones où l'herbage est inexistant) dans la région de O.Hout .

1.2. Composition chimique

Les trois régions se différencient significativement par les teneurs en MS, MM, CB, MAT. Les teneurs moyennes les plus élevées en MM et MAT sont enregistrées au niveau de la région de Ain-Khiar (Tableau 11). Les prairies de cette région sont riches en légumineuses et en graminées par rapport aux autres régions. La saison printanière, correspond au stade épiaison des graminées et floraison des légumineuses. Ces dernières sont riches en protéines ainsi qu'en calcium et en phosphore (Meniger, 2017).

La teneur en matière minérale dans les trois régions reste importante par rapport aux résultats obtenus par plusieurs chercheurs (Mebirouk et al, 2010 ; Arbouche et al, 2009). Le pourcentage de la matière minérale varie selon le développement et les besoins du végétal en minéraux. Elle est liée à la nature du sol et son potentiel de fertilisation.

La teneur moyenne en MS de l'herbe enregistrée dans cette région dépasse celle de Demarquilly et Andrieu (1992) qui transmettent une teneur moyenne en MS de 192 g/kg de MS et des variations extrêmes de 110 et 350 g/kg de MS et celle de Mebirouk et al., 2010 (23 %MS) et Arbouche et al., 2009 (21,6±0,4 %) au cours de la même saison à l'extrême nord-est algérien.

Tableau 11 : Composition chimiques des prairies étudiées

Composition chimique	R.Souk (4 parcelles)	O.Hout (4 parcelles)	Ain Khair (2 parcelles)	P
Matière sèche (MS)%	29,04±4,5	25,08±6,3	24,23±8,8	*
Matière minérale (MM)%MS	18,43± 8,6	17,4±1,9	24,6±5,26	*
Matière azotée total (MAT)%MS	11.18	10.58	14.32	*
Cellulose brute (CB)%MS	8.0	22	10	*

* : significatif : P<0,05

Les teneurs moyennes en CB et MAT de l'herbe des prairies analysées sont inférieures à celles enregistrées au climat semi aride (18,74±3,03 ; 19,83±4,63) (Mostefai, 2017). La teneur en MAT est plus au moins proche de celle de Mebirouk et al., 2010 (14 %MS).



Conclusion

Conclusion

Conclusion

Nos observations montrent que la composition botanique et chimique des herbages étudiés varie en fonction de la région et que la famille des graminées est moins bien représentée à R.Souk et Oued Hout qu'à Ain Khia. Toute fois, toutes les prairies étudiées ne suivent pas les lois classiquement décrites pour les prairies.

L'étude de la botanique et la composition chimique des pâturages permanents, concentrées dans trois régions seulement, ne rendent pas compte non plus de toute la diversité des situations que l'on peut rencontrer dans le parc national d'El-Kala.

Nous proposons quelques pistes de gestion des prairies pour avoir une herbe de bonne qualité et en quantité suffisante :

- Un entretien des prairies (désherbage, fertilisation) afin de favoriser la densité du couvert herbacé de façon à éviter l'apparition d'espèces indésirables comme *Elymus repens*, *Ranunculus repens* et *Plantago*.
- Baisser le chargement de pâturage notamment en période humide.
- Changer l'emplacement du pâturage chaque année de manière à conserver une flore de qualité et une diversité floristique.



Références bibliographiques

Références bibliographiques

Abbas K., et Abdelguerfi A., 2005. Perspectives d'avenir de la jachère pâturée dans les zones céréalières semi-aride. Fourrage 184, 533-546.

Abdelguerfi A., et Hakimi M., 1990. Les prairies naturelles permanentes en Algérie : problématique. Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach, 14 (1/2) : 1-12.

AFNOR (Association Française de Normalisation) - Lait. Détermination de la matière sèche. NF VO4 207, In AFNOR (Ed.), *Recueil de normes françaises. Laites et produits laitiers. Méthodes d'analyse*. Paris : Normalisation française, 1980, p. 33-34

Agreste., 2011. L'enquête sur grandes cultures et prairies de 2011 .p 5.
www.agreste.agriculture.gouv.fr/

Alexandra S., 2011. Impact d'une mise en défens temporaire de prairies permanentes durant le pic de floraison : sélection alimentaire des brebis, diversité floristique et entomologique (Lepidoptera, Bombidae, Carabidae) des couverts. Sciences agricoles. Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II, 223 p. HAL Id:<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00708561>.

Arbouche F, Arbouche Y, Arbouche R et Arbouche H S 2009 Effets du stade phénologique des prairies permanentes forestières du Nord Est Algérien sur leur production et leur valeur nutritive. Livestock Research for Rural Development. Volume 21, Article 7.
[Livestock Research for Rural Development 21 \(7\) 2009](http://www.lrrd.org/lrrd21/7/arbouche2107.htm)

Bailey R. W., (1973): « Structural carbohydrates », In Chemistry and biochemistry of herbage. Ed Bul er G. W., Academic press, Volume 1, pp 207 – 211.

Belair (de) G., Amrane K., et Touati A., 1988. Valorisation des prairies naturelles et élevage bovin en étage humide et subhumide : est algérien. Ann. Inst. Nat. Agron. El Harrach, 12 (1) : 374-398.

Brunel A., Pan S. (1949) : « Hémicelluloses », in, Traité pratique de chimie végétale, Imprimerie Georges Frères, Tourcoing, France, pp 141 – 156.

Références bibliographiques

Carrère, P., Farruggia, A., Zapata, E., Theau, J. P., Valadier, C., Pauthenet, Y., Granet, P., Sipan, O., Rugraff, G., Arranz, J.-M., Zapata, J., Dupic, G., Hulin, S. 2015. Valoriser les systèmes d'élevage herbagers par la diversité des services rendus par les prairies à l'échelle de petits territoires en zone fromagère AOP. In: 22. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants. 2015/12/02-03, Institut de l'Élevage, Paris. p. 133-136.

Delaby L., Huyghe C., 2013: Prairies et système fourragers. Ed. France Agricole. Paris.

Demarquilly C.- INRA, (1988) : la valeur nutritive des fourrages et leur rôle dans l'alimentation des ruminants. Coédition Cemagref Institut de l'élevage Lavoisier Tec et Doc.

Demarquilly C., (1988). Valeur alimentaire des fourrages. Ed. INRA-CRZV.

Demarquilly C., Andrieu J., (1992). Composition chimique, digestibilité et ingestibilité des fourrages européens en verts. INRA. Prod. Animale N°5 (3) : 213-221.

Doligez P 2017 Les graminées.

<https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/alimentation/fourrage/les-graminees#auteurs>

Duru-Bellat, M., Jarousse, J.-P., & Solaux, G. (1997). S'orienter et élaborer un projet au sein d'un système hiérarchisé, une injonction paradoxale ? L'exemple du choix de la série et de l'enseignement spécialisé en classe de terminale. *L'Orientation scolaire et professionnelle*, 26(4), 459-482

Duthil J., 1967. La production fourragère. 373.

Farruggia A., Martin B., Baumont R., Prache S., Doreau M., Hoste H. et Durand D., 2008. Quels intérêts de la diversité floristique des prairies permanentes pour les ruminants et les produits animaux ? INRA Productions Animales 21, 2, 181-200.

Références bibliographiques

Giger S., (1987) : Influence de la composition de l'aliment concentré sur la valeur alimentaire des rations destinées au ruminant laitier. Thèse Docteur Ingénieur, INA Paris grignon.

Hamadache a, 2001. Les ressources fourragères actuelles en Algérie. Situation et possibilité d'amélioration. In Amrani O., 2006. Valeurs nutritives du chardon marie (*silybum marianum* (1) Gaerthn) « Tawra ». Thèse de Magister, Batna.70p

INRA, 1978. Tableaux de la valeur nutritive des aliments. In : Alimentation des ruminants. Ed. INRA Publications, route de Saint-Cyr, 78000 Versailles, pp. 519-555

INRA 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed R. Jarrige. 471 p. INRA, 147 rue de l'Université, Paris.

ITAB (2001). Guide des matières organiques. Tome 1. Deuxième édition 2001p 105-106

Jarrige, R., (1988). Alimentation des bovins, ovins et caprins ; Ed. INRA, PARIS, 471p.

Jans f. (1982) : "L'importance de la composition botanique des prairies", Revue UFA, 3, 1-5

Kali S, Benidir M, Ait Kaci K, Belkheir Band Ben youcef M.T (2011).Situation de la filière lait en Algérie : Approche analytique d'amont en aval [Live stock Research for Rural Développent 23 \(8\) 2011](http://www.lrrd.org/lrrd23/8/Kali23179.htm)<http://www.lrrd.org/lrrd23/8/Kali23179.htm>

Kaouche-Adjalane S., Ghozlane F., et Mati A, 2015. Typology of dairy farming systems in the Mediterranean basin (case of Algeria). Biotechnology in Animal Husbandry, 31 (3): 385-396.DOI: 10.2298/BAH1503385K

Références bibliographiques

Laouar M., et Abdelguerfi A., 1997. Privatisation et partage du foncier : une des causes de la dégradation des milieux naturels en Algérie. In “ Pastoralisme et foncier : impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en régions arides et semi-arides ”. 17-19 Octobre 1996, Gabès (Tunisie). Options Méditerranéennes, 32 : 209-212.

Laumont p., 1941. Orientation à donner à l'agriculture algérienne, pendant la campagne 1941-42. Dot. Rens. Agric. Alger, Bull. 48, 1-14.

Lehmann j, Meistere. (1982) : "Die gegenseitige Beeinflussung von Klee und Griisern bei unterschiedlicher Stickstoffdüngung im Bezug auf Wachsrum, Eiweiss-, Rohfaser- und Mineralstoffgehalt", Z. Acker-u. Pflanzenbau, 151, 24-41.

Leroux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J-P. et Trommeter M., 2008. Agriculture et biodiversité: valoriser les synergies. Ed: INRA. 175 pages.

Loiseau p., triboi e, pépin d, 1990. Bilans approchés de l'azote dans les prairies. Colloque Nitrates, agriculture, eau. Paris, 7-8 novembre 1990, 361-366. INA-PG. Editeur : INRA

L-Vignau-Loustau et C Huyghe, (2008). Stratégies fourragères. Edition France Agricole : 96p.

MADR (2011) Le Renouveau Agricole en chiffres. Rapport d'étape. Contrats de performance 2009- 2010 et prévisions de clôture 2011. Alger. 116p.

MAP., 1982-1997. Statistiques agricoles : Superficies et production. Série B, campagne agricole d'automne, 71p.

Matallah S., Abbas K., 2015 .Etude du fonctionnement du système agro-sylvo-pastoral du Nord-est Algérien par une typologie. Livestock Research for rural Development . Volume 27, Article#99.Retrieved May 27,2016 from <http://www.Irrd.org/Irrd27/5/mata27099.html>.

Références bibliographiques

Mebirouk-Boudechiche L *, Boudechiche L, Touati A, TaharA et Araba A 2010 Valeur alimentaire et composition floristique des prairies permanentes multi espèces: résultats d'une étude conduite au Nord-est algérien. Livestock Research for Rural Development. Volume 22, Article 8. [Livestock Research for Rural Development 22 \(8\) 2010](#)

Meniger G 2017 Fourrages Mieux .Note de cours
http://www.fourragesmieux.be/Documents_telechargeables/Cours_A_2017_2018.pdf

Nedjraoui D., 2001. Country pastures forage resource profiles Algeria.

Norman A.G., (1935): The composition of crude fiber » J. Agri. Sci., Series 25, pp 529 – 540.

Raachi M L 2007 Etude préalable pour une gestion intégrée des ressources du bassin versant du lac Tonga au nord-est algérien”. Mémoire présenté comme exigence partielle de la Maîtrise en géographie, Université du Québec à Montréal, 188 p

Rekik, F., (2004). Détermination quantitative et qualitative des potentialités fourragères des 80 prairies naturelles de basse et moyenne altitude au niveau de la région de Batna. Thèse magister INA El Harrach 94p.

Samraoui B., & De Belair G., 1998. Les zones humides de la numidie orientale. Bilan des connaissances et perspectives de gestion, Synthèse, (Numéro spécial)4, 1-90

Sauvant D., (1988) : Composition et analyse des aliments. In Jarrige R. : alimentation des Bovins, Ovins, Caprins, Ed INRA, Paris, pp 303 – 313.

Schori F., 2007. Alimentation de transition au printemps et en automne. ALP actuel 2007, n° 27






Soussana J F., Lüscher A., 2007 .Temperate grasslands and global atmospheric change: a review. Grass and Forage Science. 62:127–134.








ANNEXES

ANNEXES






Annexe I : Les espèces herbacées

	<p><u><i>Asteraceae</i></u></p>	<p>Lapsane commune <i>Lapsana communis</i></p>
	<p><u><i>Plantaginaceae</i></u></p>	<p>Plantain lancéolé <i>Plantago lanceolata</i></p>
	<p><u><i>Asteracea</i></u></p>	<p>Dent-de-lion <i>Taraxacum</i></p>
	<p><u><i>Malvacées</i></u></p>	<p>La mauve <i>Malva sylvestris</i></p>
	<p><u><i>Fabaceae</i></u></p>	<p>Sainfoin d'italie <i>Hedysarum coronarium</i></p>






ANNEXES

	<p><u>Fabacées</u></p>	<p>Trèfle tomenteux Trifolium tomentosum</p>
	<p><u>Euphorbiaceae</u></p>	<p>Euphorbe Euphorbia helioscopia</p>
	<p><u>Poaceae</u></p>	<p>Chiendent <i>Elymus repens</i></p>
	<p><u>Fabaceae</u></p>	<p>Luzerne cultivée <i>Medicago sativa</i></p>
	<p><u>Lamiaceae</u></p>	<p>Menthe pouliot <i>Mentha pulegium</i></p>

ANNEXES

	<p style="text-align: center;"><u>Asteraceae</u></p>	<p>La Marguerite ou Marguerite commune Leucanthemum vulgare</p>
	<p style="text-align: center;"><u>Fabacées</u></p>	<p>Vesce hérissée ou vesce hirsute Vicia hirsuta</p>
	<p style="text-align: center;"><u>Ranunculaceae</u></p>	<p>renoncule rampante ou bouton d'or (<i>Ranunculus repens</i> L.)</p>
	<p style="text-align: center;"><u>Asteraceae</u></p>	<p>Evax nain <i>Filago pygmaea</i></p>
	<p style="text-align: center;"><u>Primulacées</u></p>	<p><i>Mouron bleu</i> ou <i>Anagallis</i> <i>Lysimachia foemina</i></p>

ANNEXES

	<p><u>Boraginaceae</u></p>	<p>Grand mélinet <i>Cerinthe major</i></p>
	<p><u>Asteraceae</u></p>	<p>La laitue scariole, ou laitue sauvage <i>Lactuca serriola</i> L.</p>
	<p><u>Plantaginacées</u></p>	<p>Grand plantain gros plantain <i>Plantago major</i></p>
	<p><u>Fagacées</u></p>	<p>Chêne Kermès <i>Quercus coccifera</i></p>
	<p><u>Lamiacées</u></p>	<p>Origan marjolaine <i>Origanum majorana</i></p>

ANNEXES

Annexe II : Les différentes prairies étudiées



Prairie au niveau de la région de Oued Hout (photo personnelle 2021)



Prairie au niveau de la région Oued Hout(photo personnelle 2021)



Prairie au niveau de la région Oued Hout(photo personnelle 2021)

ANNEXES



Prairie au niveau de la région Oued Hout(photo personnelle 2021)



Prairie au niveau de la région Ramel Souk (photo personnelle 2021)



Prairie au niveau de la région Ramel Souk (photo personnelle 2021)

ANNEXES



Prairies au niveau de la région Ramel Souk (photo personnelle 2021)



Prairie au niveau de la région Ain Khiair (photo personnelle 2021)



Prairie au niveau de la région Ain Khiair (photo personnelle 2021)

ANNEXES

Annexe III : Echantillonnage de végétation



Echantillonnage de végétation (Photos personnelle 2021)

ANNEXES

Annexe IV : Manipulations en laboratoire



Balance (Photos personnelle 2021)



Étuve (Photos personnelle 2021)



ANNEXES



Broyeur Mixeur (Photos personnelle 2021)



Balance de pesage numérique électrique numérique (Photos personnelle 2021)