

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Centre Universitaire SALHI Ahmed Naâma



Institut des Sciences et Technologies

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention d'un Diplôme de

Master Académique en Sciences Agronomiques

Spécialité « Agro-pastoralisme »

Thème

**Contribution à l'étude des plantes cultivées d'intérêt fourragère
dans la région de Naâma**

Présentée par : M^{elle} **BERRICHE Fethia**

M^{elle} **KEZDIR Zeyneb**

Soutenu : Septembre 2020

Devant le jury:

President: Mr. DERDOUR Abdessamed M.C.B Centre Universitaire SALHI Ahmed

Encadreur : Mme BENHAMZA Messaouda M.C.B Centre Universitaire SALHI Ahmed

Examineur : Mr. BRAHIMI Djemel M.C.B Centre Universitaire SALHI Ahmed

Année universitaire : 2019/2020

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكْلُهُ
وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَعَاشُوا حَقَّهُ يَوْمَ
حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ}

صدق الله العظيم

سورة الأنعام الآية 141

{Et c'est Lui Qui a créé des jardins, les uns sous des treillis, les autres sans treillages, ainsi que les palmiers, les cultures aux productions si diverses, et l'olivier et le grenadier, semblables (en apparence) mais différents (quant au goût). Mangez de leurs fruits quand ils en produisent et acquittez-en le dû au jour de leur récolte. Et ne dilapidez rien, car Allah n'aime pas les dilapidateurs}

Remerciements

Avant tout j'adresse mes remerciements à ALLAH, le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il m'a donné pour ce travail que j'espère peut être utile.

Il est agréable au moment de présenter ce travail d'adresser nos remerciements à

***Mme. Remmas. BENHAMZA Messouda**, docteur au centre universitaire SALHI Ahmed de Naâma, qui a accepté de diriger ce travail, on l'a remercié pour ses conseils avisés, ses encouragements, ses remarques pertinentes et son soutien*

*Nos remerciements et nos gratitude venent également à **Mr. DERDOUR Abdessamed** , maitre de conférences B au centre universitaire SALHI Ahmed de Naâma, d'avoir accepté de présider le jury.*

*Nos remerciements et nos gratitude à **Mr. BRAHIMI Djemel**, maitre de conférences B au centre universitaire SALHI Ahmed de Naâma, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

Nous remercierons tous les enseignants qui nous ont inculqué un savoir précieux durant notre cursus.

Enfin, à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, soit du secteur DSA, HCDS ou autre, quelle trouve ici, nos vifs remerciements et nos sincères gratitude.

Dédicace

*Je tien en tout premier lieu à remercier le bon dieu Allah le
Tout puissant de m'avoir donné la santé, le courage et la
force de mener ce travail à bout.*

A la mémoire de Mon père Mohammed.

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, ma vie et
mon bonheur celui qui a fait beaucoup de sacrifices pour
m'offrir les conditions propices à ma réussite : Ma mère
Khaira.*

*A mes frères Boudjemaa, Noureddine, Miloud, Mohammed,
Abdelkader et Habib.*

*A ma sœur Siham qui a été mon soutien morale généreux et
précieux pendant toutes mes années d'études.*

*A toutes mes vraies amies "Soumia ", "Imane ", " Zeyneb "
et "Imane B" qui ont répondu Présentes A Chaque Fois
Que j'avais Besoin d'elles.*

Fethia

Dédicace

*Il est agréable au moment de présenter ce travail d'adresser
mes dédicaces à :*

La mémoire de mon père

*Ma très chère mère, que je ne pourrai remercier assez, pour
son soutien Moral, son amour, tendresse, et ses sacrifices,
que Dieux lui offre la santé.*

Mes chers frères et sœurs

Mes neveux et nièces

*A tous ceux que j'aime et qui m'aiment, et ceux qui ont veillé
de près ou de loin à l'achèvement de ce travail.*

Zeyneb

ملخص

إنتاج الأعلاف يستعمل بشكل أساسي من أجل تغذية المواشي و المجترات. يهدف هذا العمل إلى دراسة النباتات العلفية المزروعة في ولاية النعامة، للقيام بذلك قمنا بطرح بعض الأسئلة على عدد من الفلاحين و موالي المنطقة، و أيضا بعض الإدارات (الفلاحة و المحافظة السامية لحماية السهوب)، للحصول على مزيد من المعلومات حول منطقة الدراسة. دراسة النباتات العلفية المزروعة الموجودة في ولاية النعامة، و قيمتها الغذائية، طرق حفظ هذه النباتات مزايها و المعيقات التي تحول دون حصادها و تخزينها بشكل جيد.

النتائج التي قدمتها لنا مديرية الفلاحة، و حماية السهوب، تشير إلى أن فلاحى المنطقة يمارسون العديد من الزراعات منها : زراعة الحبوب، زراعة النباتات العلفية، البستنة و زراعة الأشجار المثمرة. و هذه الأخيرة تمارس بشكل أكبر في المنطقة. أكثر النباتات العلفية المزروعة في المنطقة هي : الشعير، الشوفان، البرسيم، الذرة و الذرة الرفيعة. هناك زيادة في إنتاج الشعير يليه الشوفان و البرسيم، و من ناحية أخرى انخفاض في إنتاج الذرة و الذرة الرفيعة حتى اختفائها التام في عام 2019، هذا الاختفاء راجع إلى عدم تأقلم مع الجفاف و الطقس الجاف..

على الرغم من الجهود المبذولة لتحسين زراعة الأعلاف، إلا أن الإنتاج لا يزال منخفض و ضعيفا، و يرتبط هذا الضعف بالتطبيق السيئ لطرق حفظ الأعلاف، غلاء تقنياته و المناخ غير ملائم.

كلمات مفتاحية : أعلاف، تغذية، المجترات، الفلاحين، النعامة، الحفظ

Résumé

La production fourragère est constituée essentiellement pour l'alimentation des ruminants domestiques. Notre travail avait pour objectif d'étude des plantes cultivées d'intérêt fourragères se trouvant dans la région de Naâma. Pour cela, nous avons réalisé une enquête auprès des agriculteurs et des éleveurs de la région d'étude et aussi vers les directions de DSA et HCDS, pour avoir plus d'information sur la région d'étude. L'étude des plantes fourragères cultivées et leur valeur nutritionnelle qui se trouvent dans la région de Naâma.

Les méthodes de conservation des plantes fourragères et les avantages qui en découlent, ainsi que les obstacles qui empêchent la récolte et la conservation des plantes fourragères.

Les résultats qui nous ont été fournis par la DSA, HCDS, nous indiquent que les agriculteurs pratiquent plusieurs cultures qui sont les céréales, les cultures fourragères, les cultures maraichères et les arboricultures. Cette dernière est beaucoup plus représentée dans la région de Naâma.

Les plantes fourragères les plus cultivées dans la région sont : l'orge, l'avoine, luzerne, sorgho et maïs. On remarque une augmentation de la production de l'orge, suivie de l'avoine et de la luzerne, Par contre une faible production du maïs et du sorgho jusqu'à leur disparition totale en 2019. Ceci est du à l'inadaptation de ces deux dernières cultures à la sécheresse et au climat aride.

Malgré les efforts consentis à l'amélioration de la culture fourragère, la production des fourrages reste faible. Cette faiblesse est liée à Le non maîtrise de l'application des méthodes de conservation des fourrages, aux techniques de conservation très coûteuses et un environnement climatique défavorable.

Mots clés : fourrages, alimentation, ruminants, Naâma, agriculteurs, conservation

Abstract

Fodder production consists mainly of feeding domestic ruminants. Our work aimed to study cultivated plants of fodder interest found in the Naâma region. To do this, we conducted a survey of farmers and herders in the study region and also to the management of agricultural services directorate and high commission for steppe development, to obtain more information on the study region. The study of cultivated fodder plants and their nutritional value found in the Naama region.

The methods of conserving forage plants and the advantages thereof, as well as the obstacles which prevent the harvesting and storage of forage plants.

The most widely cultivated forage plants in the region are: barley, oats, alfalfa, sorghum and maize. There is an increase in barley production, followed by oats and alfalfa, On the other hand a low production of corn and sorghum until their total disappearance in 2019. This is due to the inadequacy of these last two crops in drought and arid climate.

The results which were provided to us by the agricultural services directorate and high commission for steppe development, indicate to us that the farmers practice several crops which are cereals, fodder crops, market gardening and arboriculture. The latter is much more represented in the Naama region.

Despite the efforts made to improve fodder cultivation, fodder production remains low. This weakness is linked to the lack of mastery of the application of fodder conservation methods, very expensive conservation techniques and an unfavorable climatic environment.

Keywords: fodder, feed, ruminants, Naama, farmers, conservation.

LISTE DES ABREVIATIONS

S.A.U : Surface Agricole Utile

U.F. : Unité fourragère

MS : Matière Sèche.

Kg : kilogramme

FAO: Food and Agriculture Organization (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

UFL: Unité fourragère de lait

QX : Quinton

SAT : Surface agricole Totale

Km² : kilomètre carré

D.S.A : Direction des services agricoles

M : mètre

D.E : Direction de l'environnement

ScaMg : sols Calcimagnésiques

SPE : sols peu évolués

CENEAP : Centre nationale d'étude et d'analyse pour la population

P : Précipitation

T : Température

Ha : Hectare

HCDS : Haut commissariat au développement de la steppe

% : Pourcentage

P : Phosphore

LISTE DES ABREVIATIONS

Mg : milligramme

Cm : Centimètre

Av. J.C : Années avant la naissance de Jésus-Christ

°C : Degré Celsius

PH : Potentiel d'hydrogène

Ca: Calcium

Mm: Millimètre

N: Azote

P2O5: Pentoxyde de phosphore

K2O : Oxyde de potassium

MADR : ministère de l'agriculture et de développement rural

LISTE DES TABLEAUX

Titre	Page
Les principales espèces des graminées prairial	12
les principales espèces des légumineux prairial	14
Les ressources fourragères en Algérie	17
Evolution des superficies agricoles en Algérie (2009-2015)	18
Précipitation moyenne mensuelles et annuelle Naâma (1992-2018)	25
Températures moyennes mensuelles et annuelles à Naâma de la période de (1992-2018)	26
Evolution de nombre des éleveurs dans la wilaya de Naâma 2017/2019	28

LISTE DES FIGURES

Titres	Page
Evolution des effectifs des cheptels en Algérie de 2009 à 2015	6
Graminée prairial	11
légumineuse prairial	13
Evolution des productions fourragères par wilayas de 2006 à 2015	18
Protocole du travail	20
Localisation de la zone d'étude	21
Carte des altitudes de la région de Naâma	22
Découpage administratif de la wilaya de Naâma	22
Carte lithologique de la Wilaya de Naâma	23
Précipitation moyenne mensuelle et annuelle de Naâma (1992-2018)	25
Variation des températures moyennes mensuelles à Naâma (1992-2018)	26
Effectifs des cheptels dans la wilaya de Naâma en 2017	27
Effectifs des cheptels dans la wilaya de Naâma en 2019	28
Evolution des superficies agricoles dans la wilaya de Naâma 2017/2019	31
Evolution des superficies de culture des espèces fourragères dans la wilaya de Naâma 2017/2019	32
Evolution de la production des espèces fourragères dans la wilaya de Naâma 2017/2019	33
Evolution de la production animale dans la wilaya de Naâma 2017/2019	34
Origine géographique de Medicago	35
Différentes organes de Luzerne	37
Cycle de développement de luzerne	37
Composants Nutritionnels de luzerne (Annexe5)	38
<i>Avena sativa</i>	42
Morphologie d'Avoine	44
Compositions nutritionnels d'Avoine (Annexe 5)	46
<i>Hordeum vulgare L</i>	48
Morphologie de l'orge	49
Le cycle biologique de l'orge	50
Compositions nutritionnels d'Orge (Annexe 5)	51
Morphologie de Maïs	54
Cycle de développement de Maïs	55
Composition nutritionnels de Maïs	57
Morphologie de Sorgho	62
Cycle de développement de Sorgho	62
Compositions nutritionnels de Sorgho	64

TABLE DES MATIERES

Liste des abréviations	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	1
Partie I : Synthèse bibliographique	
Chapitre I : Caractérisation des systèmes d'élevage dans les zones steppiques	
I.1 Définition des systèmes d'élevage.....	3
I.2 Composantes de système d'élevage.....	3
I.3 Types des systèmes d'élevages.....	4
I.3.1 Système extensif.....	4
I.3.2 Système semi-extensif	4
I.3.3 Système intensif.....	4
I.4 Elevage en Algérie.....	5
Chapitre II : Aperçu sur les cultures fourragères	
II.1 Définition du fourrage.....	7
II.2 Fourrages dans l'alimentation des ruminants	7
II.3 Nature et classification des plantes fourragères	8
II.4 Notion de la valeur alimentaire	8
II.4.1 Valeur alimentaire d'un fourrage	9
II.4.2 Valeur alimentaire d'un pâturage.....	9
II.5 Situation des plantes fourragères dans le monde	9
II.6 Classification des plantes fourragères	11
II.6.1 Graminée	11
II.6.2 Légumineuse	13
II.7 Principales cultures fourragères dans le système agricole	14
II.8 Ressources fourragères en Algérie	17
Partie II : Pratique	
Matériels et méthodes	
Methodologie du travail	19
Chapitre I : Présentation de la région d'étude	

TABLE DES MATIERES

I.1 Présentation de la région d'étude	21
I.2 Découpage administratif	22
I.3 Aperçu pédologique	23
I.4 Potentialité végétale	24
I.5 Cadre Géomorphologique	24
I.6 Facteurs climatique	25
I.6.1 Précipitation	25
I.6.2 Température	26
I.7 Pastoralisme	27
I.8 Couverture végétale et agriculture	29
I.9 Cultures fourragères	32
I.10 Productions animales	34

Résultats et discussion

Chapitre II : Plantes fourragères cultivées dans la wilaya de Naâma

II.1 Luzerne	35
II.1.1 Classification de plante	36
II.1.2 Description morphologique	36
II.1.3 Exigences de culture	38
II.1.4 Compositions nutritionnels	38
II.1.5 Intérêts et utilisations	39
II.1.6 Luzerne comme fourrage	40
II.1.7 Choix de variétés	41
II.1.8 Précautions pour éviter le gaspillage et risque de météorisation	41
II.2 L'Avoine	42
II.2.1 Classification de plante	43

TABLE DES MATIERES

II.2.2 Description morphologique	43
II.2.3 Exigences de culture	45
II.2.4 Compositions nutritionnels	46
II.2.5 Intérêts et utilisations.....	46
II.3 L'Orge	47
II.3.1 Classification de plante	47
II.3.2 Description morphologique	48
II.3.3 Exigences de culture	50
II.3.4 Compositions nutritionnels	51
II.3.5 Intérêts et utilisations	52
II.4 Maïs.....	53
II.4.1 Classification de plante	53
II.4.2 Description morphologique	54
II.4.3 Exigences de culture	55
II.4.4 Compositions nutritionnels	57
II.4.5 Intérêts et utilisations	57
II.5 Sorgho	58
II.5.1 Classification de plante	60
II.5.2 Description morphologique	61
II.5.3 Exigences de culture	61
II.5.4 Compositions nutritionnels	64
II.5.5 Intérêts et utilisations	64
Chapitre III : Méthodes de conservation des fourrages verts	
III.1 Récolte et conservation des plantes fourragères	65
III.2 Méthodes de conservation des fourrages verts	65
III.2.1 Conservation par voie humide	65

TABLE DES MATIERES

III.2.1.1 Conditions de réussite d'un ensilage	66
III.2.1.2 Avantages d'ensilage	66
III.2.1.3 Limites d'ensilage	66
III.2.2 Ensilage en balle ronde.....	67
III.2.2.1 Avantages d'ensilage en balle ronde	67
III.2.3 Conservation par voie sèche	67
III.2.3.1 Fanage.....	68
III.2.3.2 Ventilation	69
III.2.3.3 Déshydratation	69
III.2.4 Obstacles de récolte et de conservation	71
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	72
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	75
ANNEXES	
GLOSSAIRE	

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Depuis des millénaires, la production animale a été associée à toutes les pratiques agricoles.

La valorisation des sous produits de la céréaliculture, de l'arboriculture et des cultures maraîchères constitue un élément déterminant dans l'alimentation du cheptel.

Si dans le Monde, par un passé assez récent, les productions fourragères et pastorales ont été l'élément clé de la révolution agricole et agro-industrielle, en Algérie depuis la période coloniale à nos jours, la superficie des parcours n'a fait que régresser et les cultures fourragères n'ont jamais eu la place qui leur est due.

Par la nature de son climat, de son relief et de ses formations végétales, par les habitudes et les pratiques de sa population humaine, l'Algérie est un pays à vocation pastorale et fourragère en premier (**Abdelguerfi A. et al , 2008**).

Malheureusement, le cheptel est sous-alimenté, la production fourragère qui constitue la base de l'alimentation des ruminants, et en particulier des bovins laitiers, pour une production saine (physiologiquement) et rentable. Une plus grande quantité de fourrage peut être offerte aux animaux en diminuant le chargement comme l'ont indiqué DUFRASNE et *al.* 1995.

La maîtrise de l'affouragement et des pâtures suppose donc que la culture de fourrage soit une production délibérée de matières végétales pour nourrir le bétail. Celle-ci est pratiquée dans les régions où les fourrages naturels ne sont pas assez riches ou sont inaccessibles, mais aussi pour avoir des productions plus intensives. En plus des plantes et des pâturages naturels, on applique des techniques culturales adéquates (travail du sol, semis, entretien) pour produire des fourrages complémentaires. Ce sont les « cultures fourragères ».

Les formes de cultures fourragères sont nombreuses ; on peut semer :

- de l'herbe pour créer une prairie améliorée qui sera ensuite pâturée ou fauchée pour faire des réserves ;
- une plante annuelle qui sera intégralement récoltée pour faire de l'ensilage ou pour stocker ses graines ;
- des espèces pérennes que l'on fauche de temps en temps pour obtenir du fourrage vert et qui repoussera, etc.

INTRODUCTION

En Algérie, l'état nutritionnel du cheptel est en dessous de satisfaire des besoins totaux de l'animal, la production fourragère ne couvre que 54 % des besoins de l'ensemble du troupeau (**Moskal, 1983**).

Cette situation est liée :

- Au faible surface occupée par les fourrages cultivés (10 % de la S.A.U)
- Au caractère extensif de la production fourragère, 70 % des U.F produits sont fournis par les prairies naturelles, la jachère fauchée, les pailles de céréales et légumineuses, la pâture sur jachère et chaumes, pacage et parcours.
- Aux mauvaises conditions d'exploitation des fourrages et leur nature; 49 % des surfaces consacrées aux fourrages cultivés sont occupées par le foin de vesce avoine. (**Rachasonia, 1989**).

Notre travail avait pour objectif l'étude des cultures d'intérêt fourragères se trouvant dans la région de Naâma, en s'appuyant sur les données fournies par la direction des services agricoles, Haut commissariat au développement de la steppe et les réponses des agriculteurs et des éleveurs. Ce travail est scindé en deux volets :

1^{er} Volet concernant la partie bibliographique se composant de deux chapitres

- Caractérisation des systèmes d'élevage.
- Aperçu sur les cultures fourragères.

2^{ème} Volet : concernant la partie pratique qui elle est composée de trois chapitres

Le premier chapitre concernant la présentation de la région d'étude , le deuxième chapitre qui traite l'étude des plantes fourragères de la région en mettant en valeur les points forts de plantes en fêtant les points faible des plantes, et un troisième chapitre qui vient renforcer le deuxième chapitre avec plus d' information sur l'évolution des superficies des cultures et la production des espèces, ainsi que les méthodes de conservation des plantes fourragères et les avantages qui en découlent et ceci en réponse au questions posées,

Ainsi les obstacles qui empêchent la récolte et la conservation des plantes fourragères

SYNTHÈSE

BIBLIOGRAPHIQUE

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Caractérisation des systèmes d'élevages en zones steppiques :

I.1. Définition du système d'élevage :

Selon Lhost, 1984, un système d'élevage c'est l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter dans un espace donné, des ressources végétales par des animaux dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les contraintes du milieu.

I.2. Composantes du système d'élevage :

Le système d'élevage est composé « d'un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisée par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques » (**Landais, 1987**).

Il est clair que le système d'élevage est composé de trois éléments appelés les pôles.

a- Homme (Eleveur) :

L'homme est plus qu'un pôle, il est le chef d'orchestre du système d'élevage. Il permet de privilégier la prise en compte de projet et la logique de l'éleveur, organisation familiale ou communautaire, les liaisons entre producteurs (agricultures éleveurs), ainsi que les types d'agents qui composent le centre de système d'élevage (**Lhost 1984**).

b- Animal (Troupeau) :

D'après Landais en 1987, L'animal domestique constitue l'élément central et caractérise le système d'élevage, c'est ce pôle animal et ses spécificités qui font de concept du Système d'élevage. Un outil pertinent dans les mains du zootechnicien.

c- Ressource (Territoire) :

Les ressources utilisées par le système dans le processus de production sont de natures très variés, (information, énergie, moyens financiers, bien matériels,etc.).

Les facteurs de production définis comme étant " les éléments susceptibles de modifier un phénomène et entrent dans la composition de ses effets (l'oxygène de l'air, l'eau de boisson, les produits vétérinaires (**Landais, 1987**).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.3. Types de système d'élevage :

Les différents types du système d'élevage sont :

I.3.1. Système extensif :

Selon Nedjraoui 1981, c'est le système le plus répandu, l'alimentation est assurée essentiellement dans les parcours, il est divisé en trois sous-systèmes.

I.3.1.1. Nomadisme :

C'est le déplacement de l'animal et de l'homme, à la recherche du pâturage et de l'eau.

I.3.1.2. Transhumance :

C'est le déplacement saisonnier cyclique des troupeaux, synchronise les pluies pour l'exploitation des ressources fourragères et hydrauliques temporaires dans un espace agraire dont les éleveurs ont la maîtrise technique par droit d'usage coutumier (**M.A.P., 1986**)

I.3.1.3. Sédentarisme :

Le système sédentaire est synonyme du système d'élevage en bergerie ou système intensif à cause de la transition du système extensif en système intensif comme le déclare (**Richard, 1985**). Selon Boukhobza 1982, la sédentarisation est le résultat ultime d'un développement du processus de dégradation de la société pastorale. Le sédentaire pratique l'élevage pour la consommation du lait, il mène les aspects de la vie urbaine (vie sanitaire et scolaire).

I.3.2. Système semi extensif :

Selon Faye 1997, le système semi extensif est le déplacement qui existe toujours mais n'est pas régulier dans le temps et dans l'espace, il est plutôt fonction d'un seul paramètre qui est la pluviométrie.

I.3.3. Système intensif :

Concerne principalement les races améliorées, ce système s'applique aux troupeaux orientés vers la production laitière ou la production fourragère, il est à favoriser (Nedjraoui, 1981). Et selon Faye 1997, le système intensif met en stabulation les animaux pour leur apporter les ressources nécessaires pour la production de lait ou de viande.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.4. L'élevage en Algérie:

L'une des contraintes majeures de l'élevage algérien est d'assurer une couverture des besoins du cheptel qui est constitué surtout par les ovins qui prédominent en représentant 80% du cheptel, ils se localisent au niveau des zones steppiques (75%) et en association avec les bovins dans les zones céréalières et sublittorales. En seconde position vient le cheptel caprin qui se localise dans les zones steppiques en représentant 13% et comprenant 50% de chèvres (femelles) (**Nedjraoui, 2002**).

Le cheptel bovin reste faible avec 1.6-1.7 millions de têtes (6%) dont 58% sont des vaches laitières. L'élevage bovin reste cantonné dans le nord du pays dans la zone tell littoral, les camelins représentent 240 milles têtes, jusqu'à 2001.

Les parcours steppiques sont le domaine de prédilection de l'élevage ovin et caprin avec plus de 90% ce qui entraîne une surexploitation de ces pâturages.

Dans les zones arides ils existent des formes sociales d'adaptation qui aident à lutter contre les durées de sécheresse cycliques, cela est réalisé par deux mouvements:

L'achaba : qui consiste à remonter les troupeaux dans les zones telliennes, vers un pacage valorisant les sous produits de l'agriculture, sur les chaumes et les pailles des terres céréalières pendant les 3 à 4 mois de l'été.

L'azzaba : conduisant les cheptels vers les piedmonts Nord de l'Atlas saharien pendant les trois mois de l'Hivers. Ces mouvements de transhumance permettent une utilisation intelligente des ressources fourragères car ils permettent une régénération des espèces végétales pendant le Printemps, c'est à dire que la production végétal sera représentée par des espèces annuelles relatives aux pluies et qui ont une valeur nutritive élevée et qui peuvent compenser le déficit des espèces pérennes.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Evolution des effectifs des cheptels en Algérie de 2009 à 2015 :

Entre 2009 et 2015 on remarque une augmentation remarquable des effectifs ovins, par contre une augmentation faible des effectifs caprins et une stabilisiez des effectifs camelins et des bovins (figure 01) .

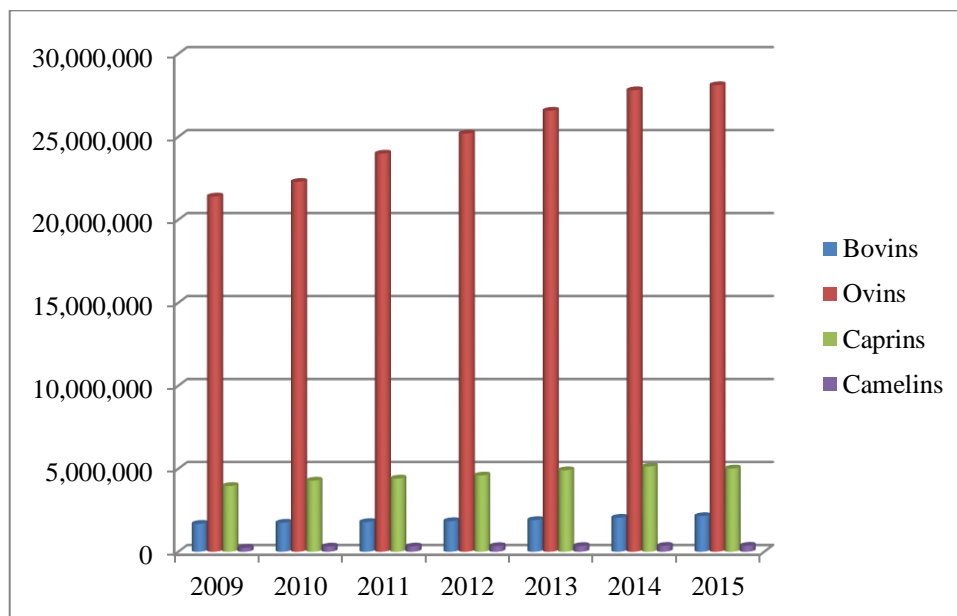


Figure 01: Evolution des effectifs des cheptels en Algérie de 2009 à 2015.(MADR , 2015)

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre II : Aperçu sur les cultures fourragères :

II.1. Définition du fourrage :

Un fourrage est, dans le domaine de l'agriculture, une plante ou un mélange de plantes utilisé pour l'alimentation des animaux d'élevage. Il s'agit en premier lieu des parties herbacées des plantes (feuilles, tiges), mais aussi de racines, de parties de plantes ou de plantes entières que l'on utilise soit à l'état frais, soit conservées fraîches ou plus ou moins séchées. Certaines parties de plantes sont utilisées comme fourrages après transformation comme la pulpe de la betterave à sucre ou les tourteaux des différentes espèces oléifères...Les cultures fourragères le plus répandues dans les exploitations Algérienne sont : la luzerne, l'orge, l'avoine, maïs, millet, et le Sorgho. **(Benras, 2004).**

II.2. Les fourrages dans l'alimentation des ruminants:

Les fourrages représentent la principale source d'alimentation des ruminants, ce sont des aliments constitués par l'ensemble des parties aériennes des plantes fourragères provenant des prairies permanentes et temporaires, des cultures fourragères annuelles et des cultures céréalières, on distingue cinq classes:

- A-** Les fourrages verts: contenant de 10 à 30% de MS comme : herbe, maïs en vert.
- B-** Les fourrages ensilés: contenant 15-40% de MS ensilage de maïs (plante entière) et ensilage d'herbe.
- C-** Les fourrages secs : contenant 85 à 95 % de MS comme les foins et les fourrages déshydratés et les regains.
- D-** Les fourrages déshydratés artificiellement : cube de luzerne.
- E-** Les pailles et rafles : pailles de céréales, de pois et les rafles de maïs.

Les fourrages peuvent être soit:

- Consommés sur place:
 - sur les pâturages naturels
 - sur les pâturages cultivés ou cultures fourragères
- Fauché et distribués en vert, dans des auges ou des râteliers;
- Conservés pour être consommés ultérieurement;
- En vert sous forme d'ensilage;
- En sec sous forme de foin ou de fourrages déshydratés.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Les fourrages peuvent être spontanés ou cultivés, ils sont représentés à travers le monde par trois grandes familles qui sont: les légumineuses, les graminées et les crucifères auxquelles s'ajoutent les pâturages arbustifs (Rivière, 1978).

II.3. Nature et classification des plantes fourragères:

Les plantes fourragères servent d'aliments de bétail, elles comprennent à la fois des cultures annuelles et vivaces qui appartiennent:

- aux graminées (50 à 90 % des prairies permanentes).
- aux légumineuses (40 % des prairies permanentes).

Les autres constituants botaniques représentent une faible proportion.

Les cultures vivaces de graminées et de légumineuses sont semées seules ou avec une culture abri. Ces cultures vivaces sont utilisées comme pâturage, récoltées comme fourrage vert et entreposées comme foin ou ensilage. Les plantes fourragères annuelles sont des espèces appartenant à différentes familles botaniques: graminées, légumineuses, composés ayant une durée de végétation inférieure à un an et souvent seulement 2 à 4 mois (**Blain, 1991-1992**).

Les fourrages annuels permettent une intensification fourragère maximale, une culture de courte durée et un rendement élevé. Mais un fourrage annuel représente en général un déficit azoté et minéral (maïs, sorgho) ou un excès d'azote et un déficit en fibres (colza et chou). Ces pâturages sont caractérisés par une dépendance des facteurs climatiques (**Rivière, 1978**).

II.4. Notion de valeur alimentaire :

La valeur alimentaire d'un fourrage est le produit de deux facteurs :

- la valeur nutritive de ce fourrage, c'est-à-dire sa teneur en éléments nutritifs digestibles (valeurs énergétique, azotée, minérale et vitaminique).
- son ingestibilité, c'est-à-dire la quantité volontairement consommée par le ruminant recevant le fourrage à volonté.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Cependant, la valeur alimentaire d'un fourrage est susceptible de variations importantes, facteurs de variations de la valeur alimentaire

En culture fourragère, les chercheurs se limitent à la comparaison entre les deux grandes familles à savoir : les légumineuses et les graminées. La valeur alimentaire diffère d'une famille à une autre. La différence réside dans leur composition morphologique et chimique, et, entre les espèces au sein d'une même famille.

Pour une espèce donnée, la composition morphologique et la composition chimique varient en fonction d'un certain nombre de facteurs qui sont selon AUFRENE : la famille botanique, l'espèce, le stade de végétation, les facteurs du milieu (climat et sol) et les conditions de récolte et de conservation.

II.4.1. La valeur alimentaire d'un fourrage:

La composition des différentes espèces des plantes ainsi que leur âge influent directement sur la qualité des fourrages. On peut trouver un taux élevé en glucides membranaires avec le vieillissement des plantes ce qui diminue leur valeur nutritive.

II.4.2. La valeur alimentaire d'un pâturage:

Elle dépend du taux de productivité, c'est-à-dire la quantité produite en kg de MS/hectare et aussi de sa valeur nutritive qui est en relation étroite avec les espèces fourragères présentes. Le niveau de consommation pour les pâturages est volontaire et dépend de la nature des plantes (appétibilité et stade végétatif).

II.5. Situation des plantes fourragères dans le monde :

Les terres consacrées à l'élevage couvrent près de 3.5 milliards d'hectares dans le monde, soit 70 % des surfaces agricoles et la demande en produits animaux est en hausse constante, notamment dans les pays arides et semi-arides. D'une importance capitale dans le développement durable des régions chaudes, la production fourragère est le principal levier de la productivité des systèmes d'élevage. Elle joue également un rôle essentiel dans les systèmes qui allient productions végétales et animales et dans de nombreux systèmes agro écologiques intègrent des plantes fourragères (Klein et al., 2014).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Les fourrages sont produits pour répondre, en quantité et en qualité, aux besoins alimentaires des animaux d'élevage herbivores. Le choix de la production varie selon le type de prairie (permanente ou semée), les espèces et les variétés de fourrages (graminées, légumineuses... ; maïs, sorgho ...), et son utilisation (pâturage, ensilage...) (**Huyghe, 2003**).

Les prairies, y compris les pâturages ensemencés et les pâturages pastoraux, figurent parmi les plus grands écosystèmes du monde et contribuent aux moyens de subsistance de plus de 800 millions de personnes. Ils sont une source de biens et de services tels que la nourriture des animaux d'élevage, l'habitat des fourrages, fournissent de l'énergie à la faune, et constituent également des puits de stockage du carbone et une protection des bassins hydrographiques pour plusieurs grands systèmes fluviaux. Les prairies sont importantes pour la conservation in situ des ressources génétiques. Sur un total de 10 000 espèces, seulement 100 à 150 espèces fourragères ont été cultivées. Les estimations de la proportion de la superficie terrestre couverte par les prairies varient entre 20 et 40%, selon la définition. En utilisant les données et la définition de la FAO, il est possible d'estimer la superficie mondiale des pâturages et cultures fourragères à 3,5 Milliards d'hectares en 2000, représentant 26% de la superficie terrestre mondiale et 70% de la superficie agricole (**FAO, 2000**).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II.6. Classification des plantes fourragères

II.6.1. Graminées :

Les graminées sont les principaux constituants de la prairie (Figure 2). Elles peuvent fournir un fourrage de qualité constituant une valeur alimentaire pour autant qu'il soit composé majoritairement de bonnes graminées et exploité au stade idéal pour le cheptel . Comparativement aux légumineuses, la valeur alimentaire des graminées chute rapidement après le stade idéal d'exploitation (**Knoden et al., 2016**).

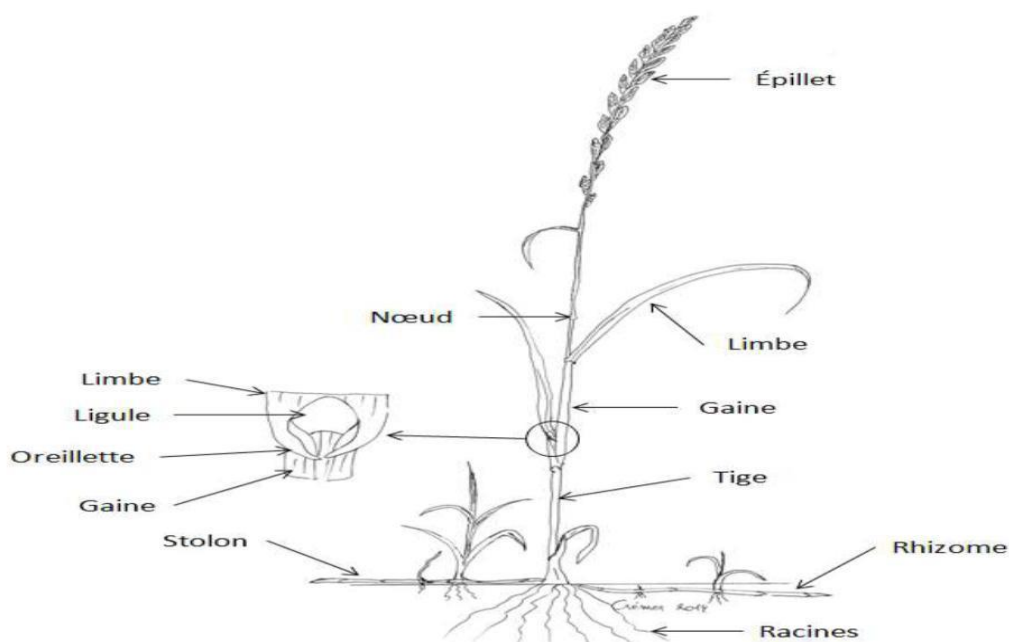


Figure 02: Graminée prairial (**Crémer, 2014**)

Les principales graminées que l'on retrouve dans nos prairies sont divisées en 3 groupes (bonnes, moyennes, médiocres selon leurs qualités fourragères (Tableau 1) selon leur qualité fourragère.

Ces différents groupes présents dans le tableau 1 ;

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

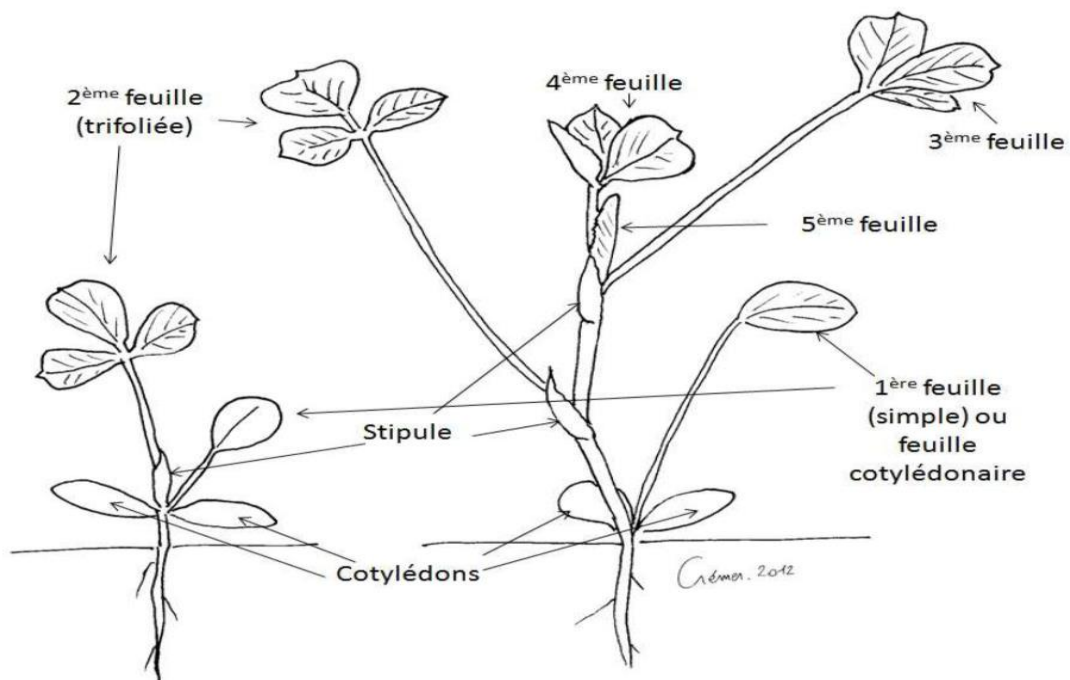
Tableau 1 : Les principales espèces des graminées prairiales

<i>Nom scientifique</i>	Nom commun	Catégorie fourragère
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des près	Très bonne à bonne
<i>Lolium perenne</i>	Rays-Grass anglais	
<i>Lolium multiflorum</i>	Ray-Grass italien	
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle	
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des près	
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque élevée	
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun	
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des près	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental	
<i>Agrostis canina</i>	Agrostis des chiens	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostis stolonifère	
<i>Agrostis tenuis</i>	Agrostis vulgaire	
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostis fin	
<i>Agropyrum repens</i>	Chiendent rampant	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des près	
<i>Avena pubescens</i>	Avoine pubescente	
<i>Festuca rubra</i>	Fétuque rouge	
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse	
<i>Koeleria cristata</i>	Koelerie à crête	
<i>Trisetum flavescens</i>	Avoine jaunâtre	Médiocre à nulle
<i>Briza media</i>	Brise intermédiaire	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Brachypodium penné	
<i>Bromus mollis</i>	Brome mou	
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle	
<i>Danthonia cymbens</i>	Danthoniade cymbens	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Canche cespitose	
<i>Festuca ovina</i>	Fétuque ovine	
<i>Glyceria fluitans</i>	Glycérade flottante	
<i>Holcus mollis</i>	Houlque molle	
<i>Hordeum secalinum</i>	Orge faux seigle	

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II.6.2. Légumineuses

Plus communément connues sous le nom des *Fabacées*, sont des plantes dicotylédones, herbacées (Figure 3). Une des particularités de cette famille est de pouvoir fixer l'azote atmosphérique (variable selon les espèces et les conditions de culture) grâce à une symbiose avec des bactéries qui sont logées dans des nodosités fixées sur les racines



(Crémer, 2014).

Figure 03 : légumineuse prairiale (Crémer, 2014)

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Les principales légumineuses que l'on retrouve dans nos prairies sont divisées en 3 groupes (bonnes, moyennes, médiocres) selon leurs qualités fourragères (Tableau 2).

Tableau 2 : les principales espèces des légumineux prairial

Nom scientifique	Nom commun	Catégories fourragère
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotier corniculé	Très bonne à bonne
<i>Lotus uliginosus</i>	Lotier des marais	
<i>Medicago lupulina</i>	Minette	
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle violet	
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle blanc	
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des près	Moyenne à médiocre
<i>Ononis spinosa</i>	Bugrane épineuse	
<i>Trifolium fragiferum</i>	Trèfle porte fraise	
<i>Trifolium dubium</i>	Trèfle douteux	
<i>Vicia cracca</i>	Vesce craque	

(Kleiber, 2011)

II.7. Principales cultures fourragères dans les systèmes agricoles (Annexe 02)

II.7.1. Luzerne : *Medicago Sativa*

Plante fourragère de la famille des Fabacées, son nom latin est (*Medicago Sativa*L.). la luzerne est le fourrage le plus important en Algérie, il s'agit d'une très bien adaptée au climat Saharien et très productive. Elle constituée le fourrage le plus utilisé dans l'alimentation du bétail. Elle peut produire dans des bonnes conditions, jusqu'à 100 tonnes de vert par hectare (BAAMEUR, 1998). La luzerne, planté enrichissante du sol, dont les aux de matières sèches est ainsi rapidement porté à (18 à 20%) en calcium, en carotène, et en vitamines, elle offre une valeur alimentaire moyenne de 0.8 à 0.9 UF/kg/MS, supérieure à celle des fourrages fanés ou ensilés (RENAUD, 2002).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II.7.2. Orge : *Hordeum Vulgare*

Appartient à la famille des Graminées, son nom latin est (*Hordeum Vulgare*). C'est une espèce très rustique et peut donc être cultivée dans les zones marginales sol plus ou moins pauvres, là où le blé ne peut donner de résultats satisfaisants. En outre, cette espèce est assez intéressante compte tenu de sa tolérance au sel et à la sécheresse (**Bouzi, 1979**).

Le grain, le foin et la paille sont utilisés pour l'alimentation animale. L'intérêt de l'orge réside dans le fait qu'elle peut donner un bon fourrage d'hiver et en même temps produire du grain sur les repousses après écimage (**Janati, 1990**).

II.7.3. Sorgho fourrager : *S. Vulgare*

Constitue le genre Sorghum de la famille des Graminées, appartient à l'espèce *S. Vulgare*. Le Sorgho fourrager constitue une espèce fourragère bien adaptée aux oasis et très productive puisqu'il peut donner en culture dérobée de mars-avril à octobre (**Janati, 1990**).

II.7.4. Maïs : *Zea Mays*,

Appartient à la famille des Graminées, céréale d'assez grande taille, espèce monoïque à fécondation croisée très largement cultivée pour son grain utilisé dans l'alimentation humaine et animale, et comme fourrage en plante entière (tige, feuilles, épis) consommée par les animaux (**Bernadr, 1999**).

II.7.5. Chou fourrager : *Brassica Oleracea*,

Appartient à la famille des crucifères plante à feuillage glauque, le chou fourrager est très cultivé pour sa forte production feuillée en automne et en hiver, et il constitue une espèce de premier plan pour un assolement fourrager intensif. C'est une espèce bisannuelle (**Clement, 1990**).

II.7.6. Le millet perle ou « petit mil » : *Pennisetum glaucum*.

Est un terme générique qui désigne en français plusieurs espèces de plantes de la famille des Poacées (graminées). Ce sont des céréales vivrières, à très petites graines, cultivées principalement dans les zones sèches, notamment en Afrique et en Asie. Elles sont souvent appelées aussi mil. Millet sans autre précision désigne souvent le millet commun, mais le millet le plus cultivé est le « millet perle » (**Belleil, 2012**).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II.7.7. L'Avoine : (*Avena sativa* L.)

Parfois appelée « avoine commune », « avoine byzantine » ou simplement « avoine », est une espèce de plantes monocotylédones de la famille des graminées. Connue seulement à l'état cultivé (cultigène), cette espèce a probablement été domestiquée en Europe centrale. Ce sont des plantes herbacées annuelles aux tiges (chaumes) dressées et aux inflorescences en panicules lâches, aux épillets retombants (**Belleil, 2012**).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

II.8. Ressources fourragères en Algérie :

En Algérie, les cultures fourragères couvrent une place marginale au niveau des productions végétales. Outre la faible superficie réservée à ces cultures, la diversité des espèces est très limitée et la culture de la vesce avoine destinée à la production du foin constitue la principale culture. Les ressources fourragères sont assurées en grande partie par les terres de parcours (jachères, prairies naturelles, parcours steppiques, parcours forestiers...) et les sous produits de la céréaliculture (chaumes des céréales, pailles) à raison de 82% (ABDELGUERFI.A et al.2005).

Tableau 3: les ressources fourragères en Algérie.

Les ressources fourragères en Algérie			
Sources fourragères	Superficie(Ha)	Productivité moyenne (UF/Ha)	Observation
Parcours steppiques	15 à 20 millions	100	Plus ou moins dégradés
Les forêts	Plus de 3 millions	150	-
Chaumes de céréales	Moins de 3 millions	300	Nécessité d'amélioration de la Qualité des chaumes
Végétation des jachères pâturées	Moins de 2 millions	250	Nécessité d'orienter la végétation
Fourrages cultivés	Moins de 500 milles	1000 à 1200	Orge, avoine, luzerne, trèfle et sorgho, vesce avoine
Les prairies permanentes	Moins de 300 milles	-	Nécessité d'une prise en charge

Senoussi ,2010

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 4 : Évolution des superficies agricoles en Algérie (2009-2015)

Année	SAT	SAU	Fourrages Naturels	Fourrages artificiels	Total Fourrages	Superficie fourragère totale/SAU (%)
2009	42 466 920	8 423 340	269 283	416 297	685 580	8,14%
2010	42 444 350	8 435 028	224 162	669 490	893 652	10,59%
2011	42 443 860	8 445 490	241 854	544 172	786 026	9,31%
2012	42 499 430	8 454 630	274 845	641 713	916 558	10,84%
2013	42 889 410	8 461 880	210 073	693 989	904 062	10,68%
2014	42 888 555	8 465 040	280 767	916 001	1 196 768	14,14%
2015	43 395 427	8 488 027	238 053	797 776	1 035 829	12,20%

Source : MADR, 2015

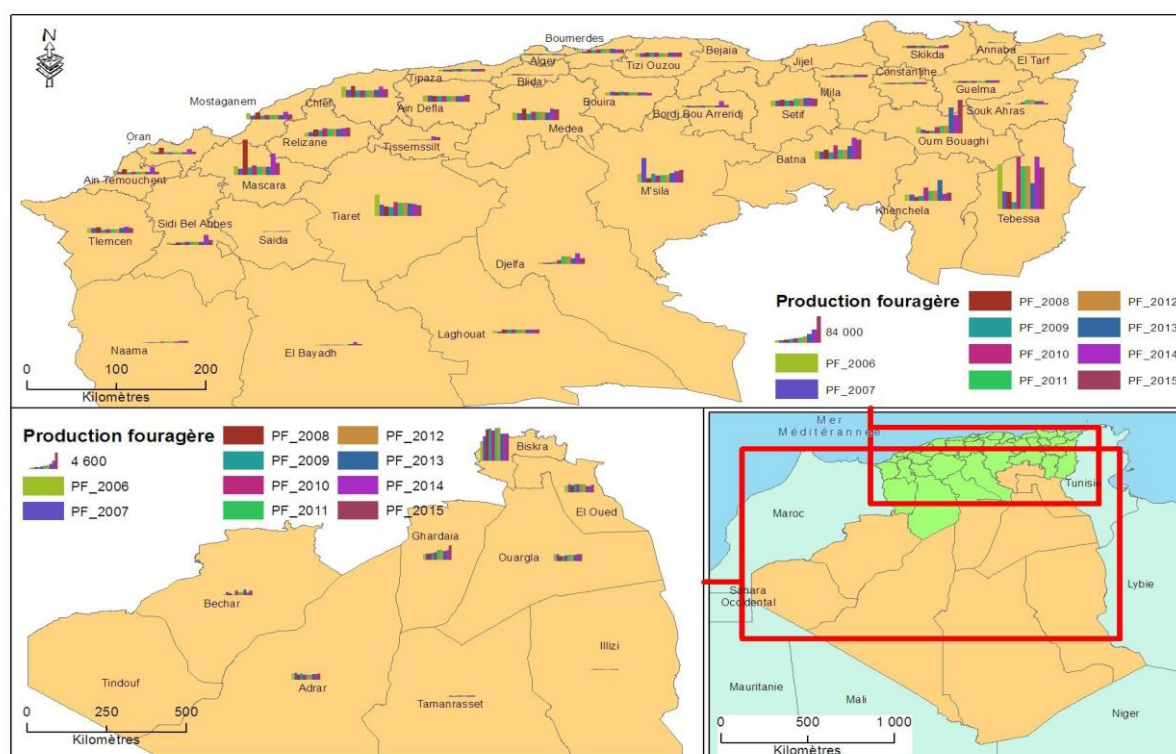


Figure 4 : Evolution des productions fourragères par wilayas de 2006 à 2015 (MADR, 2015)

PARTIE

PRATIQUE

MATERIELS

ET

METHODES

MATERIELS ET METHODES

Méthodologie de travail :

Pour la réalisation de ce travail, nous nous sommes dirigés vers les directions de DSA et HCDS pour avoir plus d'information sur la région d'étude. Nous avons fait une enquête par le biais d'un questionnaire, que nous avons soumis aux éleveurs et agriculteurs.

Le manque des informations auprès des éleveurs et agriculteurs avec un nombre réduit, nous a conduits à faire des recherches plus poussées en consultant plusieurs travaux qui abordent le thème des plantes fourragères.

La synthèse des recherches de ces travaux, concernant ces plantes et plus précisément les espèces trouvées à Naâma, nous a permis d'avoir un aperçu plus éclairé sur ces espèces, en s'appuyant sur les critères qui s'avèrent plus importants, tel que les besoins en eau, les exigences agronomiques...etc

Un premier chapitre abordant la présentation de la région d'étude, en insistant sur la superficie de la wilaya, l'aperçu pédologique de cette dernière, Ses données climatiques de cette région, en a aussi abordé la comparaison entre les cultures fourragères et la production animale.....etc.

Un deuxième chapitre concernant d'un côté l'évolution des superficies agricoles, et la production des espèces fourragères, et d'un autre côté l'étude des plantes fourragères cultivées dans la wilaya on se basant sur leurs morphologie ; les exigences agronomiques ; les composants nutritionnels de chaque plante et énumération des plantes fourragères naturelles avec leurs unités fourragères.

Pour le troisième chapitre on s'est basé sur la conservation des ressources fourragères et les avantages qui en découlent, ainsi que les obstacles qui empêchent la conservation de ces plantes.

Le protocole suivant, montre la démarche suivie

MATERIELS ET METHODES

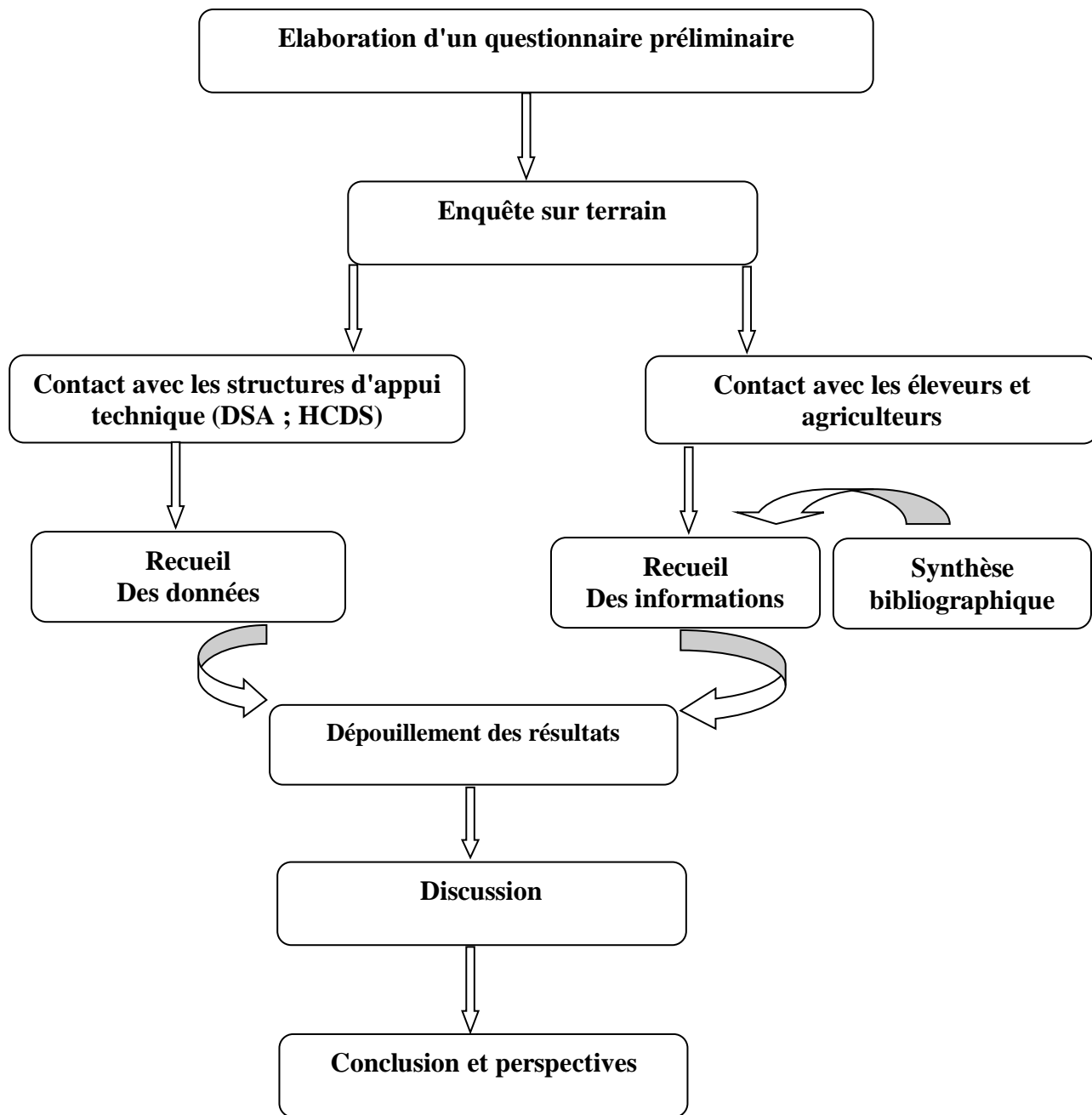


Figure 5 : Protocole du travail

MATERIELS ET METHODES

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

La région d'étude est à vocation pastorale couvrant une superficie de 29.514 Km² dont 22.034,50 terrains de parcours, 4362,60 de nappe alfatière, 1369,90 sous formes de forêts et maquis et 1747 de terres improductives (D.S.A, 2011). Elle est située entre l'atlas tellien et saharien dans sa partie occidentale, limitée au Nord par les wilayas de Tlemcen et Sidi bel Abbés, au Sud par la wilaya de Bechar, à l'Est par la wilaya d'El- Bayadh et à l'Ouest par le Maroc (Figure 06).

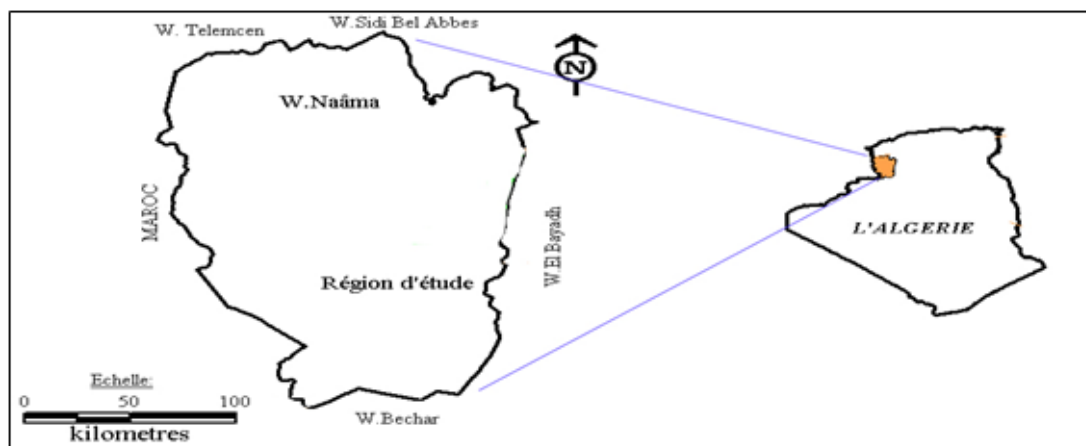


Figure 06 : Localisation de la zone d'étude

- Les espaces géographiques de la région sont dévoilés dans **figure 07** :

Une zone Nord steppique plane représentant 74% de la superficie totale de la wilaya, soit 21.840,46 Km². Une zone montagneuse occupant 12% du territoire de la wilaya, soit 3.541,69 Km², et faisant partie de l'Atlas saharien, sa structure est hétérogène. Les piémonts sud de l'atlas tellien : cette partie où l'altitude varie de 900 à 1200 m est parsemée de chaîne montagneuse isolées s'élevant jusqu' à 1400 m correspond à la zone alfatière. L'espace du chott de la wilaya est constitué par les chotts Gharbi à l'ouest et Chergui à l'est.

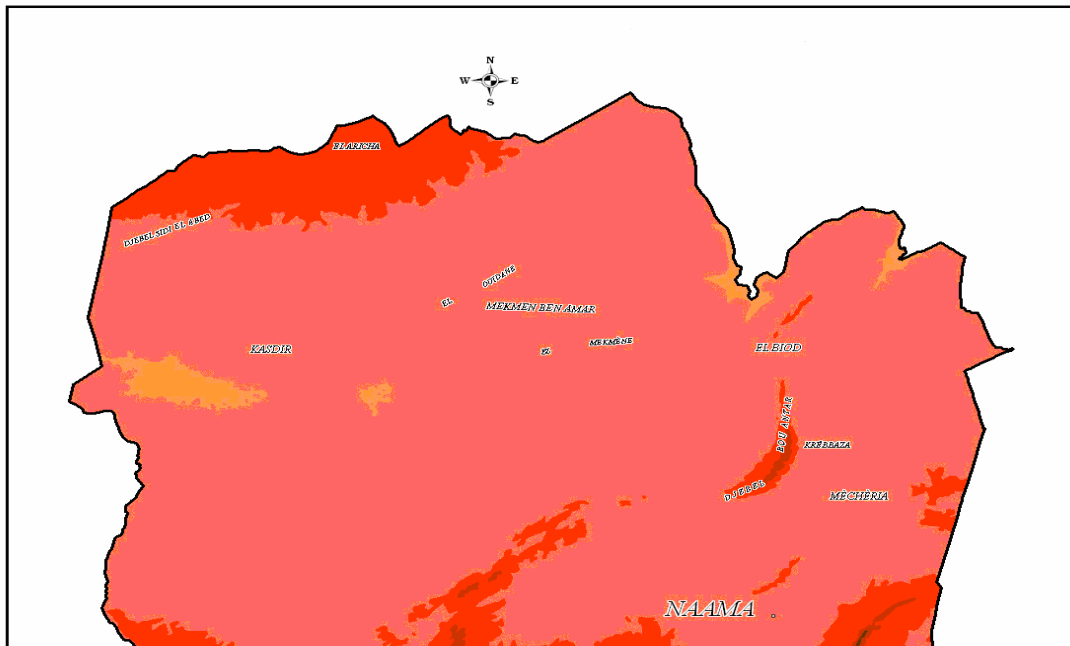


Figure 07 : Carte des altitudes de la région de Naâma (D.E ; 2008)

I.2. Découpage administratif :

La wilaya de Naâma est issue du dernier découpage administratif de 1984 institué par la loi 84-09 du 04 avril 1984. Avant cette date, cet espace était lié administrativement à la wilaya de Saïda. Elle se compose de 07 daïras regroupant 12 communes (Figure 08)

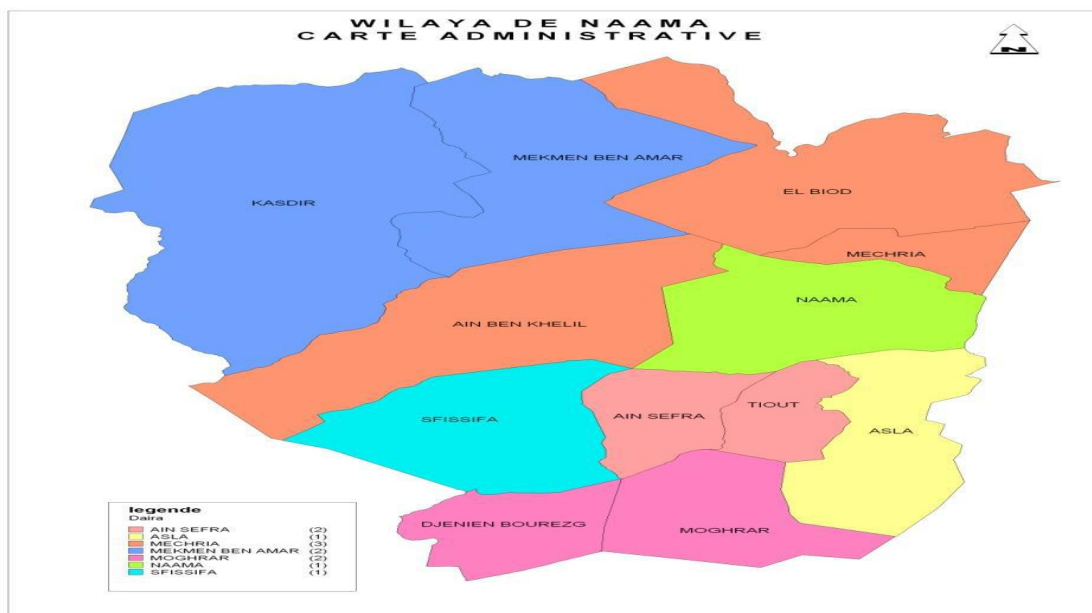


Figure 08 : Découpage administratif de la wilaya de Naâma (D. E 2007)

MATERIELS ET METHODES

I.3. Aperçu pédologique

Les caractéristiques des sols de la plaine sud Oranaise restent dans leur ensemble insuffisamment connues des pédologues. D'après les travaux de (Haddouche, 1998) les sols sont en général peu épais, parfois inexistant (forte déflation).

D'après les travaux de BENSALD, 2006, les sols de la wilaya de Naâma sont classés :

- les sols minéraux bruts (SMB);
- les sols Calcimagnésiques (ScaMg);
- Les sols peu évolués (SPE);
- les sols halomorphes.

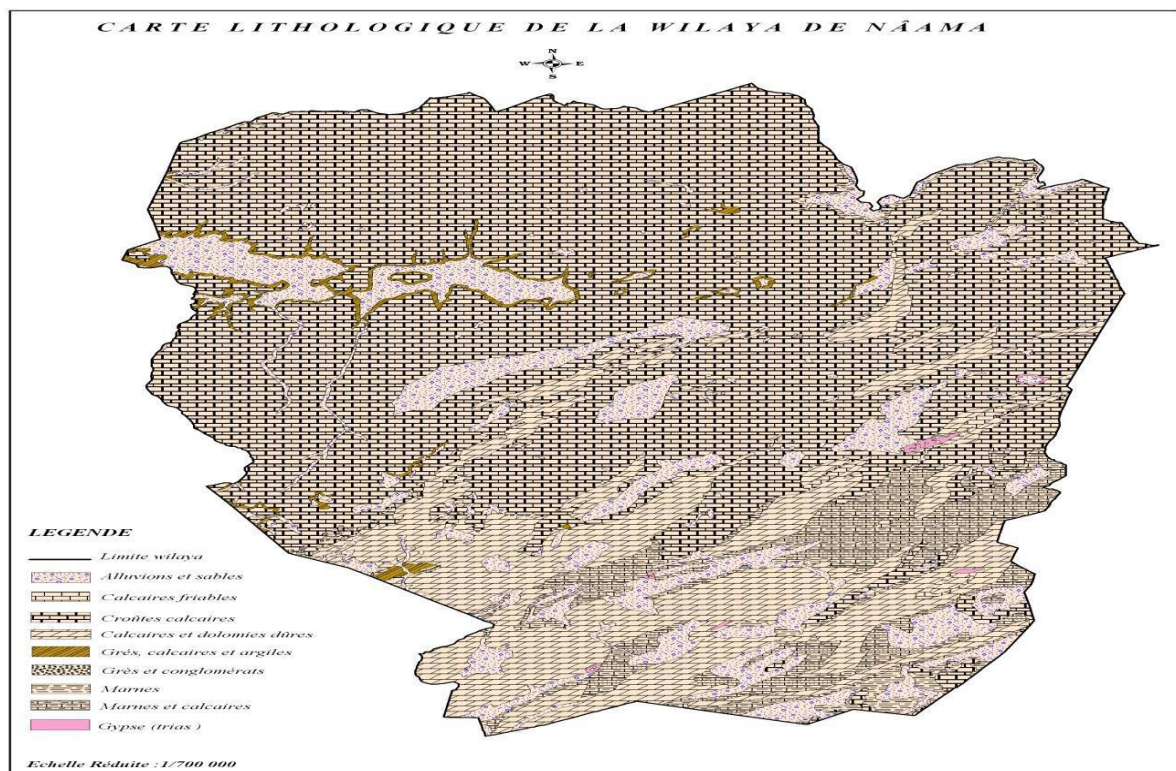


Figure 09 : Carte lithologique de la Wilaya de Naâma (CENEAP, 2009)

MATERIELS ET METHODES

I.4. Potentialités végétales :

Le couvert végétal dans le bassin de Naâma considéré est assez maigre. Dans les hautes plaines sud-oranaises. La plupart des espèces, en ce milieu aride, ont acquis des caractéristiques biologiques et morphologiques assez particulières leur permettant de surmonter toutes les conditions défavorables du milieu. Malgré le faible taux de recouvrement, la végétation steppique constitue une ressource naturelle de grande importance notamment dans la protection du sol contre le phénomène de l'érosion éolienne et hydrique dans la structuration des horizons superficiels du sol.

I.5. Cadre géomorphologique

La géomorphologie est considérée comme une expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques. Ainsi, les principaux cycles climatiques du Quaternaire ont donné à la région steppique une physionomie particulière en relation avec la nature du substrat géologique et la tectonique d'ensemble.

Nous nous sommes basées sur les travaux de **TRICART 1969** et **DJEBAILI S. et al. 1982**, afin de distinguer d'une façon générale les principales unités géomorphologiques qui composent la wilaya de Naâma. Spatialement la wilaya est constituée par un ensemble d'unités différentes du point de vue de leur forme structurelle, leur genèse, leur lithologie et leur morphogenèse. Cependant, ces entités sont issues de l'interaction de processus physico-chimique (thermoclastie, actions éoliennes et de processus hydriques) exercée sur les matériaux géologiques et lithologiques.

Les principales unités géomorphologiques de la wilaya peuvent être énumérées comme suit

- les reliefs;
- la plaine sud oranaise et surfaces plus ou moins planes;
- les dépressions et les accumulations éoliennes.

MATERIELS ET METHODES

I.6 Facteurs climatiques :

I.6.1 Précipitation :

Les précipitations constituent le premier facteur de contrainte pour la région des Hauts Plateaux, et les zones arides qui se caractérisent par un régime pluviométrique très faibles et un degré d'aridité élevé.

Le tableau 05 et la figure 10 illustrent la répartition moyenne mensuelle et annuelle des précipitations à la wilaya de Naâma (1992-2018), qui enregistre un minimum pluviométrique en Juillet avec 5,09 mm, alors que le maximum se suite en Septembre avec 30,17 mm, et en Novembre avec 30,11 mm.

Tableau 05 : précipitation moyenne mensuelles et annuelle Naâma 1992-2018

Paramètre	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
P (mm)	13,44	14,19	15,19	26,94	17,87	16,48	5,09	18,55	30,17	25,65	30,11	12,7

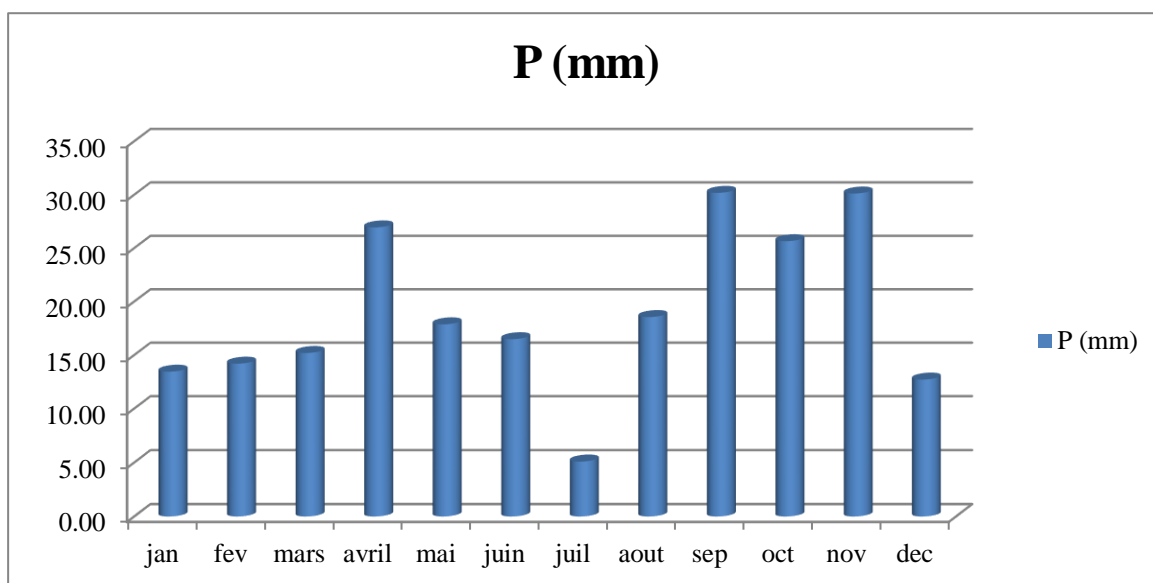


Figure 10 : précipitation moyenne mensuelle et annuelle de Naâma (1992-2018)

MATERIELS ET METHODES

I.6.2 Température :

La température, seconde facteur constitutif du climat et le facteur climatique le plus important, elle influe sur la végétation, et joue un rôle majeur dans la détermination du climat régional.

La répartition des températures moyennes mensuelles et annuelles à Naâma (1992-2018) permet de considérer le mois de Janvier comme le plus froid avec 1,71°C, et le mois de Juillet comme le plus chaud avec 37,31°C (tableau 06 et figure 11).

Tableau 06 : Températures moyennes mensuelles et annuelles à Naâma de la période de (1992-2018)

Paramètre	jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
m (°C)	1,71	5,07	7,61	9,67	14,35	18,31	20,87	20,39	15,77	10,74	5,7	3,41
M (°C)	11,35	10,98	15,34	20,33	25,13	31,52	37,31	35,4	29,23	24,58	16,41	11,38
T° Moy (°C)	6,53	8,03	11,48	15	19,74	24,92	29,09	27,9	22,5	17,66	11,06	7,04

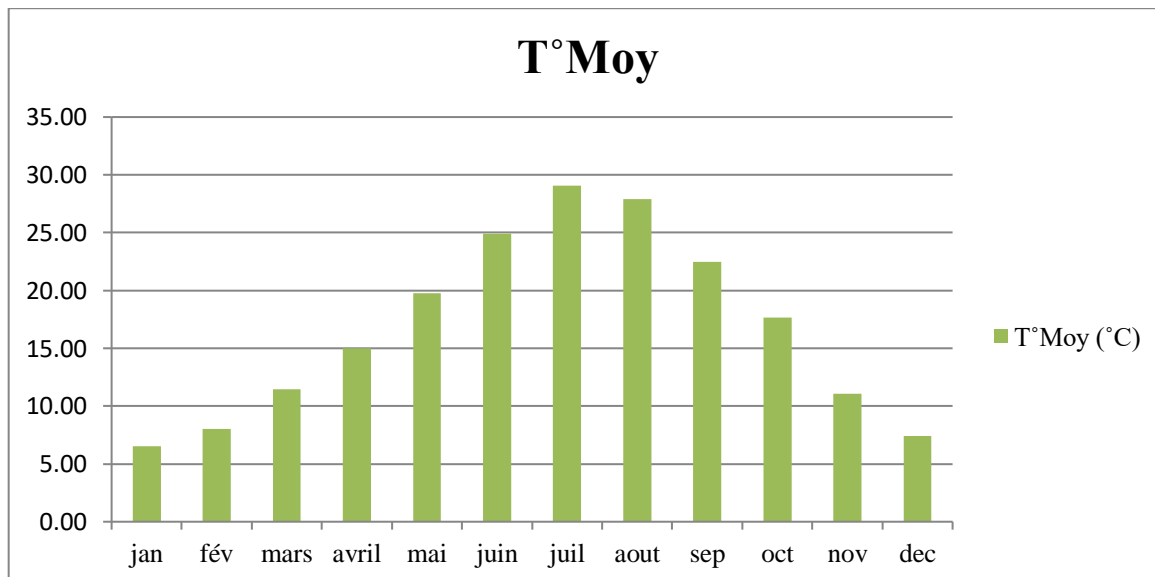


Figure 11 : Variation des températures moyennes mensuelles à Naâma (1992-2018)

MATERIELS ET METHODES

I.7. PASTORALISME :

La production animale est basée sur le pâturage et très peu sur d'autres modes d'élevage en raison de l'insuffisance des productions fourragères (Tomaselli, 1976). Cette situation critique du pastoralisme a pour cause une absence d'association agriculture-élevage, de politique pastorale et d'amélioration des terres de parcours en plus d'une mauvaise maîtrise de la conduite des troupeaux.

A la vocation pastorale de la wilaya de Naâma, la pratique d'élevage constitue le système de production et d'activité de base de la population de la région.

On remarque une augmentation du cheptel figure 12.13 (annexe 03) ovin et caprin de 2017 à 2019 ce qui peut expliquer peut être l'augmentation du nombre d'éleveurs au cours de la même période (tableau 07).

Une nette diminution des bovins en 2019, concernant les camelins et les équins il n'y a pratiquement pas une grande différence.

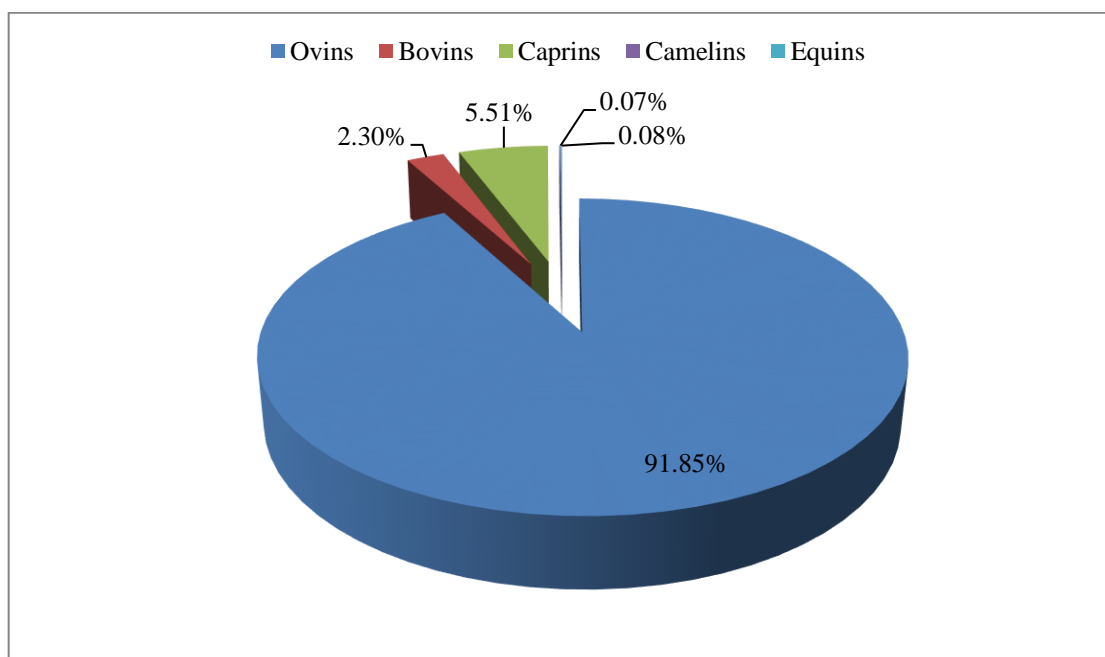


Figure 12 : Effectifs des cheptels dans la wilaya de Naâma en 2017(Source DSA 2020)

MATERIELS ET METHODES

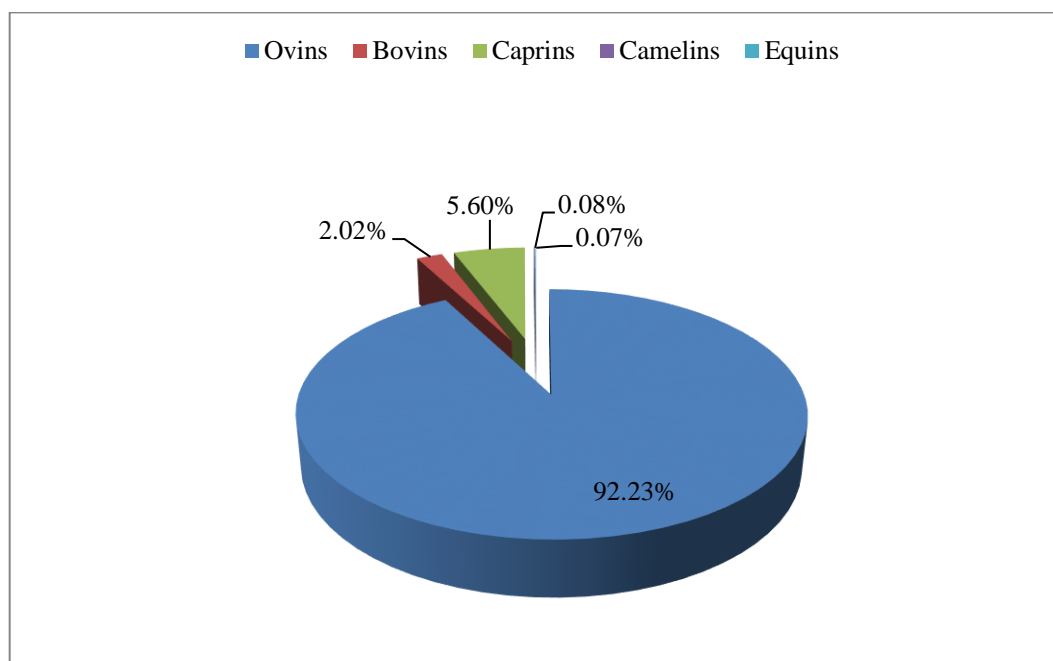


Figure 13 : Effectifs des cheptels dans la wilaya de Naâma en 2019 (Source DSA 2020)

Tableau 07 : Evolution de nombre des éleveurs dans la wilaya de Naâma 2017/2019

Année	Nombre des éleveurs
2017	6700
2019	6750

(Source DSA 2020)

MATERIELS ET METHODES

A la réponse à la question 01 :

- **Quels sont les parcours naturels dans la wilaya de Naâma?**

I.8 Couverture végétale et agriculture :

La terre steppique de la wilaya est essentiellement liée au pastoralisme plus qu'à l'agriculture.

La surface totale de la wilaya est 2951410 ha; elle est divisée en :

*Des parcours qui occupent 2175117 ha, divisés en (HCDS) (Annexe 04) :

A. Groupe des parcours d'Alliés *Stipa tenacissima* :

On sait que ce groupe forme un lien de communication entre les groupes forestiers et les groupes célestes de l'absinthe et de la suie, et il est présent dans les grandes zones où il occupe une superficie de 4 millions d'hectares. En termes de valeur fourragère, la plante alliée est considérée comme ayant une valeur faible allant de 3,0 à 0,5 UF / kg tandis que les parties florales sont de bonne valeur jusqu'à 0,70 et UF / kg

B. Parcours d'*Artemisia herba alba* :

L'absinthe est un pâturage bien connu de bonne qualité, et par conséquent une grande attention est accordée par les loyalistes à la valeur élevée du fourrage qui

Estimé à 0,65 UF/kg, ces pâturages couvrent une superficie de 3 millions d'hectares.

C. Parcours de *Lygeum spartum* :

Les parcours de ce groupe occupent une superficie de 2 millions d'hectares. En termes de valeur alimentaire, le type de suie en lui-même est une faible valeur alimentaire, allant de 0,3 à 0,4 UF/kg selon les saisons.

D. Parcours d'*Arthrophytum scoparium* :

Particulièrement répandue dans la partie sud de la chaîne de montagnes du désert de l'Atlas et elle appartient aux régions à climat semi-désertique ou sec et aride avec un hiver chaud.

Du côté pastoral, le radeau est considéré comme faible, avec une valeur alimentaire de 0,2 UF/kg, et il est agréable au goût pour les moutons et les chèvres.

E. Parcours Saline halophyte :

Ces pâturages, qui couvrent une superficie d'environ un million d'hectares, sont répartis autour des rives et des sebkhas que l'on trouve en abondance dans les régions steppiques. .

Ces pâturages se caractérisent par leur bonne production et leur bonne qualité, et sont favorisés par les loyalistes car ils sont riches en bonnes vivaces appétences de sorte que la valeur alimentaire de la solution saline *Atriplex halimus* a été estimée à 0,8UF/kg

MATERIELS ET METHODES

F. Parcours sablonneux Psamophytes :

Ces parcours sont situés sur des terres sablonneuses, quelles que soient les conditions climatiques, et la composition végétale varie en fonction de l'épaisseur et de la taille ainsi que du degré de mobilité des masses sablonneuses. La vessie blanche *Thymelia microphylla* et le *Retama retam* ont marqué des zones sablonneuses, minces (moins de 50 cm), tandis que les *Alistrin pungens* ont identifié ces terres très sablonneuses et cinétiques.

Ces pâturages, qui occupent une superficie de 200 à 300 milliers d'hectares, sont répartis notamment autour des rives et dans les zones semi-désertiques. Il se distingue par sa bonne production dans les années pluvieuses en raison de sa richesse en plantes annuelles

G. Parcours d'Atractylis serratoloides et Peganum harmala :

Ce type de pâturage se développe au détriment de bons pâturages qui perdent lentement leur superficie. Et du côté pastoral, il n'est pas si important que sa production pastorale soit faible, ne dépassant pas 80 UF/ ha / an, au mieux, mais dans les années humides, la croissance des annuelles augmente sa valeur.

*Des superficies exploitées en agriculture de 2204400 ha.

*Des superficies forestières de 137158 ha.

MATERIELS ET METHODES

I.8.1 Evolution des superficies agricoles dans la wilaya de Naâma:

D'après les données fournies par la DSA, les agriculteurs ont pratiqué durant l'année 2017/2019 beaucoup plus l'arboriculture que la céréaliculture, les fourrages et les cultures maraichères, la figure 14 (annexe 5) montre ceci.

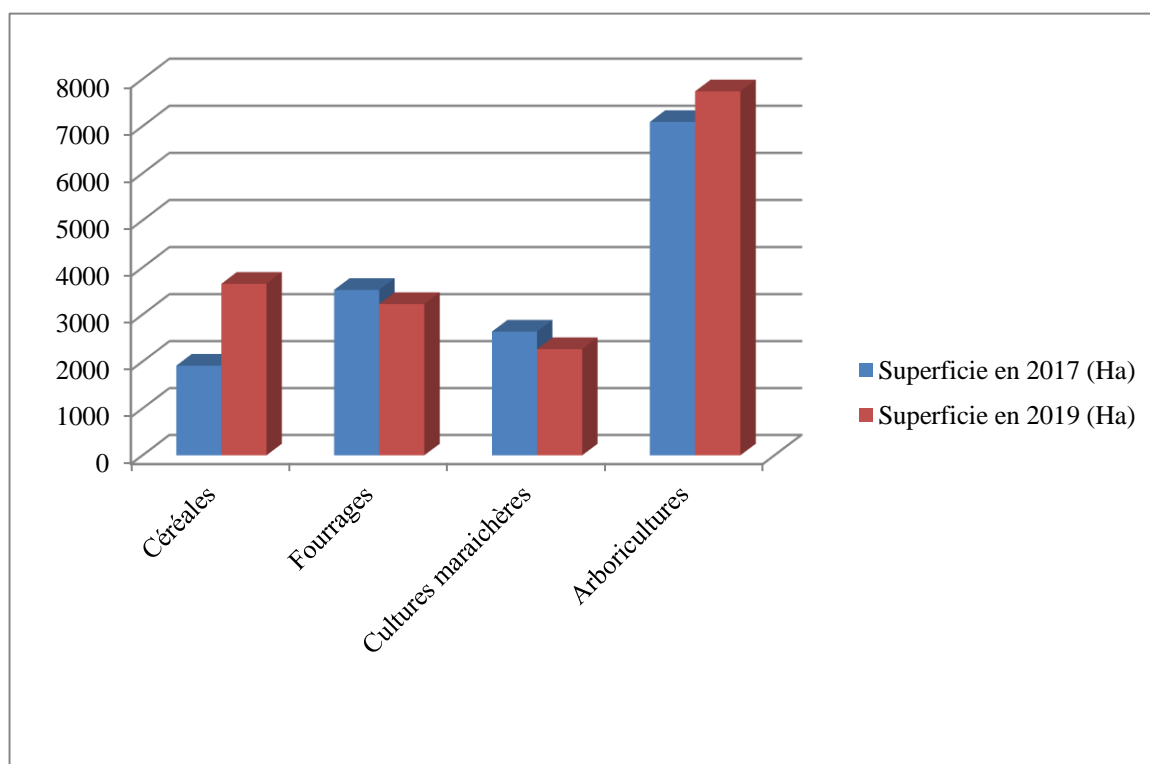


Figure 14 : Evolution des superficies agricoles dans la wilaya de Naâma 2017/2019 (Source DSA 2020)

MATERIELS ET METHODES

I.9 Cultures fourragères :

On remarque que les espèces cultivées ont connu un changement de superficies et de production pendant les deux années 2017 et 2019. figure 15 et 16 (annexe 6).

Ce changement apparait comme suit :

- Une augmentation dominante de la superficie de production d'Orge ;
- Une légère augmentation de la superficie et de production d'Avoine et de Luzerne ;
- Une stabilité de la superficie de sorgho et de Maïs ; alors qu'en 2019 la production de ces deux espèces a connu une disparition totale, à cause de la sécheresse et la faible irrigation.

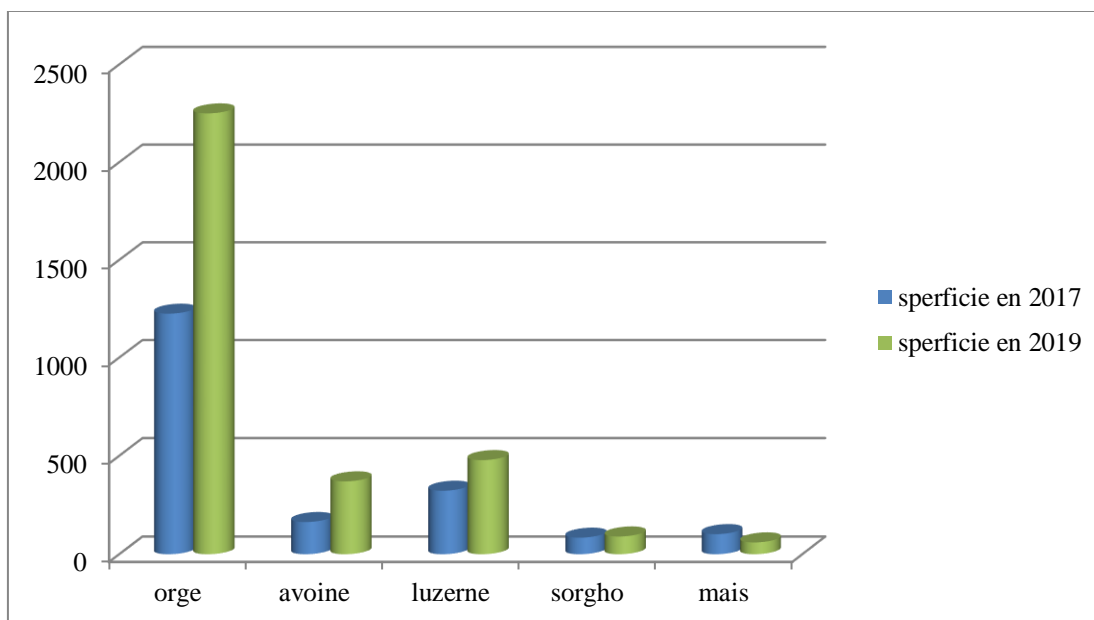


Figure 15 : Evolution des superficies de culture des espèces fourragères dans la wilaya de Naâma 2017/2019 (Source DSA 2020)

MATERIELS ET METHODES

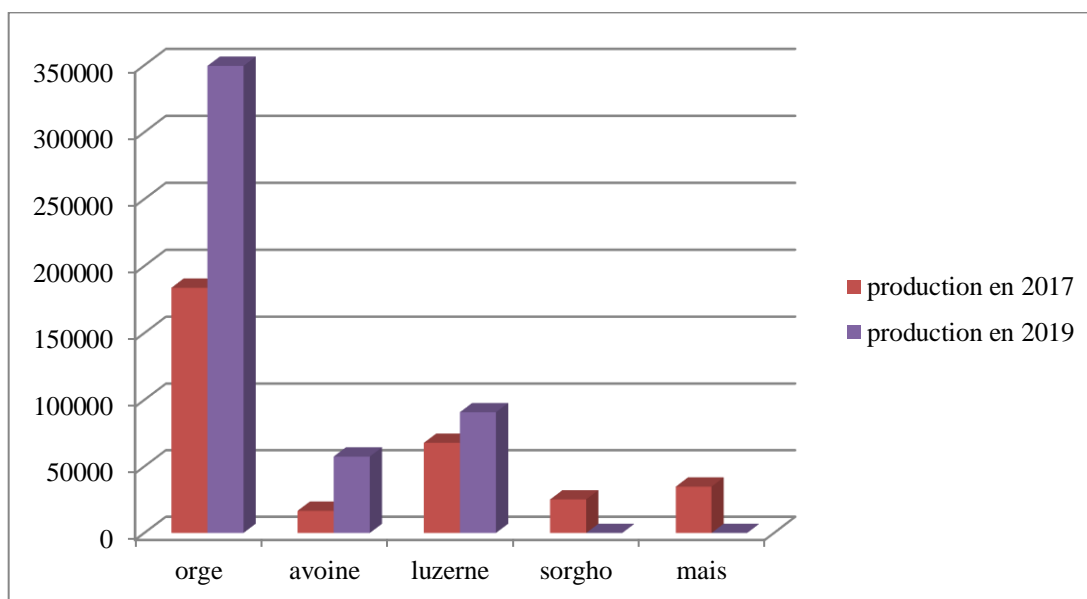


Figure 16 : Evolution de la production des espèces fourragères dans la wilaya de Naâma 2017/2019 (Source DSA 2020)

I.10 Productions animales :

L'activité pastorale est traduite par une production animale caractérisée par une diversité des produits, dont la viande rouge demeure le produit majeur, qui a augmenté au cours des deux dernières années ; ainsi que la production de lait, de peaux et la production de laine qui a doublé, avec une diminution remarquable de la production de viande blanche et la production du miel. Figure17 (Annexe 7).

MATERIELS ET METHODES

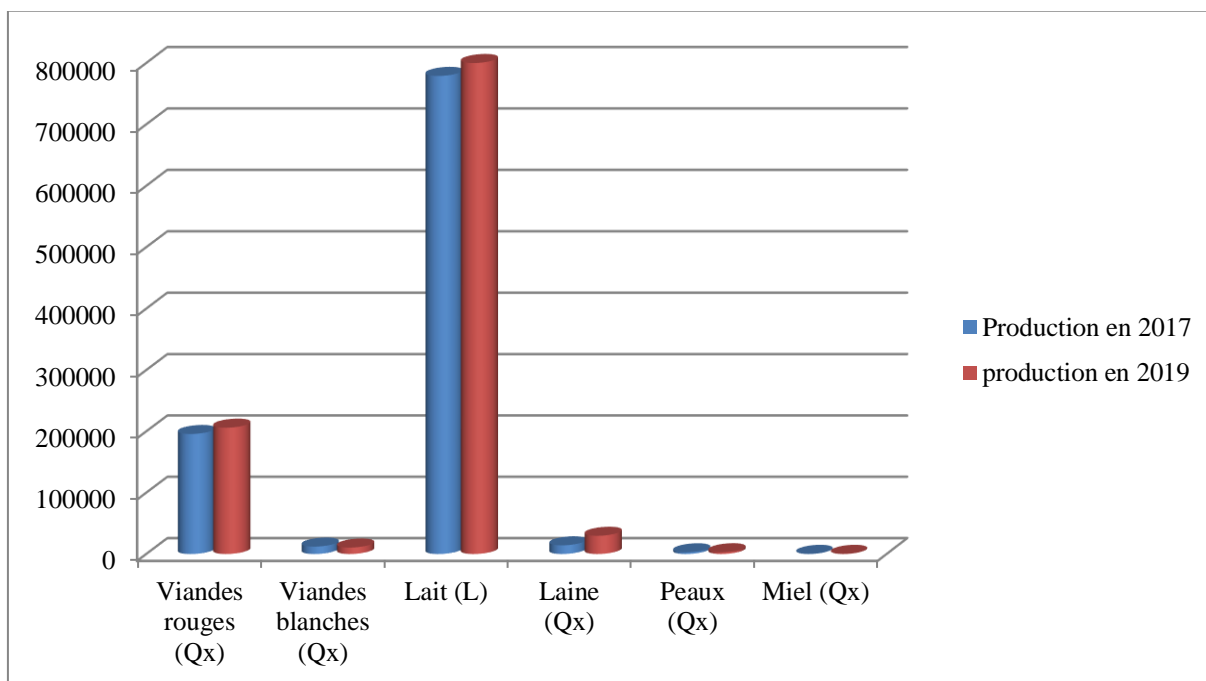


Figure 17 : Evolution de la production animale dans la wilaya de Naâma 2017/2019 (Source DSA 2020)

RÉSULTATS

ET

DISCUSSION

RESULTATS ET DISCUSSION

A la réponse à la question 02 :

Quelles sont les plantes fourragères cultivées dans la wilaya de Naâma ?

Chapitre II : Plantes fourragères cultivées dans la wilaya de Naâma

II.1 Luzerne :

La culture de la luzerne est très ancienne. Elle remonterait à plus de 700 ans av. J.C. Elle est originaire du sud-ouest de l'Asie dans les hauts plateaux des Caucase, Iran, Afghanistan et la Turquie d'où elle se serait répandue dans le monde entier. Cette plante herbacée est l'une des plus cultivées au monde, constitue un précieux aliment pour le bétail, car elle jouit d'un intérêt lié notamment à sa teneur et son offre très élevée en protéines (**Maurières, 1994**)

Le plus vieille référence connue de culture de luzerne cultivée (*Medicago sativa L*) date 1300 ans avant J.C. en Turquie mais. Son extension en Europe n'a début réellement qu'avec l'Empire romain, même si les phéniciens l'on introduit dans le bassin méditerranéen occidental. Elle se répand ensuite et à la fin du XVII^e siècle sa zone de culture est mondiale (**Medoukali, 2016**).

Elle est considérée des cette époque comme un fourrage facile à cultiver et à stocker ce qui explique sa diffusion rapide en commençant par l'Europe méditerranéenne et l'Afrique de l'Est puis de nord (**Midoun et al., 2015**).

Géographiquement, les espèces pérennes et annuelles du genre *Medicago* ne se distribuent pas de la même manière. Les espèces annuelles sont cantonnées particulièrement dans la région méditerranéenne. Par contre, les espèces pérennes sont à large distribution et se localisent plutôt à l'Est de la Méditerranée et principalement au Centre et à l'Ouest asiatique (Figure18) (**Medoukali, 2016**).

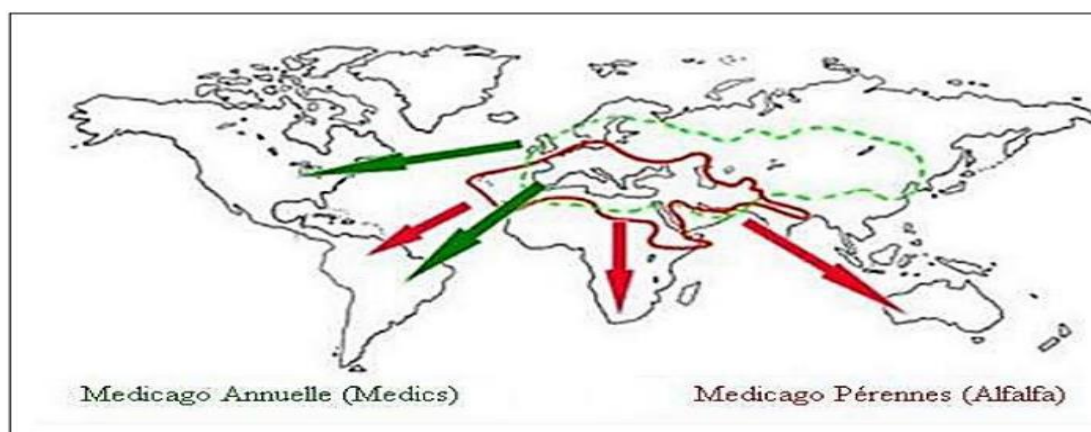


Figure 18 : Origine géographique de Medicago (Medoukali ; 2016)

RESULTATS ET DISCUSSION

II.1.1 Classification botanique de la luzerne

La luzerne a été classée scientifiquement par **Linné en 1753** dans le genre *Medicago*, avec comme nom binomial *Medicago sativa L.* Sa classification est la suivante :

Règne : *Plantae*

Sous-règne : *Tracheobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous-classe : *Rosidae*

Ordre : *Fabales*

Famille : *Fabaceae*

Sous-famille : *Faboideae*

Tribu : *Trifolieae*

Genre: *Medicago*

Espèce: *Medicago sativa L., 1753*

II.1.2 Description morphologique de la plante *Medicago*

C'est une plante herbacée vivace à tige dressée dès la base puis rameuse et anguleuse. Sa hauteur varie de 30 à 90 cm. Elle présente des nodules racinaires qui témoignent de son association symbiotique avec les bactéries *Rhizobium*.

La première feuille est unifoliée. Les feuilles suivantes alternes, sont composées de trois folioles égales, glabres, obtuses, un peu échancrées et denticulées.

Les fleurs violettes ou bleuâtres, sont réunies en grappes allongées avec un fruit sous forme d'une gousse plus ou moins enroulée et spiralée de 1 à 4 spires. La floraison se déroule entre juin et octobre (Figure 20).

A la réponse à la question 05 :

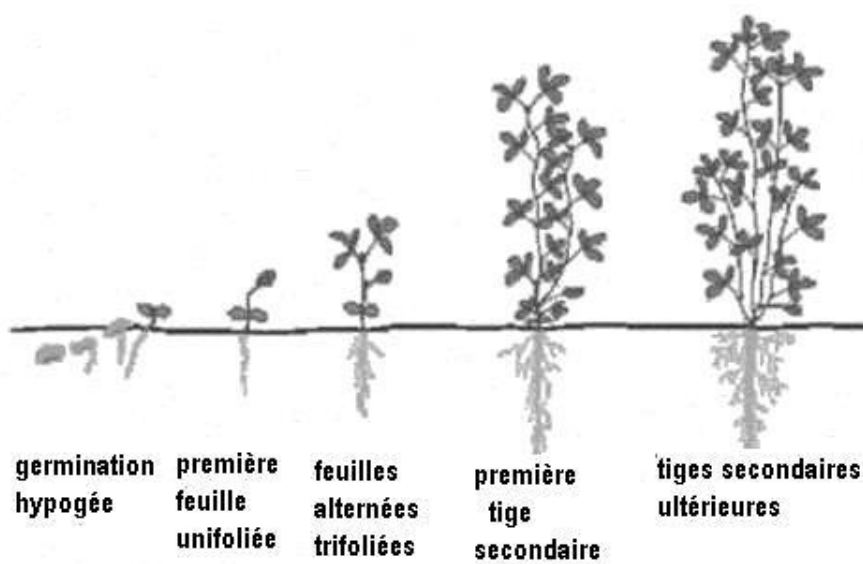
- **Pourquoi la luzerne s'adapte beaucoup plus à la sécheresse ?**

La luzerne est une espèce particulièrement adaptée à la sécheresse grâce à son enracinement pivotant profond.

RESULTATS ET DISCUSSION



Figure 19 : La luzerne *Medicago sativa.L* (Clark et al., 1913).



germination
hypogée

première
feuille
unifoliée

feuilles
alternées
trifoliées

première
tige
secondaire

tiges secondaires
ultérieures

Figure 20 : Cycle de développement de luzerne (PROLEA, 2002)

RESULTATS ET DISCUSSION

II.1.3 Exigences de culture

II.1.3.1 Température :

La croissance optimale des plantes se situe à des températures comprises entre 15 et 30° C (Zanin, 1998).

II.1.3.2 Besoin en eau :

La luzerne pousse dans des zones à pluviométrie équilibrée, le manque d'eau freine fortement le développement des plantes ; un excès d'eau favorise le développement des maladies fongiques et prive les racines d'oxygène (Zanin, 1998).

II.1.3.3 Exigence agronomique :

La luzerne c'est une plante exigeant beaucoup de calcium. Pour un développement optimum, elle doit donc être implantée dans un sol sain de calcaire, argileux à pH variant de 6 à 7. Dans un sol normalement équilibré, seuls les apports de potassium sont nécessaires, l'apport en azote est inutile du fait de la capacité de la luzerne à utiliser l'azote atmosphérique et l'azote minéral contenu dans le sol. Son système racinaire est suffisamment important pour puiser et valoriser les éléments nutritifs présents dans le sol (Zanin, 1998).

II.1.4 Composants nutritionnels de Luzerne :

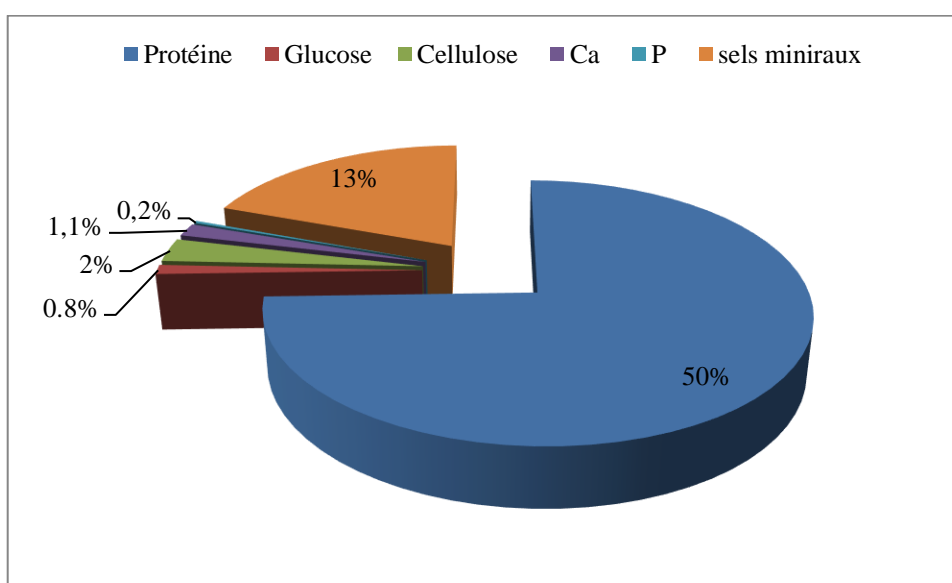


Figure 21 : Composants Nutritionnels de luzerne (Bertin, 2002).

RESULTATS ET DISCUSSION

II.1.5 Intérêt et Utilisations :

II.1.5.1 Utilisation agronomique :

Parmi les légumineuses, la luzerne a vraiment bien mérité l'appellation de « reine des cultures fourragères », car elle fournit un fourrage riche en éléments nutritifs, en protéines, en matières azotées digestibles et en vitamines (**Boudour, 2012**). Elle permet, non seulement d'économiser l'azote, mais encore elle en restitue à la culture suivante. Elle peut suffire à elle seule à fertiliser tout un système cultural sans apport d'azote. Cette particularité de pouvoir utiliser l'azote atmosphérique en plus de ses racines descendant à deux ou trois mètres de profondeur, assure l'amélioration des qualités physiques ou chimiques du sol (**Thiebeau et al, 2001**).

Elle mobilise fortement les nitrates du sol, limitant leur lessivage et empêche ainsi les mauvaises herbes de se développer (**Boudour, 2012**).

Restant en place 26 à 38 mois, la luzerne diminue fortement l'exposition des sols cultivés qu'elle occupe aux phénomènes d'érosion dus aux écoulements de surface des pluies ou aux vents (**Boudour, 2012**).

II.1.5.2 Intérêt économique

L'intérêt économique est dû essentiellement à la grande productivité de la luzerne et surtout à la multiplicité d'usage qu'elle peut permettre : par ordre croissant d'intensivité : couverture de protection, pâture, fourrage vert, foin, ensilage, déshydratation, fractionnement, extraction de protéines et xanthophylles, production de fibres pour l'industrie de la papeterie, etc. (**Bouzina, 2013**).

II.1.5.3 Intérêt écologique

La luzerne est une culture importante pour les fermes familiales et pour la production de plusieurs aliments biologiques. Par ailleurs, la luzerne n'est pas concernée par les avancées récentes en matière de biotechnologie et de production d'organismes génétiquement modifiés. Elle est un moyen de faciliter la traçabilité de l'alimentation des bovins (**Bourgeois et al, 2010**).

RESULTATS ET DISCUSSION

II.1.5.4 Intérêt et utilisation nutritionnelle

La luzerne est considérée dans tous les pays comme une plante fourragère de première importance et dont la culture est la plus ancienne. Elle est destinée à l'alimentation des animaux, ruminants et monogastrique, qui se caractérisent par une valeur énergétique moyenne (0,7 UF/ Kg de matière sèche) et une teneur en protéines élevée (**Boudour, 2012**).

Elle apporte une combinaison intéressante de minéraux et oligo-éléments. En effet elle est riche en acides aminés, vitamines B, C et E et en carotène provitamine A, favorable à la fertilité. La luzerne s'avère relativement pauvre en sucres et amidon. L'essentiel de l'énergie qu'elle apporte provient des parois cellulaires, structurée sous forme de fibres (**Bourgeois et al, 2010**).

A la réponse à la question 06 :

- **Pourquoi la luzerne est utilisée comme fourrage ?**

II.1.6 La luzerne est utilisée comme fourrage pour Six raisons, lesquelles :

- Une source d'azote pour d'autres cultures d'assolement.
- Une culture propre à améliorer les sols.
- Une source complète d'éléments nutritifs pour la production de viande et de lait.
- Un aliment de haute qualité pour les chevaux.
- La luzerne peut s'adapter à de nombreux types de sol mais elle tolère mal les sols acides (pH inférieur à 5) ou très humides, qui sont plus propices au trèfle violet.
- Sa préférence va aux sols sains et profonds qui lui permettent de développer son enracinement pivotant. C'est cet enracinement, qui peut descendre jusqu'à 10 m de profondeur, qui lui donne une grande facilité d'adaptation en lui permettant de résister à des conditions extérieures défavorables, notamment la sécheresse. (**Marble 1993**)

RESULTATS ET DISCUSSION

A la réponse à la question 07:

- **Quels sont les critères qui permettent de choisir les variétés de luzerne les plus appropriées ?**

II.1.7 Les critères qui permettent de choisir les variétés de luzerne les plus appropriées :

Plusieurs critères permettent de choisir les variétés de luzerne les mieux appropriées à chaque utilisation et à chaque région. Voici les principaux critères de choix des variétés de luzerne (GNIS, 2012) :

- **La résistance à la verticilliose :**

L'impact de cette maladie sur le rendement et la qualité de la luzerne est important. En zone sensible, les différences de rendement peuvent atteindre 25 à 30 % dès la 2^e année d'exploitation entre une variété résistante et une variété sensible à la verticilliose. Seule la sélection variétale permet de lutter contre cette maladie.

- **La résistance aux nématodes :**

Seule l'utilisation de variétés résistantes permet de lutter contre ce parasite. Dans les zones infestées, l'utilisation de variétés résistantes permet d'obtenir de meilleurs rendements et de conserver la luzernière plus longtemps. Les nématodes des tiges (dont l'agent est *Ditlenchus dipsaci*), vivent dans les méats intercellulaires et provoquent une désorganisation tissulaire qui aboutit au blocage de la croissance et à la mort de la plante (Genier et al, 1992).

- **La résistance à la verse :**

Une luzerne qui verse, c'est : - moins de rendement ; les pertes de fourrage au sol peuvent facilement atteindre 10 %. - un fourrage récolté de moins bonne qualité ; la récolte d'un fourrage versé s'accompagne de fortes pertes de feuilles qui sont les organes les plus riches en protéines. Des différences variétales importantes existent sur ce critère.

RESULTATS ET DISCUSSION

A la réponse à la question 08 :

- **Que faut-il faire pour éviter le gaspillage et le risque de la météorisation ?**

II.1.8 Précautions pour éviter le gaspillage et les risques de météorisation :

Il exige certaines précautions pour éviter le gaspillage et les risques de météorisation ; le rationnement et la préservation, de la repousse sont alors nécessaires, à condition toutefois que la teneur de la luzerne en matière sèche soit au moins de 25 %, faute de quoi l'utilisation d'un conservateur acide est indispensable.

II.2 L'Avoine :

L'avoine est originaire du nord-est de l'Europe (Autriche et Russie) et des plateaux de l'Éthiopie et de la Chine. Le plus ancien grain d'avoine a été découvert en Égypte dans les vestiges de la 12e Dynastie, autour de 2000 ans avant J.-C., et devait probablement provenir de plantes sauvages, puisque l'avoine n'était pas encore cultivée à cette époque. La plus ancienne avoine cultivée a été découverte dans des grottes en Suisse et daterait de l'époque de l'âge de bronze. (SIRODOT.G-E., 2016)



Figure 22 : *Avena sativa* (Ali meziani., 2014)

RESULTATS ET DISCUSSION

II.2.1 Classification botanique :

L'avoine appartient à la famille des Poaceae (ou Graminées) sous famille des Pooideae (Soltner, 2005)

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Liliopsida

Sous-classe : Commelinidae

Ordre : Cyperales

Famille : Poaceae

Sous-famille : Pooideae

Tribu : Aveneae

Genre : Avena

Espèce : Avena sativa L

II.2.2 Description morphologique de la plante :

L'avoine est une plante annuelle formant un système racinaire fasciculé relativement puissant dans les dix premiers centimètres du sol, dont la longueur varie entre 50 et 200 cm et développant un tallage important grâce à des racines adventices au niveau des nœuds (Alain, 2009 ; Salgado, 2008).

Les tiges sont cylindrique (caulines) de 25 à 150 cm de haut, au port dressé (Husson *et al.*, 2012)

Les feuilles glabres, longues et effilées font 2 à 8 mm de large et engainent les tiges. Elles présentent une ligule blanche de 2 à 5 mm sans oreillettes au niveau de leur insertion sur la tige (Alain, 2009).

Les inflorescences sont des panicules lâches. Elles mesurent 8 à 30 cm de long, portant des épillets de deux à trois fleurs (Husson *et al.*, 2012).

Les fleurs sont arrangées en épillets mesurant entre 16 et 24 mm de longueur à pédoncules barbus. Elles sont entourées de glumelles supérieures et inférieures initialement partiellement masquées par les glumes supérieures et inférieures de l'inflorescence.

Ces épillets ne forment pas un épi dense. La fleur présente trois étamines et les stigmates sont directement portés par le carpelle (Alain, 2009).

RESULTATS ET DISCUSSION

Le fruit ou grain est un caryopse entouré de glumelle non adhérente mais restant fermé (Clerget, 2011).

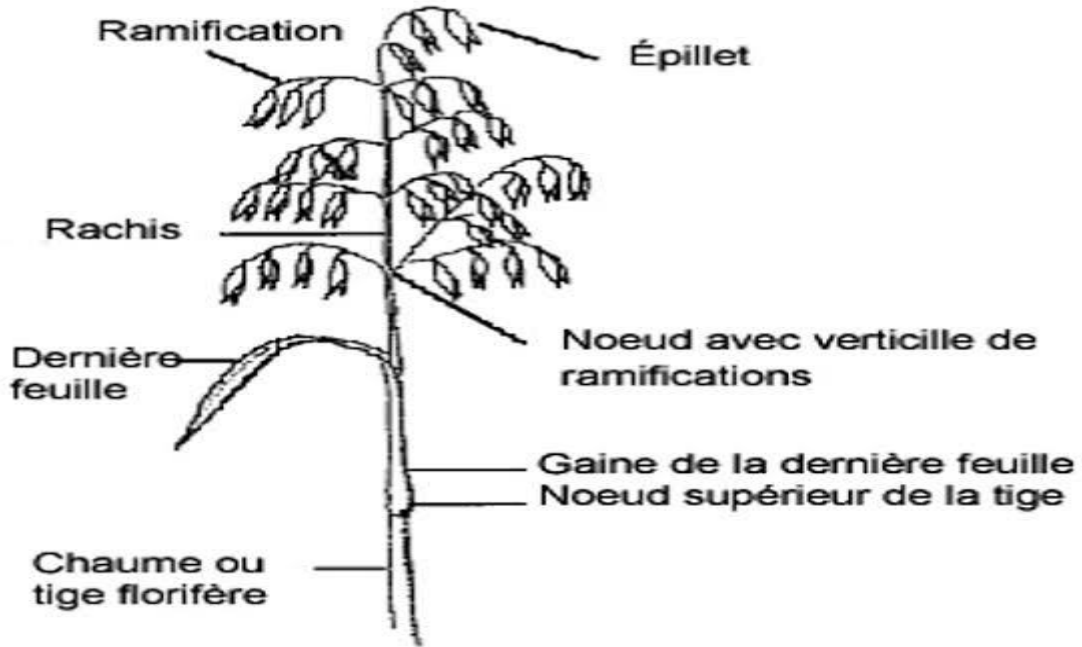


Figure 23 : Morphologie d'Avoine

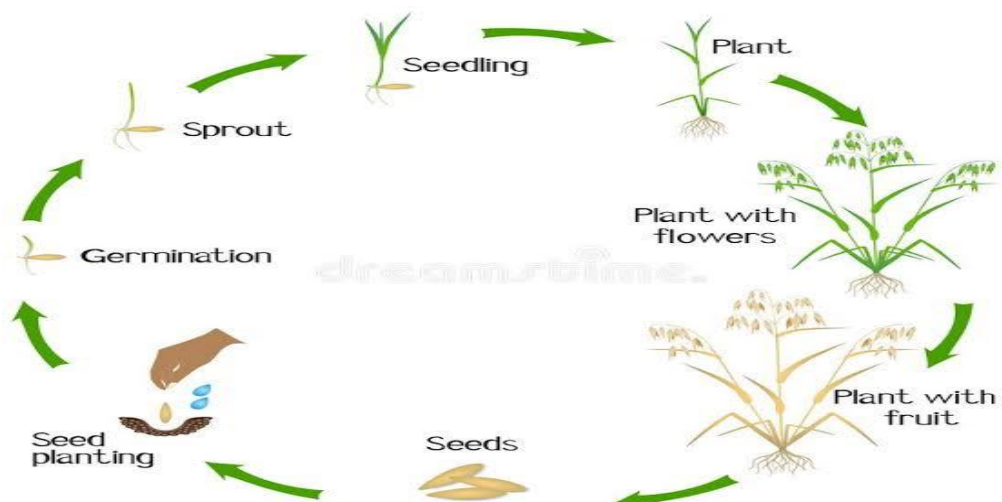


Figure 24 : Cycle de développement d'Avoine

RESULTATS ET DISCUSSION

II.2.3 Exigences de culture :

II.2.3.1 Température:

L'avoine est une culture de climat tempéré, ses semences commencent à germer à partir de +1 à +2 °C, en hiver l'avoine craint le froid, mais il support bien les froids tardifs du printemps, pour le tallage et les phases suivantes, l'avoine exige des températures faibles. Les températures levées accompagnées de sécheresse freinent le développement et réduisent sérieusement le rendement (**Anonyme, 1971**).

II.2.3.2 Besoin en eau:

L'*Avena Sativa* est une plante exigeante en eau. Afin que les grains commencent à germer ils doivent assimiler une quantité d'eau égale à 650 mm du poids de leur propre matière sèche.

Le coefficient de transpiration de l'avoine est plus grand que celui des autres céréales. Pour cela elle est considérée comme une plante qui n'utilise pas économiquement l'eau du sol. C'est une des raisons qui font qu'elle préfère les régions plus humides et plus fraîches.

II.2.3.3 Exigences agronomiques:

L'avoine n'est pas exigeante en ce qui concerne le sol. En cela, elle est bien moins exigeante que toutes les autres céréales hivernales et printanières. L'avoine réussit assez bien dans tous les sols y compris autour des marécages. Les sols très humides et mal drains ne conviennent cependant pas à l'avoine. Sur des sols acides, l'avoine réussit bien et donne des résultats satisfaisants (**Anonyme, 1971**).

II.2.4 Compositions nutritionnels d'Avoine :

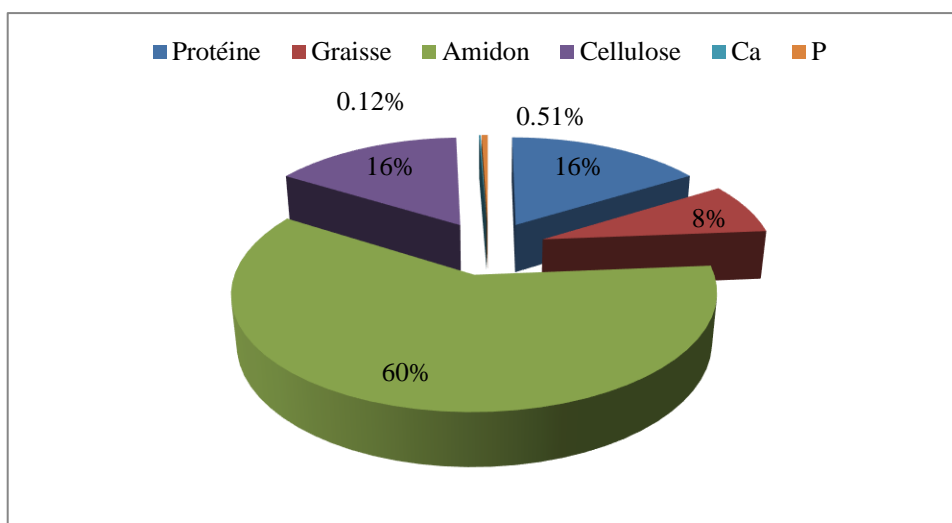


Figure 25 : Compositions nutritionnels d'Avoine (AGRICULTURE CANADA., 1993)

RESULTATS ET DISCUSSION

II.2.5 Intérêts et utilisations

L'avoine est l'une des sources les plus importantes d'alimentation animale et humaine dans le monde entier, à la fois comme fourrage et également utilisée dans la production de nombreux produits alimentaires destinés à la consommation humaine.

On sait depuis longtemps que l'avoine constitue le meilleur aliment ou concentré pour les rations des chevaux. La culture de l'avoine a diminué fortement avec la motorisation de l'agriculture et la disparition des chevaux de trait (**Planetoscope, 2012**). Mais a été largement adoptée comme aliment pour les bovins, vaches laitières et la volaille. Elle est aussi utilisée pour faire des appâts empoisonnés pour détruire les sauterelles et certains rongeurs gênants (**Stanton, T. R. 1953**).

Comme les temps ont bien changé, aujourd'hui l'avoine est appréciée sous différentes formes et surtout pour ses bienfaits que ce soit dans l'alimentation humaine (le son d'avoine, farine, flocons, lait et alcool d'avoine) ou fabrication pharmaceutique (produit de soin pour la peau comme le savon) (**Planetoscope, 2012**).

II.3 L'Orge :

L'Orge est probablement la plus ancienne espèce cultivée par l'homme, dont la culture remonte, aux périodes 5000 à 7000 ans avant J.C. (**Poehlman, 1985**)

Le genre *Hordeum* présente des centres de diversité dont le centre et le sud ouest de l'Asie, dans l'ouest de l'Amérique du nord, dans le sud de l'Amérique du sud et dans la méditerranée. (**OGTR, 2008**)

Plusieurs espèces sont adaptées aux environnements extrêmes et beaucoup possèdent une tolérance aux conditions froides et salines (**Von Bothmer, 1992**), le grand groupe des orges cultivées, les recherches entreprises montrent l'existence de deux principaux centres de diversité, l'un appartenant au nord-est de l'Afrique, surtout les régions montagneuses d'Abyssinie (Ethiopie), l'autre se trouvant au sud-est de l'Asie ; c'est là le principal centre des orges nues, des orges sans barbes ou à barbes courtes. (**Meunissier, 1926**)

RESULTATS ET DISCUSSION

II.3.1 Classification botanique :

L'orge cultivée appartient à la famille des poacées et au genre *Hordeum* (Clerget, 2011)

Règne : Plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Liliopsida

Sous-classe : Commelinidae

Ordre : Poale

Famille : Poaceae

Sous-famille : Hordeoideae

Tribu : Hordeae

Genre : Hordeum

Espèce : Hordeum vulgare L.



Figure 26 : *Hordeumvulgare L.*

II.3.2 Description morphologique de la plante:

L'orge est une plante annuelle herbacée qui peut atteindre 120 centimètres de hauteur à pleine maturité (Alain, 2009).

La tige est recouverte de feuilles lancéolées et suppléantes, constituée chacune par une lame et oreillettes (au niveau des expansions du limbe) assez longue (Alain, 2009).

Les feuilles sont glabres et particulièrement développées qui ont tendance à se chevaucher les unes sur les autres. La face inférieure de la feuille apparaît lisse, à la différence de la face supérieure, caractérisée par de riches rainures de cellules hygroscopiques (Alain, 2009).

Les épillets sont regroupés par trois dans chaque creux de l'axe de l'épi et serrés avec une glumelle inférieure longuement aristée (Clerget, 2011).

RESULTATS ET DISCUSSION

La fleur présente trois étamines et les stigmates sont directement portés par le carpelle (Clerget, 2011).

Les fruits, ou grains sont ovales, poilus au sommet, adhérents aux glumelles à la base. Ils sont de couleur généralement jaunâtre qui peut varier selon les variétés du blanc, au rouge et au noir.

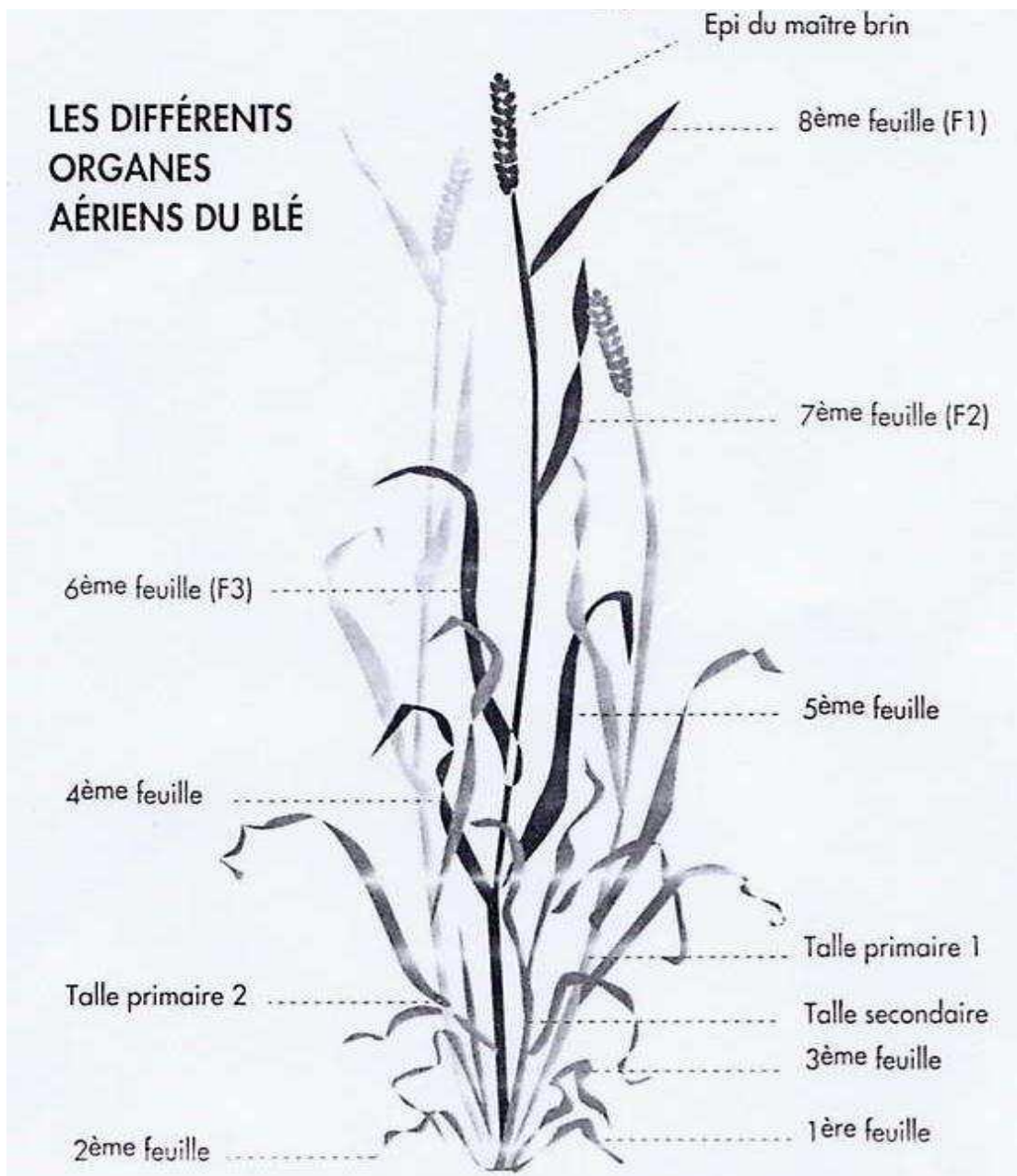


Figure 27 : Morphologie de l'orge (SOLTNER ,1988)

RESULTATS ET DISCUSSION

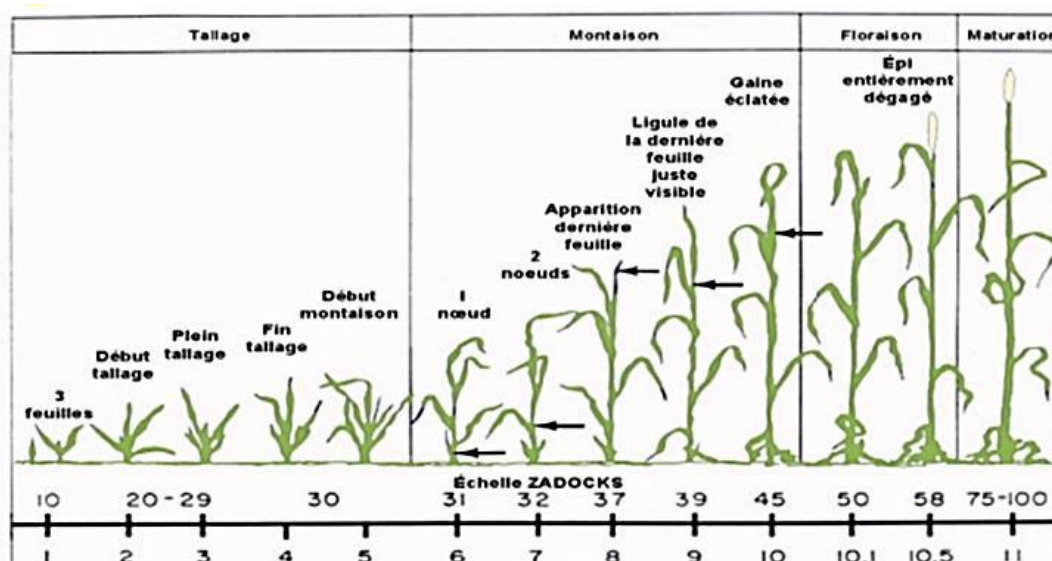


Figure 28 : Le cycle biologique de l'orge (Merzougui et Aichour, 2013).

II.3.3 Exigences de culture :

L'orge est la culture céréalière la plus rustique, elle est peu exigeante du point de vue climat, eau et sol ; cependant, sa rapidité de croissance entraîne la nécessité pour celle-ci de bénéficier de favorables conditions édapho-climatiques (MISSAOUI, 1991).

II.3.3.1 Température :

Le zéro de végétation de l'orge est voisin de 0°C et présente une germination plus rapide par rapport au blé ; les basses températures causent des dégâts foliaires à -8°C et la mort du plant à -16°C pour les variétés les plus résistantes au froid.

La somme de température exigée est de l'ordre de 1600 à 1700°C pour l'orge de printemps dont le cycle de développement est de 110-120 jours ; pour l'orge d'hiver dont la durée du cycle est de 250 jours, celle-ci est de 1900 à 2000°C (Mossab, 1991).

II.3.3.2 Exigence agronomique :

L'orge n'est pas exigeant en sol comme le blé et tire profit même de terres minces et caillouteuses ; les sols calcaires légers lui conviennent bien mais les bons résultats sont obtenus dans les bonnes terres riches en humus et en éléments nutritifs (Soltner, 1988).

RESULTATS ET DISCUSSION

La fertilisation azoto-phosphorique est très importante dans les régions sahariennes face à des sols squelettiques, elle sera fonction des potentialités de la variété ; le fractionnement de l'azote est une nécessité du fait de la grande mobilité de cet élément. Les besoins en potassium sont peu importants, on estime que l'eau d'irrigation et le sol sont suffisamment pourvus (Toutain, 1977).

L'orge tolère très bien le calcium et se développe normalement en sols calcaires (Missaoui, 1991)

II.3.3.3 Besoin en eau :

Les besoins en eau d'une culture d'orge produisant 40 quintaux de grain et 30.5 tonnes de pailles par hectare sont de l'ordre de 450 à 500 mm/cycle. Il y a lieu de signaler par ailleurs que les besoins en eau de l'orge sont surtout élevés au début de son développement et qu'ils deviennent au contraire relativement moindres par la suite.

II.3.4 Compositions nutritionnels de l'Orge :

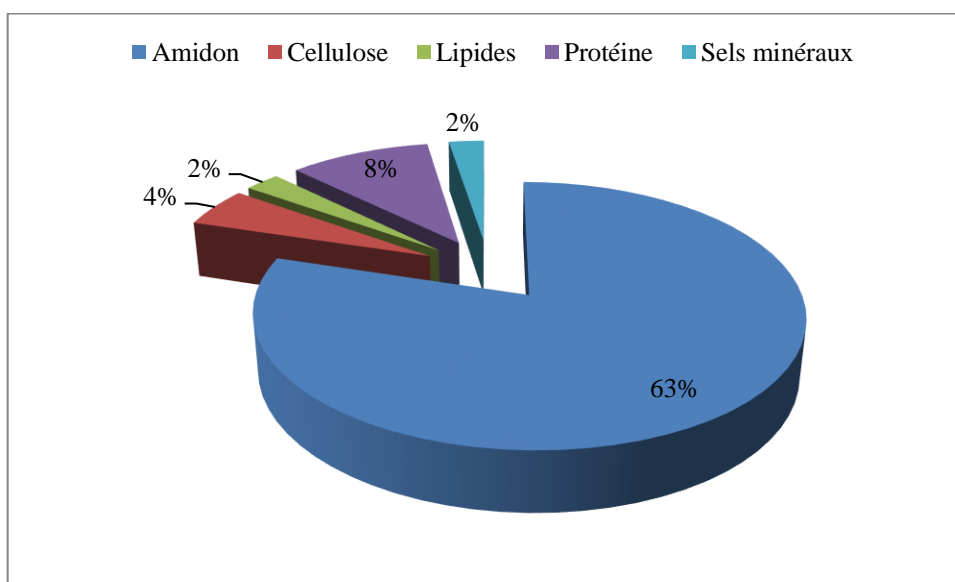


Figure 29 : Compositions nutritionnels d'Orge (Allouio-Ouarnier, 1999).

RESULTATS ET DISCUSSION

II.3.5 Intérêts et utilisations

II.3.5.1 Alimentation animale

L'Alimentation animale est le premier débouché des cultures d'orges. Les orges fourragères sont bien adaptées à l'alimentation des porcins et des bovins. L'importance de l'orge est prouvée dans son utilisation comme aliment pour le bétail.

Elle joue un rôle important en période hivernale lorsque le déficit fourrager est grand et le prix du fourrage est élevé. Elle offre l'avantage de pouvoir être menée en double exploitation, première récolte en vert suivi d'une récolte en grain (**Khaldoun, 1989**).

Elle peut être pâturée en courte période avant de la laisser produire en grains et en pailles. La double exploitation d'orge (*Hordeum vulgare*L) pour l'alimentation animale consiste à couper ou à pâturer le fourrage en hiver puis à récolter les repousses en grain ; cette pratique est commune dans le Grand Maghreb. L'orge joue ainsi un rôle de soudure dans les calendriers fourragers entre Octobre et Février, ce qui couvre une période où la majorité des espèces fourragères pluviales ne sont pas encore productives (**Ben Yousef et al., 2001**).

La paille d'orge est très estimée et demandée par les éleveurs autant que les fourrages de qualité. L'orge améliore la qualité et la fermeté de la viande en comparaison avec d'autres fourrages.

Le fourrage d'orge pourrait facilement être fait des aliments pour bétail plus facilement digérés. La digestibilité du fourrage d'orge s'étend de 60 à 90% (**Carollo et al., 2008**).

II.3.5.2 Alimentaire humaine

L'utilisation de l'Orge pour la consommation humaine n'est pas très importante dans les pays occidentaux. Aujourd'hui, seulement un tiers de la production mondiale d'Orge est destinée à la consommation humaine. L'orge est un aliment important dans plusieurs régions du monde telles que l'Afrique du nord, le proche Orient, l'Asie, etc. La consommation moyenne et annuelle par personne dans ces régions varie entre 2 à 36 kg (**El-Haramein et Grando, 2010**).

Elle joue également un rôle primordial non seulement en alimentation humaine au Maghreb et dans les montagnes d'Ethiopie, l'Eretria et le Pérou (**Grando et al., 2005**).

RESULTATS ET DISCUSSION

II.4 Maïs

Appartient à la famille des Graminées, le maïs aussi appelé blé d'Inde au Canada est une plante tropicale herbacée annuelle, largement cultivée comme céréale pour ses grains riches en amidon, mais aussi comme plante fourragère (**Baubricourt A.G, L Hedin ; 1988**).

Cette espèce, originaire d'Amérique centrale, était déjà l'aliment de base des Amérindiens avant la découverte de l'Amérique par Christophe Colomb (**Laomonier ; 1979**).

La plante fut divinisée dans les anciennes civilisations d'Amérique centrale et méridionale.

Le maïs est aujourd'hui cultivé partout dans le monde et est devenu la première céréale mondiale devant le riz et le blé (**Carraretto Maryse ; 2005**).

Le maïs actuel résulte à la fois de mutations naturelles et de sélections conduites par l'homme à partir d'un ancêtre sauvage, qui pourrait être la téosinte, graminée qui croît spontanément en Amérique centrale ou un de leurs ancêtres communs (**Edward Wyss**).

II.4.1 Classification de la plante

Selon **Itiset Doebley, 1980; Doebley 1990** le maïs appartient à la classification suivant:

Règne: *Végétal*

Sous-règne: *Tracheobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe: *Liliopsidées*

Sous classe : *Commeliniadae*

Ordre: *Cypérales,*

Famille: *Poacées,*

Sous-famille: *Panicoidées,*

Tribu : *Maydeae*

Genre: *Zea*

Espèce: *Zea mays.*

RESULTATS ET DISCUSSION

II.4.2 Description morphologie du maïs

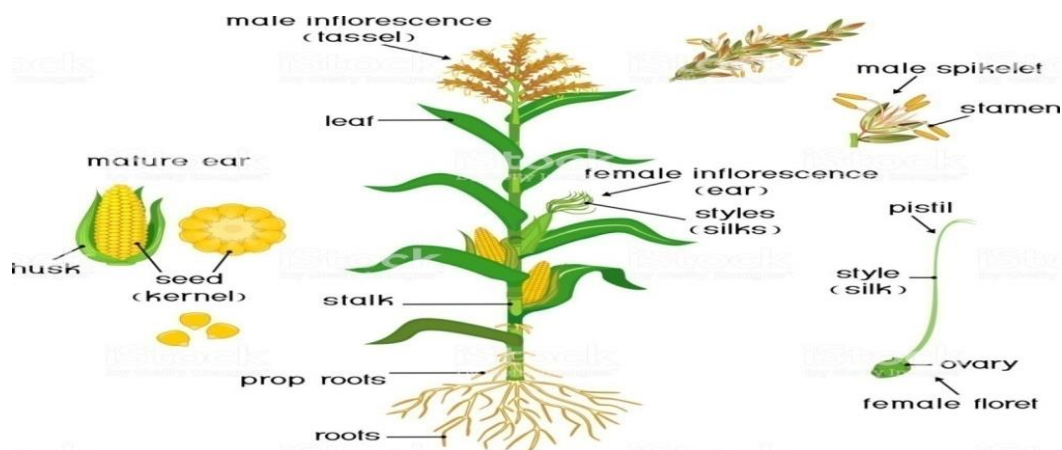


Figure 30 : Morphologie de Maïs

Le maïs est une plante monoïque. Il porte deux types d'inflorescences: les fleurs mâles, groupées sur la panicule terminale ramifiée, et les fleurs femelles, associées sur un ou quelques épis insérés à l'aisselle des feuilles. Bien que le maïs soit auto fertile (**Henri J.C ; 1984**).

Le maïs est une plante annuelle a grand développement végétatif (1 à 3m de hauteur); elle présente une tige pleine a gros diamètre (3 à 4 cm) et des fleurs unisexuées (**Henri G .et al 1968**).

La tige se compose rigide se compose d'un grand nombre entre-nœuds, et chaque nœud en trouve s'insère alternativement une feuille. Les feuilles sont de grandes tailles jusqu'à 10 cm de largeur et 1m de longueur. Le gaine couvre peu épaisse et le rectangle du corps lame dans la barre.

Est parfois pédoncule tige de maïs d'urgence de plus en plus sur la plante, Talle observe le thalle une jambe base principale de la jambe secondaire spécifique.

Racine contient un grand nombre d'exposants radicaux, qui sont générés sur le contrat trouvé dans base de la tige, formant col Couronne successive. Soyez racines denses et jusqu'à une profondeur de 1m. Quant à la fleur dans la plante de maïs soit un seul sexe, accumule dans les fleurs mâle ou oreilles de véhicules femelles.

RESULTATS ET DISCUSSION

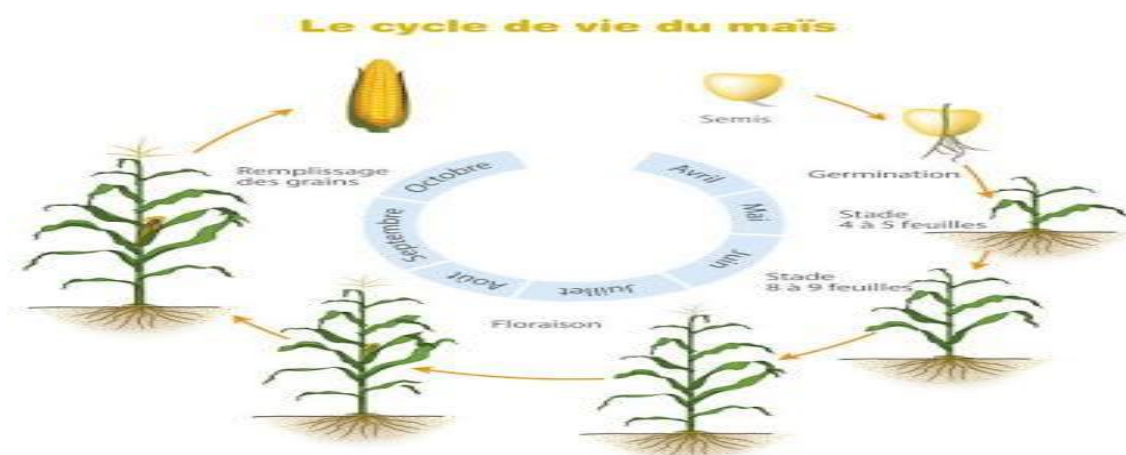


Figure 31 : Cycle de développement de Maïs

II.4.3 Exigences de culture

pH entre 6 et 7,5

II.4.3.1 Température:

Germination de maïs jaune a besoin d'une température de moins (-10°C) parce que chaque baisse de température provoque la destruction de maïs qui à besoin entre 18 et 25°C la température extrêmes de plus $+30^{\circ}\text{C}$ affecte négativement la pollinisation des fleurs du maïs

II.4.3.2 Exigence agronomique :

Le maïs peut être planté dans différents types de sol, à condition d'alimentation de son eau d'irrigation

Et il améliore la structure du sol des cultures par l'effet mécanique des racines solides et des matières organiques fournies par les restes de la récolte à partir des tiges et des racines.

Pour un rendement moyennement élevé de 15 t/ha , un apport fertilisant doit comporter: 210 kg/ha de N , 105 kg de P_2O_5 et 225 kg de K_2O . La fumure phospho-potassique est à appliquer avant le labour.

RESULTATS ET DISCUSSION

II.4.3.3 Besoin en eau:

Production de maïs nécessite serré largement utilisé pour l'eau d'irrigation parce que toutes les pénuries d'eau se traduisent par une baisse significative de la production.

Surtout ce manque d'eau a eu lieu au cours du processus de floraison, parce que l'eau doit être grande dans ces périodes au cours des 20 jours avant et après la floraison

La période critique de manque d'eau se situe 20 Jours avant et après la floraison environ 45% des besoins de l'eau doivent être assurés

L'irrigation par aspersion convient bien au maïs, particulièrement au semis, ce qui va permettre d'irriguer plus souvent et d'éviter une saturation du sol. Pour le maïs ensilage, on arrête l'irrigation au stade laiteux.

Quand démarrer l'irrigation ?

Une irrigation bien positionnée permet de limiter le risque de stress hydrique des maïs et de préserver le nombre de grains final. Retrouvez les prévisions, selon le secteur, du stade 10 feuilles, qui marque le début possible de l'arrosage.

La période d'irrigation du maïs s'étend du stade 10 feuilles au stade humidité du grain 50 % et 45 % dans les sols superficiels. Cependant, la phase la plus sensible s'étend du stade 12-13 feuilles au Stade Limite d'Avortement des Grains (SLAG), soit jusqu'à 250 degrés-jours après le stade « floraison femelle », à partir duquel les avortements de grain seront très réduits. Durant cette période qui encadre la floraison femelle, la plante élabore le nombre de grains final.

La décision de débiter l'irrigation doit donc prendre en compte plusieurs facteurs :

- La dose et la durée du tour d'eau,
- Le stade de la culture : s'appuyer sur les prévisions du stade 10 feuilles,
- L'état de la réserve en eau du sol : pour suivre précisément l'état de la réserve en eau du sol, l'utilisation d'un outil de pilotage (sondes, bilan hydrique...) est recommandée.

RESULTATS ET DISCUSSION

II.4.4 Composition nutritionnels de Maïs

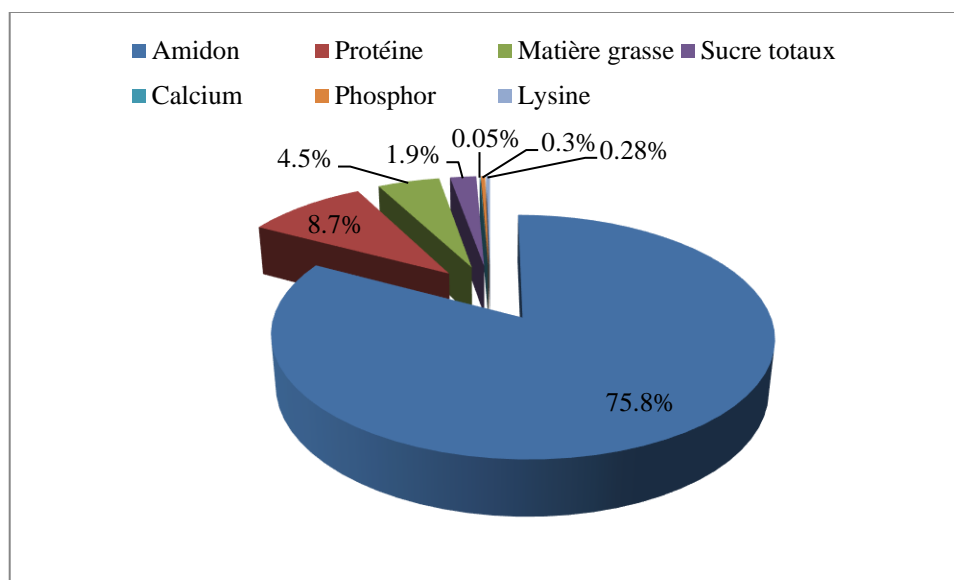


Figure 32 : Composition nutritionnels de Maïs

II.4.5 Utilisation du maïs

Compte tenu des divers usages auxquels il se prête, le maïs est l'une des céréales les plus cultivées.

En effet, en alimentation humaine, il entre dans la préparation d'environ 50 plats.

Il peut être consommé frais (maturité laiteuse), bouilli seul ou en mélange avec d'autres céréales (sorgho) ou avec des légumineuses (arachide, haricot)

A la maturité complète, les grains sont réduits en farine pour la préparation des pâtes, akassa, bouillie, beignets, etc.

En industrie, il sert à la préparation des bières, biscuits, sirop, colle, margarine, saveurs, etc.

Enfin les feuilles et les tiges et spathes de maïs sont un excellent aliment de bétail.

II.4.5.1 Alimentation animale

L'utilisation du maïs dans l'alimentation animale est de loin le premier débouché (environ les deux tiers globalement) et concerne surtout les pays industrialisés. En fonction des résultats escomptés en élevage, la couleur du grain est généralement prise en compte.

(Gay J.P ; 1978)

RESULTATS ET DISCUSSION

Le grain jaune diffère du grain blanc par la teneur en carotène. Cette caractéristique détermine l'usage en alimentation des volailles suivant la couleur blanche ou jaune recherchée pour la chair et le foie gras. Le grain de maïs a une faible teneur en protéines (10 %) et un manque d'acides aminés essentiels (tryptophane et lysine) qui rendent obligatoire l'addition des compléments protéiques. La recherche ces dernières années, a mis au point un maïs riche en tryptophane et en lysine, appelée **OBATAMPA**

II.4.5.2 Alimentation humaine

Dans les pays en voie de développement, notamment l'Afrique subsaharienne et l'Amérique latine, la consommation du maïs est particulièrement importante (**Joseph Clovis Dongmo 2009**)

Le maïs y constitue le plus souvent l'alimentation de base, Cette consommation est plus marginale dans les pays industrialisés, où son utilisation est beaucoup plus orientée vers les industries de transformation. Au Cameroun, la consommation du maïs est plus marquée dans l'ouest et le nord du pays, où il entre dans diverses compositions culinaires. Dans le sud et le centre du pays, il représente une faible proportion dans l'alimentation de base (**Joseph Clovis Dongmo 2009**)

II.4.5.3 Industries agro-alimentaires

Environ 25 % de la production est destinée aux industries qui transforment le maïs en produit alimentaire ou non (**Anonyme ; 1994**)

La semoulerie, qui sépare l'amidon farineux du germe, produit des farines spéciales, des semoules, des flocons à partir de l'amidon et une huile riche en vitamine E et F à partir du germe. L'amidonnerie quand à elle transforme par hydrolyse l'amidon en divers produits avec le glucose comme dérivé ultime. Ce glucose est utilisé en biscuiterie, en confiserie et en pharmacie. Au-delà de l'industrie agroalimentaire le maïs intervient également dans l'industrie de la fabrication de l'éthanol, des colles industrielles, des textiles, le papier, les boues de forage pour le pétrole, les matières plastiques biodégradables etc. (**Joseph Clovis Dongmo 2009**).

RESULTATS ET DISCUSSION

II.4.5.4 Plante pour la décoration

En utilisant le maïs comme plantes décorative dans les jardins et la raison est due à l'épi avec des couleurs différentes ou en raison de la longueur atteint jusqu'à 3,6 m.

Le veau, d'une longueur allant jusqu'à 30 cm, qui porte de 14 à 20 feuilles. Avec l'épi de maïs géant qui atteint jusqu'à 60 cm, et comprend de nombreux types de feuilles avec des couleurs blanches et rouges (**Girardin, 1999**).

II.4.5.5 Industrie

Le maïs est utilisé dans l'industrie de la confiserie, l'industrie de l'alcool, l'industrie du coton, de l'industrie pharmaceutique ...etc. (**Nago, 1997**).

RESULTATS ET DISCUSSION

II.5 Sorgho

Constitue le genre *Sorghum* de la famille des Graminées. Le Sorgho fourrager constitue une espèce fourragère bien adaptée au climat sec et très productif puis qu'il peut donner en culture dérobée de Mars Avril à Octobre (**JANATI, 1990**).

Le sorgho est une céréale d'origine africaine d'importance confirmée. En effet, le sorgho (qui est d'ailleurs une des seules espèces agricoles importantes à avoir ses origines dans le continent africain) occupe la 5^e position des céréales vivrières au monde en termes de quantités produites annuellement, vient après le Maïs, le Riz, le Blé et l'Orge (**Chantereau et al. 2014**).

Le Sorgho est originaire du nord-est de l'Afrique, ou des formes sauvages et cultivées très variables sont encore présentes (**Harlan et De Wet, 1972 ; Shewale et Pandit, 2011 ; Vavilov, 1951**). Des vestiges archéologiques découverts près de la frontière entre l'Egypte et le Soudan semblent indiquer que les débuts de la culture du Sorgho remontent à 8500 à 4000 ans. La culture du Sorgho s'est probablement répandue il y a plus de 3000 ans depuis l'Ethiopie, ou l'espèce aurait été domestiquée, jusqu'à d'autres régions d'Afrique, au Moyen-Orient et à l'Inde, en passant par les routes de commerce et de transport (**Dahlberg et al. 2011 ; Shewale et Pandit, 2011**).

La culture de l'espèce s'est ensuite répandue depuis l'Inde jusqu'à la Chine, le long de la route de la soie, puis le sud-est de l'Asie, les graines ayant voyagé par les voies de navigation marchande côtières (**Shewale et Pandit, 2011**). Le Sorgho a été introduit aux États-Unis en vue de sa culture commerciale depuis l'Afrique du Nord, l'Afrique de sud et l'Inde (**Shewale et Pandit, 2011**). Actuellement, la culture du Sorgho est répandue dans les régions sèches d'Afrique, d'Asie, des Amériques, d'Europe et d'Australie.

RESULTATS ET DISCUSSION

II.5.1 Classification

Selon **USDA-ARS, 2012** la classification de Sorgho et la suivante :

Règne: Plante

Sous-règne: Végétal

Super-embranchement: Spermatophytes

Embranchement :Magnoliophyta

Classe :Liliopsides

Sous-classe :Commélinidés

Ordre : Cypéales

Famille : Poacées

Tribu :Andropogonées

Genre : Sorghum

Espèce : Sorghum bicolor.

II.5.2 Description morphologique du sorgho

Le sorgho comme la plupart des végétaux supérieurs, dispose d'organes lui permettant d'absorber l'eau et les sels minéraux, et d'assurer les fonctions photosynthétiques pour une croissance et un développement satisfaisants : c'est une plante autotrophe (**Sene, 1995**).

Le plant de sorgho comporte une tige principale. Celle-ci peut présenter un certain nombre de tiges secondaires partant de sa base, appelées talles basales. Chaque tige est constituée d'un empilement d'unités morphologiques identiques appelées phytomère.

Pour une tige donnée, les phytomères sont émis successivement par le méristème apical, zone de division et de différenciation cellulaire située à la pointe de la tige. Au niveau de chaque méristème apical, une inflorescence finale est initiée, mettant fin à l'émission de phytomères végétatifs : c'est une croissance de type déterminé. Les tiges se terminent donc par un organe fructifère qui, dans le cas du sorgho, est une panicule. Les panicules portent les graines. Au niveau des entre-nœuds les plus basaux, partent les racines (**Chantereau et al., 2013**).

RESULTATS ET DISCUSSION

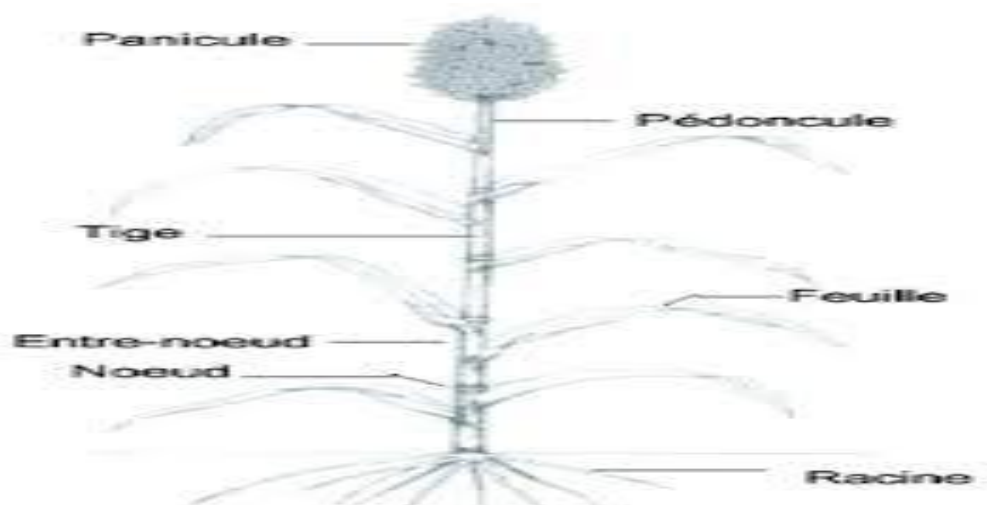


Figure 33 : Morphologie de Sorgho

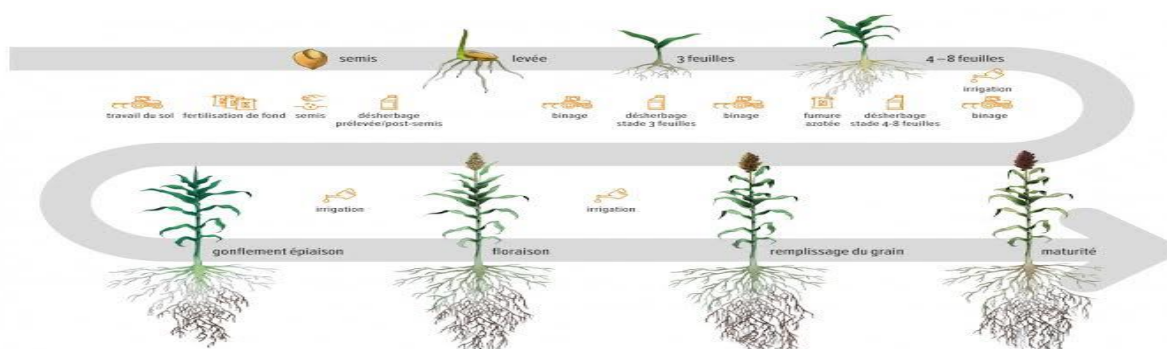


Figure 34 : Cycle de développement de Sorgho

II.5.3 Exigences de culture :

pH optimal entre 6,0 et 8,0

II.5.3.1 Températures :

La physiologie rend compte de la croissance des plantes à partir des trois températures seuils : température de base (Tb), température optimum (To) et température maximum (Tm). Pour le sorgho, elles sont, le plus souvent : Tb=11°C ; To=30°C ; Tm=42°C.

RESULTATS ET DISCUSSION

II.5.3.2 Exigence agronomique :

Le sorgho n'est pas exigeant, il pousse en terre saline, détrempée, compacte, car ses racines sont bien adaptées aux sols asphyxiants.

Il tolère très bien la chaleur, et résiste à la sécheresse.

Il sera plus rentable de le cultiver dans un sol profond de limon sableux, sous un climat chaud.

Pour la fertilisation minérale du sorgho, des expériences ont montré que le pivot de la fumure est l'azote (N) : pour la production de 100 kg de grains, 3,5 kg d'azote sont mobilisés dont 50 % dans le grain (**Chantereau et Nicou, 1991**).

Cependant, l'azote n'est complètement valorisé que si les quantités de phosphore disponible pour la plante sont suffisantes et cela dépend de la richesse du sol en cet élément. C'est ainsi qu'on considère que toute fertilisation minérale du Sorgho doit être à base d'engrais binaire NP.

II.5.3.3 Besoin en eau :

Les besoins en eau du sorgho varient dans une fourchette de 350 mm à 750 mm en fonction :

- de la longueur du cycle ;
- de la masse du couvert végétal : grosseur des tiges et surface foliaire ;
- de la demande évaporatoire (**Chantereau et Nicou, 1991**).

Les besoins en eau du sorgho augmentent pendant le cycle pour atteindre un maximum à la floraison (environ 600 à 700 mm/Jour) (**Sene, 1995**).

RESULTATS ET DISCUSSION

II.5.4 Compositions nutritionnels de Sorgho :

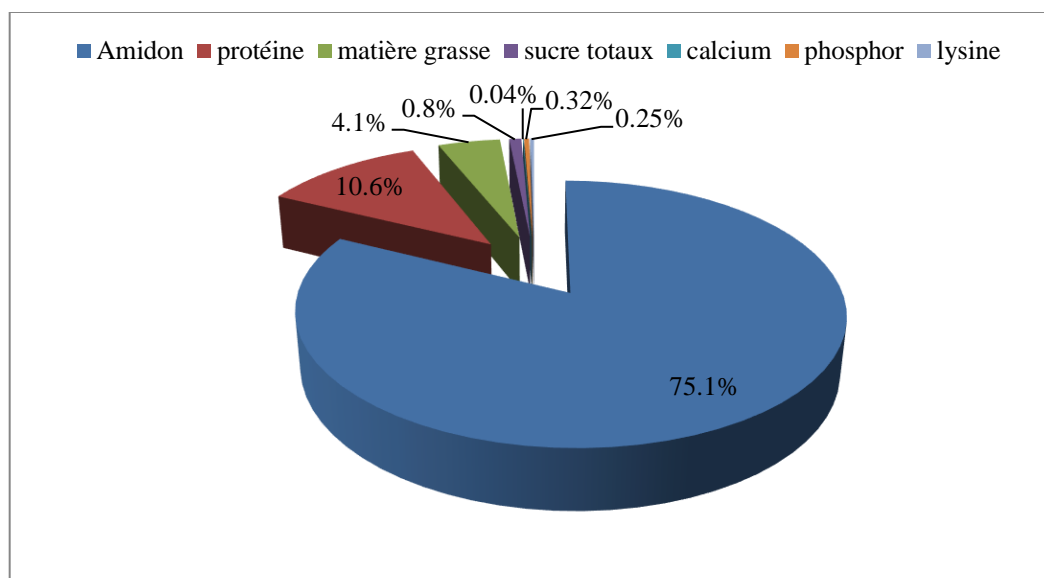


Figure 35 : Compositions nutritionnels de Sorgho

II.5.5 Utilisations

II.5.5.1 Alimentation Humaine :

Depuis des siècles, le grain de sorgho est une source d'alimentation primordiale pour des centaines de millions d'humains. Avec le mil, ils constituent d'importantes denrées alimentaires de base dans les régions tropicales semi-arides d'Asie et d'Afrique. Ils restent les principales sources d'énergie, de protéines, de vitamines et de minéraux pour les habitants les plus pauvres de ces régions.

II.5.5.2 Alimentation Animale :

L'alimentation animale à partir du fourrage est tout simplement incalculable, au niveau mondial. La différence entre consommation humaine et consommation animale (des grains donc) était plus marquée.

L'ensemble de la consommation mondiale se répartit donc comme suit : 45% à l'alimentation animale et 41% à l'alimentation humaine. Les 14% restant étant des pertes ou utilisés comme semences.

RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre III : Méthodes de conservation des fourrages verts

III.1 Comment se fait la récolte et la conservation des plantes fourragères ?

La récolte pour conservation permet souvent d'attendre un stade végétatif de plus grande valeur nutritive pour les fourrages annuels (Maïs- Sorgho). Elle permet aussi d'alimenter les animaux avec des aliments secs (Foin) à l'époque où l'herbe est très aqueuse, ou au contraire avec un fourrage assez riche en eau (ensilage), lorsque la ration est principalement sèche (Moule, 1971).

III.2 Méthodes de conservation des fourrages verts

L'objectif consiste à conserver des ressources de fourrage pour la saison sèche ou pour l'hiver afin de garantir une alimentation contenue et régulière du bétail, que se soit pour maintenir la croissances, l'engraissement ou la production de lait, ou pour continuer à produire dans les périodes difficiles, lorsque les prix du marché sont plus haut (DEMARQUILLY, 1987) La préparation du fourrage vert (qui contient entre 65 et 80% d'eau) pour constituer des réserves repose sur trois techniques différentes :

- La conservation par voie humide (ensilage)
- L'ensilage en balles rondes
- La conservation par voie sèche (fanage, déshydratation, la ventilation)

III.2.1.Conservation par la voie humide (ensilage) :

C'est une technique de conservation des fourrages à l'état humide, en anaérobiose, avec développement de fermentation (GUAIS et HNATYSZYN, 1988). Selon la définition de Ph, Gouet (fourrages, Juin 1962), l'ensilage est une technique qui a pour but de conserver des fourrages dans état voisin du frais au moyen d'une fermentation, les éléments nutritifs contenues dans les cellules végétales, libérés partiellement au moment de leur mort, sont utilisés par les bactéries lactique, celui-ci en abaissant le Ph interdit le développement d'autres espèces nuisible. (DUTHIL, 1967) et selon (MATHIEU MAURIES, 1994) l'ensilage est une méthode de conservation par voie humide en absence d'oxygène.

RESULTATS ET DISCUSSION

A la réponse à la question 12 :

- **Quels sont les conditions de réussite d'un ensilage ?**

III.2.1.1 Conditions de réussite d'un ensilage:

Pour obtenir un bon ensilage, il faut :

- Utiliser des silos hermétiques (anaérobiose totale) ; plusieurs types de silos sont utilisés de par le monde. Le silo-tunnel, le silo-fosse, le silo-couloir, le silo-tour prendre le fourrage qui n'a pas été souillé par la terre le hacher et le tasser.
- Employer si nécessaire des technique supplémentaires telles que le pré-fanage pour le fourrage à forte teneur en eau ou utiliser des conservateurs (produits sucrés, acide formique, antifongiques) pour améliorer la conservation. Il est essentiel de moissonner le fourrage au meilleur moment, du point de la qualité nutritive, de la qualité disponible et des conditions climatiques, puis de le sticher correctement afin de réduire les pertes. **(IEMVT - CIRAD, 1992 et 1994)**

III.2.1.2 Avantages d'ensilage :

En réponse à la question 3 Lorsque le fourrage est bien conservé, il n'y a pratiquement pas de diminution de la valeur énergétique du fourrage entre la fauche pour la récolte et le désilage.

Du fait de la diversité des techniques pouvant être utilisées lors de la réalisation des ensilages (direct, ressuyage, pré fange, conservation.....), la dépendance vis-à-vis-des conditions climatique devient moindre et se limite souvent aux possibilités matérielles d'accès a la parcelle. Lorsqu'il est bien réussi (bonne valeur alimentaire du fourrage récolte et bonne conservation) l'ensilage permet des performances animales très correctes, que ce soit pour la production laitière ou la production de viande. **(GUAIS et HNATYSZN, 1988).**

III.2.1.3 Limites d'ensilage:

Même si la mécanisation de la récolte par l'ensilage est importante, il n'en résulte pas que des avantages. Les équipements sont onéreux le matériel est bien souvent trop puissant pour être rentable, ce qui en limite l'utilisation dans certains cas ; ces derniers ont été évoqués par les recherches de GUAIS et HNATYSZYN, 1988

RESULTATS ET DISCUSSION

- Parcelles humide dans les quelles de gros engins rencontrent des problèmes de portance.
- Parcelles inaccessibles, pour diverses raisons : entrées étroites, chemins étroites, pentes, plantation.

III.3 Ensilage en balles rondes :

L'ensilage en balles rondes est une méthode de conservation du fourrage relativement récente entre le fanage et l'ensilage qui comporte certains avantages et inconvénients comparé à d'autres systèmes de conservation du fourrage.

L'ensilage en balles rondes est simplement un fourrage plutôt humide qui est bottelé dans une ramasseuse-presse à balles rondes, puis stocké dans un conteneur hermétique, généralement une toile en plastique. Les graminées aussi bien que les légumineuses peuvent être conservé en balles rondes si les méthodes utilisées sont bien appropriées. Il est bien plus facile de faire un bon ensilage de foin en silos avec les grosses en balles rondes.

III.3.1 Avantages de l'ensilage en balles rondes :

L'ensilage en balles rondes présente trois avantages par rapport au fanage et à l'ensilage traditionnel :

- Ensiler le fourrage en balles rondes peut réduire les pertes au cours de la récolte.
- L'ensilage en balles rondes exige un investissement de départ relativement faible.
- L'ensilage en balles rondes est également un système extrêmement souple. (**IEMVT – CIRAD, 1992 et 1994**).

III.4 Conservation par voie sèche :

Lors de la dessiccation ou conservation par voie sèche; le produit récolté est le foin, il contient moins de 15% d'eau.(IEMVT –CIRAD, 1992 et 1994.).

En réponse à la question ; le fourrage vert est coupé et séché aussi vite que possible .le séchage peut se faire naturellement (par exposition au soleil sur le sol, en retournant régulièrement le fourrage pour l'aérer). Ou artificiellement par une circulation active à l'air. Le séchage au soleil demande environ 2à3 jours sans pluie.

Le foin doit être maintenu dans les conditions adéquates (local couvert). Si au moment de la récolte, herbe a mûri et à commencer à sécher sur pied, il ne s'agit plus de foin avec une valeur nutritive forte mais plutôt faible.

RESULTATS ET DISCUSSION

Le foin produit sur les terres de pâturages a la valeur nutritive de la paille car il est moissonné au moment où les plantes arrivent à maturation le produit ainsi obtenu permet de subvenir aux besoins de subsistance, et dans de très rares cas d'obtenir une production marginale de lait ou de viande.

En réponse à la question la conservation par la voie sèche ou physique comportant trois procédés principaux :

- La fenaison naturelle (fanage).
- La ventilation sous abri.
- La déshydratation.

Les recherches de GUAIS ET HNATYSZ 1988, nous ont éclairés beaucoup plus sur ces procédés :

III.4.1 Le fanage :

C'est une technique de conservation des fourrages par la voie sèche. Pour une bonne conservation, la teneur en eau du fourrage doit être abaissée 15% (teneur en matière sèche de 85%). Par dessiccation naturelle ou artificielle, et le stockage doit être conçu pour empêcher toute humidification.

A. Fanage au Sol :

Le fanage au sol consiste simplement à faucher et laisser sécher les andains au sol, en activant la dessiccation par éparpillement et retournements journaliers. Cette technique suppose que l'exploitant dispose d'une période de quelques jours de temps ensoleillé ou du moins sans pluies.

B. Fanage Vertical :

Dans ce système, le fourrage subit d'abord un pré fanage au sol selon la technique vue plus haut, jusqu'à un taux d'humidité de l'ordre de 35-60 % puis il est mis manuellement, soit sur sécheur, soit en moyette soit en meulons.

III.4.1.1 Avantages de fanage :

Dans certaines régions montagneuses, sur les parcelles en pente, ou éloignées de l'exploitation, le fanage reste le seul type de récolte qui puisse être envisagé car le matériel nécessaire à la réalisation d'ensilage ne peut être utilisé.

Des excédents de pâture en quantité trop faible pour constituer un silo peuvent être ainsi récoltés avec une mobilisation minimale de main d'œuvre.

RESULTATS ET DISCUSSION

III.4.1.2 Limites du fanage :

Tous les fourrages ne peuvent être récoltés en foin, seuls les graminées et légumineuses prairial sont adaptés. Les fourrages annuels (maïs, ensifères...) ne sont pas récoltables de cette manière.

Parmi les espèces prairial, certaines sont plus aptes à la fenaison; sèche mieux que le trèfle violet.

La réalisation d'un important chantier de fanage traditionnel demande beaucoup de main d'œuvre. Le coût de cette main d'œuvre et de la concentration obligatoire des chantiers de fanage, au cours de séquences climatiques favorables, limitant les possibilités d'entraide, incitent les agriculteurs à choisir une autre technique de récolte moins soumise au climat.

Puis aussi la qualité d'un foin dépend de la valeur alimentaire du fourrage au moment de la coupe et la vitesse de dessiccation. Des séquences de deux à six jours sans pluie, sans hygrométrie évoluée élevée, avec du soleil et si possible du vent sont nécessaires. Ces conditions climatiques ne peuvent être rencontrées qu'à un moment déjà avancé dans la saison (**Guais et Hnatyszyn, 1988**).

III.4.2 Ventilation :

Cette méthode consiste essentiellement à achever à l'abri, en le faisant traverser par un courant d'air froid ou chaud, la dessiccation du fourrage pré fané sur le champ durant 36 à 48 heures jusqu'à une humidité de 45 à 50 % (**MOULE, 1971**).

La ventilation en grange, proche du système de séchage des grains, consiste à faire passer sur le fourrage un courant d'air (ambiant ou réchauffé selon les cas) capable d'enlever progressivement l'excès d'humidité. A la fin de diminuer les frais, il ne s'applique en fait qu'à des fourrages légèrement pré fondés, ayant perdu en une seule journée de séchage au sol, près de la moitié de l'eau qu'ils contenaient : il est en effet très facile de faire tomber l'humidité de l'herbe de 80% (point initial) à 45 ou 50% (après une journée d'exposition au soleil). Il ne restera donc plus que 25 à 30% d'eau à éliminer (**Duthil, 1967**).

III.4.3 Déshydratation :

La déshydratation consiste à augmenter artificiellement la température de l'air qui traverse le produit en se chargeant d'eau, l'air humide étant séparé du produit déshydraté à l'autre bout du circuit.

RESULTATS ET DISCUSSION

III.4.3.1 Avantages :

- La récolte ne peut être freinée ou arrêtée que dans des conditions de climat et de sol exceptionnelles.
- la présentation en granulés facilite la maturation du fourrage et donc réduit les besoins en main –d'œuvre.
- les pertes de matière sèche sont inférieures à 10%.
- toutes les opérations, du champ à l'auge peuvent être mécanisées.

III.4.3.2 Contraintes :

- Le prix de revient du produit déshydraté est élevé.
- Le plein d'emploi de la déshydrateuse 7 à 8 mois par an.

Nb : Une autre information nous a été donnée concernant l'utilisation des produits de conservation. Avant d'utiliser un produit de conservation, il convient de nettoyer les surfaces de grenier ou l'intérieur des sacs ou tout autre moyen de stockage. Insister sur les crevasses les fentes pour éliminer les débris, les vieilles graines et les œufs de parasites. qui peuvent nuire aux plantes fourragères

RESULTATS ET DISCUSSION

A la réponse à la question 16 :

- Quels sont les obstacles qui empêchent la bonne récolte et conservation des plantes fourragères ?

III.5 Obstacles qui empêchent la bonne récolte et conservation des plantes fourragères :

- Problème de savoir-faire c'est-à-dire la non maîtrise de l'application des méthodes de conservation des fourrages verts par la voie humide ou la voie sèche et cette situation est tributaire de l'absence de tradition de conservation des fourrages verts.
- Techniques de conservation très coûteuse parce qu'elle demande des matériaux spéciaux pour l'application des techniques comme la compression des balles, les tracteurs, ainsi que des infrastructures pour stockage. et pour la conservation (les silos, unité de ventilation).
- Non maîtrise de la technique de conservation qui dépendant de niveau d'instruction soit de propriétaire ou pour les mains d'œuvre, donc à partir de ça on remarque l'absence de la conservation, et lorsqu'il l'existe au niveau des grandes exploitations il est de faible quantité et mauvaise qualité (odeur, goût).
- Environnement climatique défavorable surtout au niveau des régions sahariennes (températures très élevées) ces derniers affectent la conservation par la voie humide l'ensilage.
- Problème de déficit d'eau pour l'irrigation cette situation est expliquée par la superficie, qui est très grande pour la majorité des exploitations et aussi la spéculation principale de ces exploitations qui est le palmier dattier, et les cultures fourragères ne sont pas importantes d'où la faible quantité des fourrages cultivés.
- L'insuffisance de surface agricole pour la réalisation des cultures fourragères.

CONCLUSION
ET
PERSPECTIVES

CONCLUSION

Les ressources végétales fourragères cultivées dans la région de Naâma occupent une place très importante dans l'alimentation des animaux domestiques. L'objectif de ce travail est l'étude des plantes cultivées d'intérêt fourragères de la région de Naâma.

Pour cela, nous avons réalisé une enquête auprès des agriculteurs et des éleveurs de la région.

Les résultats qui nous ont été fournis par la DSA, HCDS, nous indiquent que les agriculteurs pratiquent plusieurs cultures sont les céréales, les cultures fourragères, la culture maraîchère et l'arboriculture. Cette dernière est beaucoup plus représentée dans la région de Naâma.

L'Accroissement de l'effectif du cheptel de la wilaya et la dégradation des parcours naturelles impose une orientation déterminante à la culture des fourrages cultivés.

Cette culture a connu un changement des superficies entre 2017 à 2019, ce qui a affecté la production des espèces cultivées.

Les plantes fourragères les plus cultivées dans la région sont : l'orge, l'avoine, luzerne, sorgho et maïs avec la dominance de l'orge suivie par l'avoine et la luzerne ceci est due à l'adaptation de ces espèces à la sécheresse et au climat aride. Par contre une faible production du maïs et du sorgho jusqu'à leur disparition totale en 2019.

La région d'étude est riche aussi par des espèces fourragères spontanées essentiellement par l'Alfa (*Stipa tenacissima* L.), de Sparte (*Lygeum spartum* L) et l'Atriplex (*Atriplex halimus* L.) On trouve aussi de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba* L)

La connaissance de la valeur alimentaire des plantes fourragères est très importante pour les éleveurs pour connaître les besoins des animaux avec les apports alimentaires (énergie, Azote, minéraux et vitamines).

Les conditions pédoclimatiques et les pratiques de conduite influencent la composition floristique et le rendement des prairies permanentes. Elles peuvent aussi influencer leur valeur alimentaire.

L'aridité du climat ne permet pas le développement d'un couvert végétal capable de protéger la surface du sol.

CONCLUSION

Malgré les efforts consentis à l'amélioration de la culture fourragère, la production des fourrages reste faible et ne peut satisfaire les besoins sans cesse croissants du cheptel et cette faiblesse est liée à :

- Le non maîtrise de l'application des méthodes de conservation des fourrages
- Techniques de conservation très coûteuse
- Environnement climatique défavorable
- Problème de déficit d'eau pour l'irrigation
- L'insuffisance de surface agricole pour la réalisation des cultures fourragères.

PERSPECTIVES

- ❖ **La mise en réserve d'une fraction très notable** de la matière végétale produite constitue une nécessité impérieuse dans un système de production fourragère rationnel, qui plus est intensif.
- ❖ La production des prairies est saisonnière et les fourrages annuels ne sont pas eux mêmes toujours assurés de couvrir les besoins des périodes creuses, il est donc logique de **conserver tous les excédents de printemps** pour l'affouragement des mois d'été et d'hiver.
- ❖ A l'époque d'abondance de fourrage, le pâturage n'est pas toujours praticable, en raison de la dégradation de la structure du sol qu'il peut provoquer en période pluvieuse, du gaspillage d'herbe, des dangers de météorisation: **mieux vaut alors faucher pour conservation.**
- ❖ La récolte pour la conservation permet souvent **d'attendre un stade végétatif de plus grande valeur nutritive** pour les fourrages annuels (Maïs- Sorgho). Elle permet aussi d'alimenter les animaux avec des aliments secs (Foin) à l'époque où l'herbe est très aqueuse, ou au contraire avec un fourrage assez riche en eau (ensilage), lorsque la ration est principalement sèche.
- ❖ Concevoir un **programme de formation pour une mécanisation suffisante** et adaptée dans une zone aride.
- ❖ Concevoir **programme de multiplication de semences suffisant** pour ne pas accéder à l'importation
- ❖ L'idée de cultiver de l'herbe ne semble pas encore admise par la majorité de nos agriculteurs (**Abdelguerfi et al., 1987**), c'est ainsi qu'il existe rarement des calendriers fourragers et la production fourragère est proportionnelle à la SAU alors que les besoins des animaux devraient être les principaux indicateurs pour **élaborer le calendrier fourrager. (Hamrit, 1995).**

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., M'HAMMEDI BOUZINA M., 2008.** Les productions fourragères et pastorales en Algérie : Situation et Possibilités d'Amélioration. Revue Semestrielle 'Agriculture & développement'' (INVA, Alger), janvier 2008, n°6 : 14
- **ABDELGUERFI, A., ABDELGUERFI, R & BERRAKIA, R. 1987.** Le système blé-medicago : Pourquoi, où et comment ? ITGC, *Céréaliculture*, **16** : 5-44.
- **ABDELGUERFI. A. et LAOUAR. M., (2005)** : « Rôle et usage des prairies naturelles en zone semi-aride d'altitude en Algérie ». In : Revue « Fourrages ». Pp: 475-479.
- **ABU ASSAR A. H., UPTMOOR R., ABDELMULA A. A., WAGNER C., SALIH M., ALI A. M., ORDON F. & FRIEDT W. (2009).** Assessment of sorghum genetic resources for genetic diversity and drought tolerance using molecular markers and agromorphological traits. *U. K. J. Agric. Sci.* 17, 1-22.
- **ALAIN R., 2009.** Avoine fleurie (*Avena sativa*). L'avoine fleurie. Guide de production sous régie biologique. Filière des Plantes Médicinales Biologiques du Québec. Magog, Québec. 30p
- **ALI MEZIANI ,2014** . catalogue culture, céréales, profert, p09 PRAT S., 1971 : Les céréales 2ème édition, J.B Baillièrre et fils, Paris, ppp9-23-315.
 - **AIOSIO-OUARNIER, N., 1999.** Caractérisation de la transformation de l'orge en malt par des méthodes de spectroscopie vibrationnelle, thèse de doctorat spécialité biotechnologies et industries alimentaires. INPL, Nancy.
- **ANDRIEU, J.,** "Valeur alimentaire des associations graminées trèfle blanc et prévision de leur valeur nutritive", *Revue Fourrages*, n°95, (1983), 145-160.
- **ANONYME (2015).** Statistiques agricoles, série A, année 2016. Ministère de l'Agriculture et de la pêche d'Algérie.
- **ANONYME ; 1994** : « le maïs et ses industries. Association des producteurs de maïs. Montardon.
- **ANONYME, 1971** : Exigence biologique des céréales. Ed p 6-7.
- **AUFRENE J.,** "Etude de la prévision de la digestibilité des fourrages par une méthode
- **BAUBRICOURT A.G, L HEDIN ; 1988.** Le maïs et les industries, éd A.M. Métaillé ; p 97.
- **BAUMONT. R, AUFRERE. J, ET MESCHY. F. (2009).** La valeur alimentaire des fourrages : rôle des pratiques de culture, de récolte et de conservation. Revue Fourrages N° 198. pp153-173.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **BEKKARI B .,2006.** Diagnostic sur les différentes méthodes de conservation des fourrages verts à Ouargla Mémoire En vue de l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Agronomie Saharienne Option : Production Animale UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA P 4-20
- **BELAID D., 1987 .** Etude de la fertilisation azotée et phosphatée (Hedba3) en conditions de déficit hydrique, Mémoire de magistère. I.N.A 108p
- **BEN YOUSSEF S., M. CHAKROUN, M. EL FELAH, N. OMRI, 2001.** Aptitude à la double exploitation de génotypes d'orge en région subhumide en Tunisie. Fourrages 168, p.509-521
- **BENSAID A., 2006.** SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride: le cas de la wilaya de Nâama. *Thèse doc.* Univ. d'Oran, Es-senia. P 38-39-40
- **BERNARD LEC 1999.** Référence production végétale. Grand cultures 2em édition, ENITA de Bordeaux 412p.
 - **BERTIN E. 2002.** Les extraits foliaires de la luzerne EFL. L'UFR médecine de l'université de Remis. 9-23p.
- **BOUDOOR K., 2012.** Contribution a l'étude de la valeur alimentaire de quelques variétés de la luzerne pérenne cultivées dans le base Chélif, mémoire du l'obtention du diplom de magister en comportement alimentaire et nutrition animale, université hassiba ben Bouali, P 3.8
- **BOUFENAR-ZAGHOUANE,F., ZAGHOUANE, O. (2006).** Guide des principales variétés de
- **BOUKHOBZA M., (1982).** L'agro- Pastoralisme Traditionnel En Algérie De L'ordre Tribale Désordres Colonial. Ed. L'office Des Publications Universitaires (O.P.U.). Alger, 458p.
- **BOULAL.H, ZAGHOUANE.O, EL MOURID.M, REZGUIS., 2007.** Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blé, l'avoine et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. ITGC, INRA, ICARDA, Algérie, 176p.
- **BOURGEOIS BACH S., 2010.** Culture et utilisation de la luzerne. Pro Conseil, Moudon, Association pour le développement de la culture fourragère, domaine de Changins.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **BOUZINA H., 2013**, Valorisation des paramètres phénologiques et fourragers de seize géotypes de la luzerne dans des conditions semi-arides, mémoire de magister en Ressources Phylogénétique et Développement Durable université hassiba Ben bouali chelf, P38
- **CANADA, AVOINE NUE : PRODUCTION ET ALIMENTATION ANIMALE (1993)** : Publication historique numérisée par Agriculture et Agroalimentaire Canada. Le n° de catalogue (A53-1888/1993F) et l'ISBN (0-662-97996-6) 24p.
- **CAROLLO V. BLAKE AND BLAKE T.K., 2008**. Barley QTLs: A compilation of known loci and the discovery of a new QTL for dry matter digestibility (DMD) .p. 622-634. In S. Ceccarelli and S. Grando, (Ed.). Proc. 10th Int'l. Barley Genet. Symp. ICARDA, Aleppo, Syria
- **CARRARETTO MARYSE ; 2005**. « Histoire de maïs d'une divinité Amérindienne à ses avatars transgéniques ». C.T.H.S p 5
- Céréales à paille en Algérie (blé dur, blé tendre, orge et avoine) ITGC D'Alger, 1ere Ed, 152p
 - **CHALANE F., 2013.**, Evaluation de la phytodiversité et des caractéristiques édaphiques de la steppe à alfa (*Stipa tenacissima* L.) de la Région de Saida (Algérie Occidentale). Thèse de magister univ. djillali liabes. SBA.Algérie
- **CHANTEREAU J. ET NICOU R. (1991)**. Le sorgho, Maisonneuve et Larose, Paris, 159p.
- **CHANTEREAU J., CRUZ J.F., RATNADASS A., TROUCHE G. & FLIEDE G. (2013)**. Presses Agronomiques de Gembloux, Quae, CTA, Gembloux, 244 p.
- **CHEDJERAT A.,2017** , Comportement de seize cultivars de luzerne pérenne (*Medicago sativa* L.)Conduits en pluvial et en irrigué dans les conditions du Bas Chélif. these en vue de l'obtention du diplôme de doctorat en sciences agronomiques, ENSA D'EL-HARRACH , P 4-5 .
- **CLARK G., OSCAR MALTE M. 1913**. Fodder And Pasture Plants. Hardpress Publishing.143p.
- **CLEMENT GRANDCOURT ET PRAT, 1970**. Les céréales. Collection d'enseignement agricole. 2ème Ed. PP281-293

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **CLERGET Y., 2011.** La biodiversité des céréales et leur utilisation par l'homme. Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle du Pays de Montbéliard. 16 p.
- **CREMER, S. 2014.** Apprendre à reconnaître les principales espèces la flore des prairies. Libramont : Fourrage Mieux, cours. 108p..
- **CREMER, S. 2015.** Le pâturage des prairies permanentes. Fourrage mieux. 9p.

- **DAHLBERG J., BERENJI J., SIKORA V. & LATKOVIC D. (2011).** Assessing sorghum (*Sorghum bicolor* (L) Moench) germplasm for new traits : food, fuels & uses. *Maydica* 56, 85-92.
- **DEMARQUILLY C. ET WEISS, P.H.,**“La valeur alimentaire des fourrages verts”, Revue,
- **DEMARQUILLY C.** “Valeur énergétique de la luzerne par la vache laitière haute productrice.”INRA, *Prod. Anim.*, n°6, (1993) ,137-138.
- **DEMARQUILLY C., 1987.** Les fourrages sec, récolte, traitement, utilisation. I.N.R.A, PARIS. 45 p.
- **DEMARQUILLY C., FAVERDIN P., GEAY Y., VERITE R., VERMOREL M.** Bases rationnelle de l'alimentation des ruminants. Revue INRA Prod. Anim., hors série, (1996), 71-80. développement. Imprimerie Jouve, Paris.I.N.R.A, 138P.
- **DEVUN J., LEGARTO J., 2011.** Impacts des aléas climatiques en élevages bovin et ovin allaitants et demande de couverture assurantielle. Fourrages, 206, pp. 91-106.
- **DJE Y., HEUERTZ M., ATER M. & VEKEMANS L.X. (2007).** Biotechnol. *Agron. Soc. Environ*, 11. 30-40.
- **DUFRASNE I., GIELEN M., LIMBOURG P., BRUNDSEAUX C., ISTASSE L. (1995)** : “Effets du chargement et de la disposition d'un abri sur les performances et la qualité de la viande de taurillons au pâturage avant une finition en stabulation”, *Ann. Zootech*, 44, 123-134.
- **DUTHIL J., 1967.** La production fourragère. Collection d'enseignement agricole. Deuxième édition revue et augmentée. j.bailliere et fils, éditeurs 19 rue haute feuille – Paris –VI. pp 286-294.
- **EDWARD WYSS** : « le maïs son origine et son emploi ».Hzuil (Suisse).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **EL HARAMEIN FJ., GRANDO S., 2010.** Determination of iron and zinc content in food barley. In: Ceccarelli Sand Grando S. 2010. Proceedings of the 10 th International Barley Genetics Symposium, 5–10 April 2008, Alexandria, Egypt. Aleppo, Syria: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), 603- 606.
- **FAO, 2000.** Are grasslands under threat? Brief analysis of FAO statistical data on pasture and fodder crops.28p
- **FAOSTAT (2006)(2010).** Food and Agriculture Organisation Statistics. (www.fao.org/index_fr.htm)
- **FAYE B., (1997).** Profils Sanitaires En Elevage Bovin Laitier ; Mise En Relation Avec Une Typologie D'exploitations. Etudes Et Recherches Sur Les Systèmes Agraires Et Le Développement, 21, Ed. Inra/ Sad, Pp 13-47.
- **FILLET., 2000.** La graine de blé composition et utilisation ; INRA paris p46, 82 Hachette livre
- **FINOCCHIARO A ET AL ., 2005.** Barley for development of functional foods to improve human health in the third millennium, p.147-156, In: Grando Stefania, Helena Gomez Macpherson. Food Barley: Importance, Uses and Local Knowledge, ICARDA.Fourrage, n°43, (1970), 30p.
- **Gay J.P ; 1984 :** « fabuleux maïs : histoire et avenir d'une plante », Ed. Ass.
- **GILLET, 1980 ET GILLET M, 1980 :** Les graminées fourragères. Ed INRA, Paris, P306
- **GIRARDIN, P. (1999).** Ecophysiologie du maïs ed. AGPM. Moutardon (ISBN 2-900 189-411.)
- **GOUMIRI R.,** “Contribution à la détermination de la qualité fourragère de quelques légumineuses spontanées en Algérie des genres *Hedysarum L.*, *Medicago L.*,
- **Grando Stefania, Helena Gomez Macpherson, 2005.** Food Barley: Importance, Uses and Local Knowledge, ICARDA Grd. prod. Mais, Paris, p 284-286
- **GUAIS A.et HNATYSZYN M., 1988.** Les fourrages et l'éleveur. Agriculture d'aujourd'hui, sciences, technique, applications. LAVOISIER 1, rue Lavoisier, Paris–cedex 08. pp 296-335.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **H.D. Klein ; G.Rippstein ; J.Huguenin ; B.Toutiein ; H.Guerin ; D.Louppe.** Agricultures tropicales en poche 'Les cultures fourragères ' Belgique 2011
- **HADJ OMAR K., 2008.** Caractérisation chimique de la production fourragère de quelques variétés d'espèces de légumineuses d'intérêt fourrager dans la mitidja. mémoire de magister Spécialité : alimentation et performances zootechniques chez les ruminants université saad dahlab de blida p 33
- **HARLAN J.R. & DE WET. J.M.J. (1972).** A simplified classification of cultivated sorghum. *Crop Science*. 12, 172-176p.
- **HENRI G .ET GEORGES C .ET PHILIPPE J.ET ROGER G ; 1968** « cours d'agriculture moderne », p 182
- **Husson O., Charpentier H., Michellon R., Razanamparany C., Moussa N., Enjalric F., Naudin K., Dramnanaa R. et Seguy L., 2012 :** Avoines *Avena sativa* et *Avena strigosa*. Fiches techniques plantes de couverture : Graminées annuelles. Manuel pratique du semis direct à Madagascar. Ed : GSDM/CIRAD.8p.
- **HUYGHE, C., 2003.** Les fourrages et la production de protéines. *Fourrages*,**174**, 145-162.
- **ILTIS, H. H. ET DOEBLEY, J. F. (1980).** Taxonomy of Zea (gramineae).
- **Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux - Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, 1992,** Les réserves fourragères le foin, les pailles et leur valorisation, l'ensilage. Les fiches techniques tropicales. Ministère français coopération et du développement .12 p.
- **Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux - Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, 1994,** Les réserves fourragères le foin, les pailles et leur valorisation, l'ensilage. Les fiches techniques tropicales. Ministère français coopération et du développement. 8 p.
- **JANATI. A. -Des cultures fourragères dans les Oasis ; option Méditerranéenne, Série A :** Séminaires méditerranéenne N°11 : les systèmes agricoles Oasiennes, Actes du colloque de Tozeur, (1921 Nov. 1988), CIHAM, Paris, pp 163.169.
- **JARRIGE R.,** "Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins" Ed. INRA. (1988), Paris.
- **JESTIN, 1992 : in BETKA R et SMAILI Y, 2006 :** Etude d'induction de la calogènes d'orge (*Hordeum vulgare* L.), Thèse d'ingénieur d'état agronomie, université de M'sila 2006. P80.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Joseph Clovis Dongmo** université de Yaoundé I – DESS 2009
- **KALLI S., 2016** . Approche de la filière lait en Algérie: Cas des exploitations bovines laitières de la wilaya d'Oum El Bouaghi. Thèse de doctorat En Sciences Agronomiques , Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie El-Harrach Alger p20
- **KAMAL M.E ET AL., 2013**. Nutritional Assessment of Barley, Talbina and Their Germinated Products. *Frontiers in Science* 2013, 3(2): 56-65
- **KHALDOUN A ET AL, 1990** : Etude du complément agronomique et physiologique des cultivas d'Orge (*Hordeum Vulgare*) vis-à-vis du déficit hydrique, Thèse unique Montpellier-France.
- **KHALDOUN A., 1989**. Etude du comportement de l'orge exploitée à double fin. *Fourrages* , 117, 77-88
- **KLEIBER, F. 2011**. Contribution à la caractérisation des prairies naturelles des Vosges du Nord .Mémoire de fin d'études pour l'obtention du titre d'ingénieur de l'Enita de bordeaux. Parc naturel régional des Vosges du nord : gestion des espaces agricoles. 198p.
- **Klein, H.D., Rippstein, G., Huguenin, J., Toutain, B., Guerin, H. & Louppe, D.,2014**.Les cultures fourragères. Éditions Quae, CTA, Presses agronomiques de Gembloux. 262p.
- **Koffi K., Germain C., Akanvou L., Akanvou R., Zoro B. I. A., Kouakou C. K. & N'da H. A. (2011)**. Diversité morphologique du sorgho (*Sorghum bicolor* L. Moench) cultivé au Nord de la Côte d'Ivoire. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologie* 17, 125-142p.
- **LANDAIS E., (1987)** . Recherches Sur Les Systèmes D'élevage. Questions Et
- **LAOMONIER . ,1979** : « culture légumière et maraîchère », encyclopédie agricole, Tom II.J-B Baillière, France p 257.
- **LEMOIGNE J., (1977)**. La Théorie Sur Le Système Générale .Ed. Puf., Paris, 258p.
- **LHOST P., (1984)**. Le Diagnostique Sur Le Système D'élevage- In : Les Cahiers De La Recherche De Développement N°3-4, P84- 88.
- **M.A.P., (1986)**. Organisation Et Amélioration Des Elevages Camelins. Rapport, 36 P.
- **MADR., (2015)** : **(DSASI)**: Statistiques agricoles, superficies et production, Séries A et B : 2009, 2010, 2011, 2012, 2013,2014. 2015.
- **MAHMOUDI S., 2013**. Caracterisation et evaluation des systemes de culture dans la wilaya de NAAMA . Mém. Mag. Agronomie . Univ. Tlemcen p 32

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **MARTIN PREVEL P ., 1984** : L'analyse végétal dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales pp 653-667.
- **MATHIEU M., 1994.** La luzerne aujourd'hui. Edition France agricole. P83.
- **MATHIEU M., 2003** La luzerne culture récolte conservation utilisation, Groupe France Agricole 8 ; cite paradis, 75010 Paris. P : 11,15,21
- **MEDOUKALI I., 2016,** les genres *Medicago L.* et *trifolium L.* en Algérie : diversité morphologique, biochimique et moléculaire, thème de l'obtention du diplôme de doctorat 3eme cycle: biochimie et biotechnologie université de frères mentouri Constantine. P 24
- **MEKKI A., 2015.** Contribution à l'étude écologique de l'Arthropodofaune dans quelques stations à *Retama raetam* (Fabacées) dans la région de Naâma . Mém. Mag. Ecologie Animale . Univ. Tlemcen p 6-7-8
- **MEKKI F.,2017.** Etude géologique et environnementale de la Sebkhha de Nâama : modèle de fonctionnement d'un système endoréique sous climat aride (Algérie Sud-ouest). Mém. Mag.Geologie. Univ. Oran 2. P 11_12
- **MEKLIICHE A., 1983** .Contribution à l'établissement de la fertilisation azotée du blé d'hiver dans le haut Chéelif. Mémoire de magistère. I.N.A. Alger .81p.
- **MERZOUGUI KAOUTHER ET AICHOUR ASYA, (2013),** Contribution Dans L'estimation Des Maladies De L'orge Dans Les Champs De La Region De Guelma., Memoire De Master, Universite 8 Mai 1945 Guelma
 - **MESSAI L., 2011** Etude phytochimique d'une plante medicinale de l'Est algérien (*Artemisia herba alba*). Thèse de Doctorat. Université de Constantine
- **MESSIOUGHI A.,2016.** Etude d'une plante fourragère la luzerne *Medicago sativa.L:* importances phytochimiques, aspects thérapeutiques et essais microbiologiques. These en vue de l'obtention du diplome de doctorat en science
- **MEUNISSIER A., (1926).** Etudes sur l'origine des plantes cultivées. D'après N.I. Vavilov. In : Revue de botanique appliquée et d'agriculture coloniale. 6ème année, bulletin n° 60, août 1926. PP 476-484
- **MIDOUN N ET KADRI A., 2015,** effet du stress salin sur quelque paramètre biochimiques de la luzerne cultivée (*Medicago sativa L.*), mémoire du l'obtention de diplôme master académique en biotechnologie végétale , université kasdi m² erbah ourgla.
- **MISSAOUL., 1991:** Evolution de la salinité en fonction des doses d'irrigation à II.T.D.A.S DE Biskra, Mémoire .Ing.Agro. INFSAS Ouargla 79p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **MOSKAL S., 1983.** Essai d'évaluation du bilan fourrager du nord : I, BILAN UF.INA. EL HARACH.17P.
- **MOSSAB., 1991:** Culture à double fin avec la filière blé. OAIC, pp213-220.
- **MOULE C., 1971.** Fourrages, professeur à l'école nationale supérieurs agronomie de rennes directeur de la station d'amélioration des plantes (I.N.R.A), la Maison Rustique Paris. pp.171-176.
- **MOULE. C, 1971 : in BETKA R et SMAILI Y, 2006 :** Etude d'induction de la calogènes d'orge (*Hordeum vulgare* L.), thèse d'ingénieur d'état agronomie, université de M'sila2006.p80.
- **MUSTAPHA Z., 2010.** Bilan écologique et socio-economique des reboisements dans la wilaya de naama . Mém. Mag. Foresterie. Univ. Oran Es- Sénia p 10-11
- **NAGO, C.M. (1997).** La transformation traditionnelle du maïs au Bénin : détermination des caractéristiques physio-chimiques des variétés en usage ; relation avec l'obtention et la qualité des principaux produits dérivés. Thèse de doctorat de l'état. EsSciences. Université Paris-7- Deris Diderot, Paris France 201p.
- **NEDJRAOUI D., BESSAH R., ROZE F. (1999)** - Activité cellulolytique in vitro des sols de deux steppes à alfa (*Stipa tenacissima* L.) d'Algérie. *Ecologia Mediterranea*, 25(2), 185-192.
- **NEDJRAOUI D.,(1981)** .Evolution Des Eléments Biogènes Et Valeurs Nutritives Dans Les Principaux Faciès De Végétation Des Hautes Plaines Steppiques De La Wilaya De Saida. Thèse 3eme Cycle U.S.T.H.B., Alger, 156p
- **OGTR.,(2008).**The Biology of *Hordeum vulgare* L. (barley). SECTION 2: ORIGINS AND CULTIVATION , Centre of diversity and domestication.pp.2 *Onobrychis* adan., *Scorpiurus* L et *Trifolium* L." Thèse Ing., (1987), INA, El Harrach ; 105p. Perspectives. Versailles, Inra Publications, Série Documents De Travail De L'unité Sad- Vdm, 75 P.
- **PLANETSCOPE.(2012).**La production mondiale d'avoine.<https://www.planetscope.com>.
- **POCHLMAN.J.M.,(1985).**Adaptation and distribution.In D.C.Rasmusson (cd).Barley(Monograph 26). American Society of Agronomy ,Madison ,WI.pp.1-17.
- **R.G.Wiggans, 1922 :** Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée.
- **RACHA SONIA F., 1989.** Etude comparative de l'efficacité de trois temps de traitement de la paille de blé a l'ammoniac sous bâche. Mémoire ing, I.N.A. EL HARACH. 1 p.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **RAHAL-BOUZIANE H. (2008).** Evaluation de la variabilité génétique chez quelques mils penicillaires (*Pennisetum glaucum* L.R. Br) cultivés dans les oasis de la région d'Adrar (Algérie). *Journal Algérien des régions arides*. 7, 35-43.
- **RAHAL-BOUZIANE H., MOSSAB K., KHELID M., KHARSI M. & HAMDI S. (2004).** Résultats prometteurs chez une céréale d'été des oasis d'Adrar : le sorgho "*Sorghum sp*". INRAA, *Recherche agronomique* ; p.14, 57-64.
- **RICHARD D., (1985)** .Le Dromadaire Et Son Elevage. Ed Maisons – Alfort.
- **SALGADO P., BINH L H., CHI V., VAN T., NGUYEN T. ET HOA L., 2008** .Rapport scientifique : Production et utilisation de l'avoine fourragère (*Avena strigosa* et *Avena sativa*) au nord du Vietnam, une solution pour résoudre le déficit fourrager en hiver. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement. Ed: CIRAD. France.95p.
- **SENE L. (1995).** Réponse de la variété du sorgho à l'alimentation en eau : effets du stress hydrique sur le rendement et la qualité des semences 3ème promotion, CE 145-66
- **SENOUSSI S., 2010.** Etude de la disponibilité des aliments de bétails dans les régions sahariennes : cas de la région de Souf. *Revue du chercheur*, **8** : 65-74.
- **SHEWALE S. D. & PANDIT A. B. (2011).** Chapter 1: Uses of sorghum and value addition. T.D. pereira, éd. Sorghum : cultivation, varieties and uses. Nova Science Publishers, Inc., New York. 181p.
- **SIRODOT.G-E., 2016.** L'avoine, description, classification, Etude du grain des variétés Françaises et Etrangères, culture.
- **SOLTNER ., 1988.** Les grandes productions végétales. Les collections sciences et techniques agricoles, Ed. 16ème éditions 464P.
- **SOLTNER D., 2005** .Les Grandes Productions Végétales céréales- plantes sarclées- prairies. 20ème Ed: Collection Sciences et Techniques Agricoles. pp 458-464.
- **SOLTNER., 1990.** Les grandes productions végétales. Les collections sciences et techniques agricoles,Ed .1 7ème édition .Paris. France., 464p.
- **SOLTNER., 1988.**Les bases de production végétal, les collections sciences techniques agricole 16eme édition, 464p.
- **SOLTNER.D., 1990.** Phytotechnie spécial, les grandes productions végétales. Céréales, plantes sarclées, prairies ; Sciences et Technique

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **SOLTNER,D., 2005.** Les grandes productions végétales. 20eme Edition. Collection science et techniques agricoles. 472p.
- **STANTON, T. R. (1953).**Production, harvesting, processing, utilization and economic importance of oats. *Economica Botany*,11 7, 1, 43–64.
- **SUBSEPECIFIC** categories in the *Zea mays* complex and a generic synopsis *American Journal of Botany*, 67 : 994- 1004.
- **TANAKA,A. ET YAMAGUCHI ,J ;1972.** « Dry matter production , yield components
- **THIEBEAU P., JUSTES E., ET VANLLOOT P., 2001.** Filière luzerne en France. Des atouts en faveur de l'environnement. *Perspectives Agricoles* - n°266 - mars 2001. 32-36.
- **TOUTAIN G., 1979:** Eléments d'agronomie saharienne de la recherche au
- **USDA-ARS United States Department of Agriculture Agricultural Research Service (2012).** National Genetic Resources Program. Germplasm Resources Information Network-(GRAIN). National Germplasm Resources Library, Beltsville, MD, USA. Available Online:(<http://www.ars-grain.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon> (14 Oct. 2015)).
- **VAVILOV., 1951.** The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. *Soil Science*. 72, 482p.
- **YEROU H., 2012 .**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 Tlemcen p 46-47
 - **WECKESSER W. 2013.** First record of *Peganum harmala* (Zygophyllaceae) in Val Verde County, Texas, and subsequent eradication treatment. *Phytoneuron* 71: 1–5.
- **ZAIRI M., 2015.** Caractérisation de la production de quelques lignées d'orge issues de la première sélection participative en Algérie. *These de doctorat en sciences option biochimie alimentaire, universite djillali liabes*. P : 37-38-46 .
- **ZANIN V.,1998.** Un nouveau concept nutritionnel pour l'homme l'extrait foliaire de luzerne. Association pour la promotion des extraits foliaires en nutrition APEF Paris. 6-21 p.

LES REFERENCES ELECTRONIQUES

www.maitawildplants.com

www.teline.fr

www.observatoire-des-aliments.fr

www.alamyimages.fr

www.reussir.fr

www.futura-sciences.com

www.web-agri.fr

www.arvalis-info.fr

www.terre-net.fr

www.aromatherapeutes.wordpress.com

www.fr.dreamstime.com

www.legume-fruit-maroc.com

www.istockphoto.com

www.memoireonline.com

ANNEXES

ANNEXE 01

Tableau 01: Evolution des effectifs des cheptels en Algérie De 2009 à 2015.

Années	Effectifs des espèces (unité : têtes)			
	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins
2009	1 682 433	21 404 584	3 962 120	234 220
2010	1 747 700	22 287 300	4 287 300	313 990
2011	1 790 140	23 989 330	4 411 020	318 755
2012	1 843 930	25 194 105	4 594 525	340 140
2013	1 909 455	26 572 980	4 910 700	344 015
2014	2 049 652	27 807 734	5 129 839	354 465
2015	2 149 549	28 111 773	5 013 950	362 265

ANNEXE 02

Quelques photos des plantes fourragères :



Photo 1 : Luzerne



Photo 2 : l'Avoine



Photo 3 : Petit mil



Photo 4 : Chou fourrage



Photo 5: L'Orge



Photo 6: Sorgho



Photo 7: Maïs

ANNEXE 03

Tableau 02 : les principales espèces animales caractéristiques la wilaya de Naâma 2017/2019

Espèces	Nombre en 2017	%	Nombre en 2019	%
Ovins	1473829	91.85	1620497	92.23
Bovins	36953	2.30	35575	2.02
Caprins	88397	5.51	98390	5.60
Camelins	1069	0.07	1143	0.07
Equins	1314	0.08	1365	0.08
Total	1604685	100	1756970	100

Source : DSA 2020

ANNEXE 04

Quelques photos des parcours naturelles :



Photo 1 : Les Touffes de *Stipa tenacissima* L



Photo 2 : *Artemisia herba alba*



Photo 3: *Atriplex halimus* L



Photo 4: *Retama retam*



Photo 5 : *Peganum harmala*

ANNEXE 05

Tableau 03 : Evolution des superficies agricoles dans la wilaya de Naâma 2017/2019

Cultures	Superficie en 2017 (Ha)	Superficie en 2019 (Ha)
Céréales	1913	3655
Fourrages	3525	3225
Cultures maraichères	2639	2266
Arboricultures	7091	7741

(Source DSA 2020)

ANNEXE 06

Tableau 04 : évolution de superficie et de production des espèces fourragères dans la wilaya de Naâma 2017/2019

Espèce	superficie en 2017	production en 2017	superficie en 2019	production en 2019
Orge	1225	183750	2250	349537
Avoine	163,5	16650	370	57390
Luzerne	322,5	67725	478	90700
Sorgho	84	25200	90	0
Mais	102	34825	60	0
Total	1897	328150	3248	497627

(Source DSA 2020)

ANNEXE 07

Tableau 05 : Evolution de la production animal dans la wilaya de Naâma 2017/2019

Produits	Production en 2017	Production en 2019
Viandes rouges (Qx)	195775	206067
Viandes blanches (Qx)	12111	10512
Lait (hL)	778900	799887
Laine (Qx)	14206	29752
Peaux (Qx)	2765	2875
Miel (Qx)	232,8	222,4

(Source DSA 2020)

ANNEXE 08

Tableau 06 : Composants nutritionnels des plantes fourragères

Composants	Luzerne	Avoine	Orge	Maïs	Sorgho
Protéine %	50	16	8	8,7	10,6
Glucose %	0,8	/	/	/	/
Cellulose %	2	16	4	/	/
Ca %	1,1	0,12	/	0,05	0,04
Phosphore %	0,2	0,51	/	0,3	0,32
Sels minéraux %	13	/	2	/	/
Matière grasse%	/	8	2	4,5	4,1
Amidon %	/	60	63	75,8	75,1
Sucre totaux %	/	/	/	1,9	0,8
Lysine %	/	/	/	0,28	0,5

ANNEXE 09

Questionnaire

Q 01 : Quels sont les parcours naturels dans la wilaya de Naâma?

Q 02 : Quelles sont les plantes fourragères cultivées dans la wilaya de Naâma ?

- Q 03 :** Quels sont les composants nutritionnels de chaque plante ?
- Q 04 :** Quels sont les intérêts et l'utilisation de chaque plante ?
- Q 05 :** Pourquoi la luzerne s'adapte beaucoup plus à la sécheresse ?
- Q 06 :** Pourquoi la luzerne est utilisée comme fourrage ?
- Q 07 :** Quels sont les critères qui permettent de choisir les variétés de luzerne les plus appropriées ?
- Q 08 :** Que faut-il faire pour éviter le gaspillage et le risque de la météorisation ?
- Q 09 :** Comment peut on préserver le nombre total de graine du maïs ?
- Q 10 :** Comment se fait la récolte et la conservation des plantes fourragères ?
- Q 11 :** Quelles sont les méthodes de la conservation des fourrages verts ?
- Q 12 :** Quels sont les conditions de réussite d'un ensilage ?
- Q 13 :** Quels sont les avantages de chaque méthode ?
- Q 14 :** Quelles sont les limites de chaque méthode ?
- Q 15 :** Quels sont les procédés de la conservation des fourrages par voie sèche ?
- Q 16 :** Quels sont les obstacles qui empêchent la bonne récolte et conservation des plantes fourragères ?
- Q 17 :** Quelles sont les causes de la dégradation de tapis végétal ?
- Q 18 :** Quels risques peut engendrer une récolte tardive ?
- Q19:** Est-ce qu'il y a une moyenne pour que la récolte soit précoce ?
- Q 20 :** Pourquoi l'éleveur est évité le nomadisme ?

GLOSSAIRE

- ❖ **Le phytomère :** est constitué d'une feuille, d'un nœud portant un bourgeon axillaire et d'un entre-nœud développé en dessous du nœud.

- ❖ **La Fauche** : elle est généralement réalisée lorsque le fourrage est à un stade végétatif optimal pour la récolte et au début d'une séquence climatique favorable, trois ou quatre jours sans pluie.
- ❖ **Le Fanage** : ces opérations consistant à travailler le fourrage après la fauche pour en accélérer la dessiccation et le préparer à la récolte.
- ❖ **Les sécateurs** : sont des supports en bois en des hais de fils métalliques sur les quels on dispose le fourrage en masses ventilées imperméable à la pluie et isolées de l'humidité du sol.
- ❖ **Les moyettes** : sont des bottes de fourrage lié à leur extrémité supérieure et dressées sur le champ à une humidité de 50%.
- ❖ **Les meulons** : sont des tas de fourrage de 100 à 500 kg, élevés directement sur le sol à partir d'un fourrage atteignant 30à 35% l'humidité.
- ❖ **Les cultures maraichères** : la production d'un ensemble des plantes annuelles ou pérennes, arbustives ou herbacées dans un espace agraire délimité, généralement exploité de façon intensive dont la récolte est vendu en plus ou moins grande quantité et fournit les ingrédients entrant dans la composition des sauces ou salades.
- ❖ **Les Pâturages naturels** : lieu couvert d'une herbe qui doit être consommée sur place par le bétail.
- ❖ **Les prairies permanentes** : 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. (Dictionnaire d'agroécologie)
- ❖ **Les prairies temporaires** : est une culture pure de graminée ou une association de graminée et légumineuse pluriannuelles cultivée pour être pâturée, fanée ou ensilée. (Dictionnaire d'agroécologie)
- ❖ **Verticilliose** : est une maladie qui peut atteindre un grand nombre de plantes cultivées ou spontanées.
- ❖ **Ingestibilité** : c'est la quantité de matière sèche ingérée lorsque l'aliment (fourrage) est distribué seul et à volonté. (Dictionnaire des sciences animales).