



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعرييرج
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - B.B.A.
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de
l'Univers
قسم العلوم الفلاحية
Département des Sciences Agronomiques

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Agronomiques
Spécialité : Amélioration des plantes

Intitulé

**Les associations des cultures fourragères
en Algérie et leur importance dans le
domaine agricole**

Présenté par : Bouguerra Asma

Soutenu publiquement le : 11/10/2021

Devant le jury :

Président : Mr Fellahi Zine Abidine MAA (Univ. Bordj Bou Arréridj)

Encadrant : M^{me} Maafi Oula MAA (Univ. Bordj Bou Arréridj)

Examineur : M^{me} Bourahla amel MAA (Univ. Bordj Bou Arréridj)

Année universitaire : 2020/2021



Dédicace

Rien n'est aussi beau à offrir que le fruit d'un labeur qu'o dédie du fond du cœur qui j'aime jusqu'à les frontières de l'imagination

Je dédie ce modeste travail à :

A la bougie de ma vie, à l'être le plus pure, le plus honnête, l'ange gardien de ma vie, j'espère que je suis la bonne fille que t'as rêvé d'avoir. Maman (Fadila), aucun mot ne peut exprimer ce que tu représentes pour moi.

A mon cher père (Nacereddine), merci pour ta patience, merci pour tous ce que tu me donnes, J'espère que je serais une source de fierté pour toi.

A ma encadrant Mme. Maafi Oula , pour sa présence et ses conseils, et merci pour votre encadrement, votre disponibilité et votregentillesse.

Je le dédie aussi à :

A mon cher frère (Mouhamed, salah, Zakaria ,Abdeslam ,Amar)

Ames chères sœurs (Takoua, Yasmina, Meriam, Rahma et Hanane)

Et à tous mes copains (es) de la spécialité amélioration des plantes promotion 2019/2021 son exception

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Asma

Remerciements

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guider toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail .

J'adresse l'expression des mes très vives gratitudee et respects à mon encadreuse, Madame OulaMaafi pour son soutien, pour ses conseils utiles et sa gentillesse et pour ses appréciations sur ce travail.

Je remercie également madame Bourahla l'examineur et monsieur Fellahi le président de jury .

Je tiens également à remercier mes amis qui m'ont aidé à faire ce travail Abir ,Yasser, Zahra , Zohra , wanis , Rania chaque son nom .

*Enfin, ce travail n'aurait pas été mené à terme sans les concessions et les encouragements de mes parents auxquels je dis tout simplement merci
Un grand merci à toute ma famille.*

Sommaire

Dédicace	2
Remerciements	3
Liste figures	6
Liste du tableau :	7
Liste d'abréviations	8
INTRODUCTION.....	9
Introduction	1
CHAPITRE I : REVUE BIBLIOGRAPHIQUES	2
I.1_Définition de fourrage :	2
I.1.1_Classification des fourrages.....	2
I.1.1.1_Les graminées.....	2
I .1.1.1.1_Présentations des céréales	2
I .1.1.1.2 Classification des céréales :	3
I.2_Origine et historique des Principales espaces fourragères dans les systèmes agricoles en Algérie :.....	3
I.2.1_ L'Avoine : (<i>Avena sativa L.</i>).....	3
I.2.2_ L'orge <i>Hordeum Vulgare</i>	3
I.2.3_Mais : <i>Zea Mays</i>	3
I.2.4_Sorgho fourrager : <i>S. Vulgare</i>	4
I.2.5_Le millet perle ou « petit mil » : <i>Pennisetum glaucum</i>	4
I.2.6_Triticale	4
I.3_ Présentation des légumineuses :	4
I.3.1_ Les cultures légumineuses (Vesce)	4
I.3.2_ Luzerne: <i>Medicago Sativa</i>	5
I.4_ Situation des fourrages en algerie :	5
I.4.1_ Les différentes zones :	5
I.4.1.1_Zone à fortes précipitations : > 600 mm/an :	5
I.4.1.2_Zone céréalière: 350-5 00m m/an :	5
I.4.1.3_Zone steppique : 150-350 mm/an :	5
I.5_Importance économique des légumineuses fourragère en Algérie :	6
I.6_ Cycle de développement des céréales :	7
I.6 .1_ La période végétative :	7
I.6.2_ La période reproductive :	7
I.7_ les associations fourragères :	8
I.7.1_ Définition d'une association :	8

I.7.2_ Intérêt de l'association :	9
I.7.3_ Les différents types d'associations	10
I.7.3.1_ Les associations en mélange	10
I.7.3.2_ Les associations en rangs	11
I.7.3.3_ Les associations en bandes	11
II .1_ L'importance des associations fourragère dans le domaine agricole :	12
II.2_ Méthode de conservation :	13
II.2.1_ Conservation par voie humide	13
II.2.1.1 Définition l'ensilage :	13
II.2.2_ La conservation par voie sèche	13
II .2.2.1_ Le fanage :	14
Chapitre III : _ Matériel et méthodes :	15
III.1_ Situation géographique :	15
III.2_ Le Secteur d'agriculture :	15
III.3_ Objectifs des enquêtes :	16
III.4_ Les conditions climatiques :	16
III.5_ Analyse des données	17
Chapitre IV :_ Résultats et Discussions.....	18
IV.1_ Evolution de la superficie et la production des associations fourragères dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (2018-2020) :	18
IV.1.1_ Consommation en vert :	18
IV.1.2_ Consommation en sec :	19
CONCLUSION	21
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	22
Résumé	22

Liste figures

- Figure n°01** Évolution des légumineuses fourragères en Algérie (2010-2015) (DSA.).
- Figure n°02** Cycle de développement des céréales.
- Figure n°03** Association légumineuse-céréale.
- Figure n°04** représente l'association en mélange
- Figure n°05** représente l'association en rang
- Figure n° 06** représente l'association en bande
- Figure n° 07** la situation géographique de wilaya de bordj Bou Arreridj.
- Figure n°08** Variation mensuelle des températures minimales, maximales et la pluviométrie.
- Figure n°09** Evolution des superficies et production des fourrages en vert au niveau de la région bordj Bou Arreridj durant les 3ans (2017_2020). Source : direction des services agricoles de bordj Bou Arreridj.
- Figure n°10** Evolution des superficies et production des fourrages en vert au niveau de la région bordj Bou Arreridj durant les 3ans (2017_2020) . Source : direction des services agricoles de bordj Bou Arreridj (DSA Bordj Bou Arreridj).

Liste du tableau :

Tableau n°01 Les sources fourragères en Algérie.

Tableau n°02 Répartition mensuelle des pluies

Liste d'abréviations

BBA : Bordj Bou Arreridj.

°C : Degré Celsius.

DSA : Direction Des Services Agricoles.

F: Fourrage.

FAO: Food and Agriculture Organisation.

ha : hectares.

ITGC : Institut technique des grandes cultures.

Kg : kilogramme.

Km² : kilomètre carré.

MS :Matières Sèches.

O.N.M : Office National de Météorologie.

PMG : Poids de mille grains.

q/ha :Quintaux par hectares.

INTRODUCTION

Introduction

L'Algérie, avec la diversité de ses milieux et de ses sols, constitue un immense stock de plantes diverses, notamment d'importance pastorale et fourragère.

Depuis des millénaires, la production animale est associée à toutes les pratiques agricoles. L'évaluation des sous-produits des céréales, des arbres et de l'horticulture est un élément essentiel de la nutrition du bétail.

Les cultures fourragères en Algérie occupent une position marginale en plus de la faible superficie qui leur est allouée, la diversité des espèces est donc très limitée et les cultures de vesce, d'avoine et d'orge destinées à la production de paille sont les principales cultures. (Abdelguerfi A., Laouar M., M'Hammedi Bouzina M., 2008).
se comporter Les production.

La culture fourragère présente une partie intégrante dans le domaine agricole, quelle est la situation actuelle de la production fourragère en Algérie, et quels sont les objectifs et perspectives d'avenir pour l'avancement de ce secteur au vu de la faible focalisation sur ce secteur en termes d'espace et de main d'œuvre alloué à ce type de production.

Notre mémoire est présentée en 04 chapitres :

- ✓ Chapitre (I) ; une revue bibliographique sur les cultures fourragères et leurs associations.
- ✓ Chapitre (II) ; importance de cette culture dans le domaine agricole.
- ✓ Chapitre (III) ; matériel et méthode.
- ✓ Chapitre (VI) ; résultats et discussion.

Le mémoire est achevé, par une conclusion, suivi de la liste de références bibliographiques et le résumer.

***CHAPITRE I : REVUE
BIBLIOGRAPHIQUES***

I.1_Définition de fourrage :

Tout matière végétale constituée par la partie aérienne de certaines plante, servant d'amélioration aux animaux après avoir été coupée et conservée (foin, ensilage) ou immédiatement après avoir été Fouché (fourrage vert). **(Larousse 2009)**.

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 espèces fourragères cultivées, très nombreuses ont été repérées dans les milieux naturels parce qu'elles étaient bien consommées par les bétails, puis elles ont été sélectionnées génétiquement sur les différents caractères.

Elles appartiennent principalement à deux familles botaniques :

_ Les graminées (ou *Poaceae*)

_ Les légumineuses (*Fabacées*) herbacées et ligneuses. **(Klein et al., 2014)**.

I.1.1_Classification des fourrages

I.1.1.1_Les graminées

Les graminées (*Poacées* selon la classification actuelle) constituent une très grande famille de plus de 600 genres et 9000 espèces. Plantes annuelles ou vivaces, généralement herbacées, à tige (chaume) cylindrique et creuse, les graminées sont répandues sous toutes les latitudes et dans tous les habitats. Composante principale des savanes, des prairies et des steppes, les graminées sont abondantes en région méditerranéennes. La très grande majorité des graminées sont anémophiles et produisent beaucoup de pollen pour assurer leur descendance. **(Klein et al., 2014)** .

I .1.1.1.1_Présentations des céréales

Les céréales sont cultivées depuis les origines de l'agriculture, leurs grains entiers ou, Après mouture constituent l'une des bases alimentaires essentielles de l'humane et animale .les céréales ont une grande importance économique dans l'alimentation humaine **(Larousse, 2009)**.

La plupart des céréales appartiennent à la famille des *Graminées (ou Poacées)*. Ce sont : le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le millet, le sorgho. Les unes appartiennent à la sous-famille des *Festucoïdées* : blé, orge, avoine, seigle; les autres à la sous-famille des *Panicoïdées* : maïs, riz, sorgho, millet **(Moule, 1971)**.

I .1.1.1.2 Classification des céréales :

Selon **Bonjeau et Picard, 1990** les céréales appartiennent à :

- **Embranchement** Spermaphytes
- **Sous embranchement** Angiospermes
- **Classe** Monocotylédones
- **Ordre** Graminales
- **Famille** Graminées

I.2_ Origine et historique des Principales espaces fourragères dans les systèmes agricoles en Algérie :

I.2.1_ L’Avoine : (*Avena sativa L.*)

Parfois appelée « avoine commune », « avoine byzantine » ou simplement « Avoine », est une espèce de plantes monocotylédones de la famille Des *Poaceae* (graminées), sous-famille des Pooideae. Connue seulement à l'état cultivé (Cultigène), cette espèce a probablement été domestiquée en Europe centrale et septentrionale vers 2500 ans avant J.-C. Ce sont des plantes herbacées annuelles aux tiges (chaumes) dressées et aux inflorescences en panicules lâches, aux épillets retombants (**Belleil, 2012**).

I.2.2_ L’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 ou le blé ne peut d donner de résultats satisfaisants. En outre, cette espèce est assez intéressante compte tenu de tolérance au sel et à la sécheresse (**Bouzidi, 1979**). Le grain, le foin et la paille sont utilisés par ’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**).

I.2.3_ Mais : *Zea Mays*

Appartient à la famille des Graminées, céréale d’assez grande taille, espèce monoïque à fécondation croisée très largement cultivé 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**).

I.2.4_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 puis qu'il peut donner en culture dérobée de mars avril à octobre (**Janati, 1990**).

I.2.5_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**).

I.2.6_Triticale

La première synthèse remonte en 1891 (**Vermorel et Bernard., 1979**) ; les recherches qui ont été poursuivies ensuite dans les différents pays en visé à combiner judicieusement les chromosomes du blé tendre et le seigle.

Le triticale (*Secale cereale*) est une céréale à paille qui a prouvé sa performance et qui a acquis sa place aujourd'hui parmi les céréales les plus importantes.

L'appellation x-Tritico-secale Wittmak regroupe différentes espèces qui appartiennent, selon la classification hiérarchique, aux angiospermes monocotylédones de la famille des *Poaceae*, de la sous-famille des *Pooideae* et de la tribu des *Triticeae*.

I.3_ Présentation des légumineuses :

Les légumineuses (*Fabaceae*) constituent une grande famille qui regroupe des plantes à caractère ornemental, fourragère et alimentaire. Ces dernières se répartissent en 3 groupes : les légumes secs (lentilles, pois secs, pois chiches, haricots secs ...), les oléagineux (arachide, soja ...) et les légumes à gousses (petit pois, haricots verts ...) (**Rémond et Walrand, 2017**). Elles jouent un rôle très important dans la sécurité alimentaire des pays en développement (**Rémond et Walrand, 2017**).

I.3.1_ Les cultures légumineuses (Vesce)

La vesce est des légumineuses fourragères comme (*Vicia Sativa*), la vesce commune ou la vesce cultivée, est une espèce de plantes dicotylédones de la famille des *Fabacéae*, originaire d'Eurasie. Ce sont des plantes herbacées annuelles, grimpantes, souvent cultivées comme plantes fourragères.

La vesce est une plante à croissance rapide qui germe, s'accroît, fleurit, fructifie et meurt.

Parmi les légumineuses fourragères cultivables sur les jachères, les espèces annuelles du genre *Vicia* peuvent être utilisées comme foin ou en grain pour l'alimentation du bétail. Ces vesces se cultivent en association avec une céréale fourragère (l'avoine, l'orge ou le triticale) et donnent un foin d'excellente qualité (**Rihawy et al, 1987**).

I.3.2 _ 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 U FL/kg/MS, supérieure à celle des fourrages fanés ou ensilés (**Renaud, 2002**).

I.4_ SITUATION DES FOURRAGES EN ALGERIE :

I.4.1_ Les différentes zones :

La diversité de l'environnement, nous amène à définir les différentes zones agro climatiques qui existent. Bien qu'il n'y a aucune ligne de démarcation nette entre elles, nous nous référons aux trois zones suivantes:

I.4.1.1_ Zone à fortes précipitations : > 600 mm/an :

Cette zone est limitée au nord par la méditerranée et à l'intérieur par la ligne qui délimite Alger, Bouira et Souk-Ahras en allant vers les frontières tunisiennes.

Elle est surtout accidentées, on profils varie de simples ondulations à la montagne

I.4.1.2_ Zone céréalière: 350-500 mm/an :

Il s'agit d'une bande étroite et discontinue allant de l'est vers l'ouest. La plus grande largeur atteint 150 km; c'est une zone caractéristique de la céréaliculture.

I.4.1.3_ Zone steppique : 150-350 mm/an :

Cette vaste zone d'environ 20 millions d'ha, traverse l'Algérie entre la bande Céréalière au nord et l'étendue saharienne au sud. C'est une zone très caractéristique, a végétation adaptée et constituée l'alfa, d'armoise et d'triplex. (**Hamrit S, 1995**).

Tableau n°01 : Les sources fourragères en Algérie

Sources fourragères	Superficies (hectares)	Productivité moyenne UF/ha	Observation
Parcours Steppiques	15 à 20 Millions	100	Plus ou moins dégradé
Les forêts	+ 03 Millions	150	/
Chaumes de Céréales	+ 03 Millions	300	Nécessité d'améliorer la qualité des chaumes
Végétation de jachère Pâturée	-02 millions	/	Nécessites d'orienter la végétation
Fourrages Cultivés	-500 000	1000/2000	Orge, avoine, luzerne, trèfle, vesce/avoine, sorgho
Les prairies Permanents	-300 000	/	Nécessité une prise en charge

(Senoussi, 2010)

I.5_Importance économique des légumineuses fourragère en Algérie :

Les espèces fourragères cultivées ne dépassent pas la dizaine d'espèces, alors que la flore renferme un immense potentiel d'espèces pouvant faire l'objet de culture ou d'introduction au niveau des jachères et/ou dans la réhabilitation des terres de parcours ou des zones dégradées. Les cultures fourragères prennent de plus en plus d'importance ces dernières années. Cela est dû à la résorption progressive de la jachère (Anonyme, 2015).

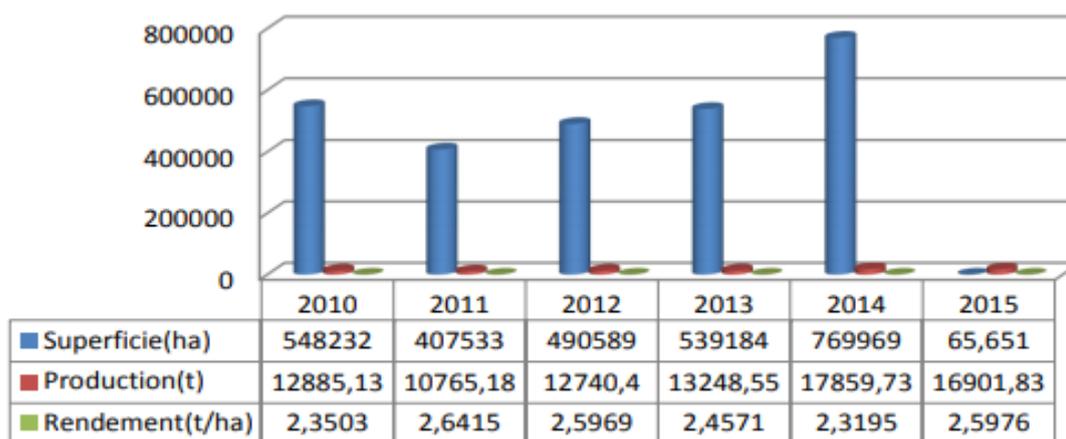


Figure 01: Évolution des légumineuses fourragères en Algérie (2010-2015) (DSA., 2019).

La figure n°01 En raison des conditions météorologiques imprévisibles qui ont persisté ces dernières années, la zone de fourrage change d'année en année. 2014 a vu la plus grande superficie avec près de 700 000 hectares et une production moyenne de 2,32 tonnes/ha. Outre sa rareté, la qualité de l'aliment laisse à désirer, ce qui constitue un défi majeur pour les éleveurs laitiers.

I.6_ Cycle de développement des céréales :

I.6.1_ La période végétative :

- ❖ **La germination:** correspond à l'entrée de la semence en vie active et au tout début de croissance de l'embryon.
- ❖ **la levée:** cette période est caractérisée par le nombre de feuilles de la jeune plante et leur stade de développement (**Giban *et al*, 2003**).
- ❖ **le tallage:** le début du tallage est marqué par l'apparition de l'extrémité de la 1ère feuille de la talle latérale puis d'autres talles naissent successivement, formant un plateau du tallage situé juste au niveau du sol. Le fin tallage est celle de la fin de la période végétative, elle marque le début de la phase reproductive (**Hadria, 2006**).

I.6.2_ La période reproductive :

- ❖ **La montaison:** ce stade est repérable une fois l'ébauche de l'épi du brin maître, atteint 1cm de hauteur. Cette phase s'achève une fois l'épi prend sa forme définitive à l'intérieur de la gaine de la feuille étendard qui gonfle (stade gonflement) (**Giban *et al*, 2003**).
- ❖ **L'épiaison:** est la période allant de l'apparition des premiers épis jusqu'à la sortie complète de tous les épis hors de la gaine de la dernière feuille.
- ❖ **La floraison:** est la sortie des premières étamines hors des épillets au milieu de l'épi sur 50% des épis la formation du grain se fait quand les grains du tiers moyen de l'épi parviennent à la moitié de leur développement. Ils se développent en deux stades:
 - Le stade laiteux où le grain vert clair, d'un contenu laiteux atteint cette dimension définitive; (le grain contient encore 50% d'humidité et le stockage des protéines touche à sa fin)
 - Le stade pâteux où le grain, d'un vert jaune, s'écrase facilement. (Le grain a perdu son humidité et l'amidon a été constitué).
- ❖ **La maturité complète:** la teneur en humidité atteint environ 20%; le grain est mûr et prêt à être récolté, c'est alors la période des moissons.

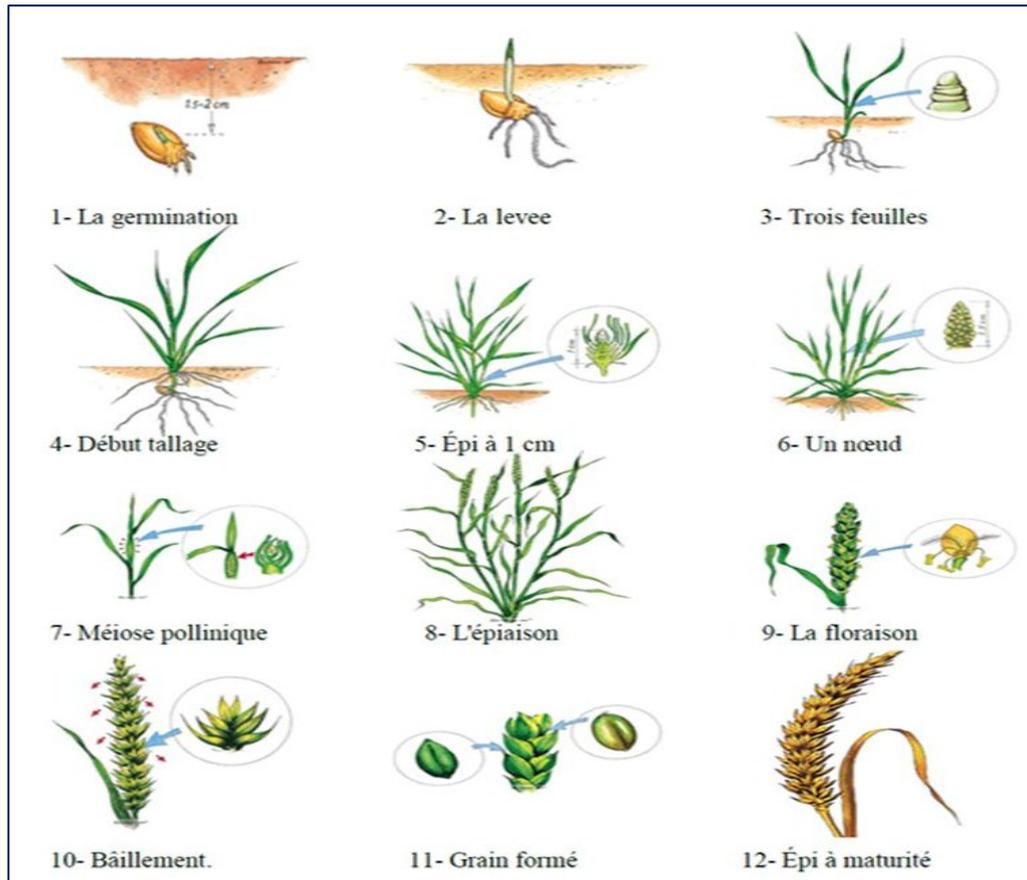


Figure 2 : Cycle de développement des céréales. (Exemple du blé) (Douib , 2013).

I.7_les associations fourragères :

I.7.1_ Définition d'une association :

Les associations de cultures sont utilisées depuis l'aube de l'agriculture mais elles ont progressivement disparus avec l'intensification des agro écosystèmes, durant le 20 ème siècle, au profit de systèmes fondés sur des peuplements cultivés mono spécifiques. Ces systèmes sont actuellement remis en cause avec l'émergence des préoccupations d'économie d'intrants, la nécessité d'amélioration l'efficience des facteurs de production et de préserver l'environnement et la biodiversité. De nombreuses études ont mis en évidence que les associations de cultures céréales-légumineuses seraient un moyen de mieux valoriser les ressources du milieu comparativement aux cultures « pure » ou mono spécifiques correspondantes (Willey, 1979 ; Ofori et Stern, 1987 ; Willey, 1990 ; Hauggaard-Nielsen et al. 2003 ; Bedoussac, 2009). Selon Willey (1979), une association est définie comme une culture simultanée de deux espèces ou plus sur la même surface pendant une période significative de leur cycle de croissance mais sans nécessaires être semés et récoltés en même temps (Bendif R .Sahli H, 2019 /2020).



Figure n°03 : association légumineuse-céréale (Benider chafia, 2018)

I.7.2_ Intérêt de l'association :

L'association graminée-légumineuse présente des avantages agronomiques, zootechniques et écologiques (**Benjeddi et al., 1998**), et permet d'économiser des engrais azotés (**Lecomte et Parache., 1993**). La présence de vesce dans l'association améliore la production totale de matière sèche ainsi que la teneur en azote de l'avoine, de l'orge ou de triticale et la production de la graminée associée (**Oukinder et Jaquard., 1988**).

Le rôle des cultures fourragères est donc lié en grande partie au rôle de l'élevage qui les valorise. Or, dans les oasis marocaines, il existe une race ovine (D'mande) très prolifique et très productive. Par ailleurs, ces cultures ont aussi d'autres intérêts agronomiques et économiques :

- Elles permettent d'améliorer la structure et la fertilité du sol. L'exemple typique est celui des légumineuses fourragères factrices de l'azote de l'air atmosphérique qui enrichissent ainsi le sol en azote. Les racines de luzerne, très nombreuses jusqu'à plus d'un mètre, ameublissent le sol et améliorent sa structure.

- Elles contribuent à l'augmentation de la superficie technique de l'exploitation par la pratique de cultures dérobées telles que le trèfle, le sorgho et le maïs.

- Elles peuvent garantir, même en absence d'élevage sur la ferme, des revenus importants : c'est le cas pour la vente des bottes de luzerne dans les villages du sud où la majorité de la population autochtone entretient une à deux chèvres laitières. (**Janati, A.1990**).

I.7.3_ Les différents types d'associations

Dans la littérature, il est distingué quatre types d'associations (**Vandermeer,1989**) non l'utilisation dépendra de la séparation temporelle et des méthodes de semis envisagée (**Lithourgidis et al., 2011**).

I.7.3.1_ Les associations en mélange

Dans ce cas, les espèces sont totalement mélangées dans l'espace disponible. Il n'y a pas d'arrangement en rangs. C'est le cas des prairie temporaires (**Vrignon-brenas, 2016**).



Figure n°04 : représente l'association en mélange (Benider chafia, 2018)

I.7.3.2_ Les associations en rangs

Cette association consiste à cultiver en rangs alternés les différentes espèces de l'association sur des rangs séparés qui s'alternent dans l'espace. L'association peut aussi se faire sur les rangs et consiste à semer les différentes espèces associées en mélange sur chaque rang (**Vrignon-brenas ., 2016**).



Figure n°05 : représente l'association en rang (**Benider chafia, 2018**).

I.7.3.3_ Les associations en bandes

Dans ce mode d'association, plusieurs rangs de chaque espèce de l'association s'alternent dans l'espace pour potentiellement permettre la mécanisation (à l'inverse de l'association en rangs) des différentes cultures tout en leur permettant d'interagir (**Vrignon- brenas ., 2016**).



Figure n°06 : représente l'association en bande (**Benider chafia, 2018**)

II .1_L'importance des associations fourragère dans le domaine agricole :

Les « mélanges céréaliers » présentent des avantages maintenant assez bien connus, surtout dans le milieu « bio ». Rappelons-les brièvement :

- Des besoins modestes en azote dus bien sûr au fait que les légumineuses fixent l'azote atmosphérique.

- Une meilleure « utilisation » et une amélioration du sol ; Ils entretiennent un microclimat doux et humide favorable au développement de la vie du terrain. On pourrait penser que ce microclimat risque aussi de favoriser des maladies cryptogamiques comme le piétin. En fait l'expérience prouve que l'apparition de ces maladies est rare contrairement à ce qui se passe parfois dans les cultures de céréales pures semées trop dru et, surtout, ayant reçu des apports excessifs d'azote (minérale ou organique). Leur important système racinaire, proportionnel aux parties aériennes, travaille la terre et améliore sa structure **(Joseph Pousset, 2004)**

- Une bonne productivité Les espèces associées se complètent et s'entraident. En cas de conditions climatiques défavorables les chances de mauvaise récolte sont réduites car il est assez rare que parmi les espèces semées aucune ne donne un résultat au moins convenable. En bonnes conditions il arrive que des mélanges céréaliers donnent plus de soixante quintaux par hectare en culture biologique

- Un enrichissement du sol Grâce à l'azote qu'elles apportent les légumineuses enrichissent le terrain. La quantité de paille produite est souvent importante et lorsqu'on la retourne correctement au sol (directement ou sous forme de fumier) elle constitue un apport intéressant de matière organique **(Joseph Pousset ,2004).**

- Un allongement et un assouplissement des rotations Les mélanges céréaliers améliorent la structure du sol, nettoient ce dernier, laissent de l'azote et des matières organiques. Ils permettent donc d'allonger la rotation et d'y inclure éventuellement davantage de pailles. Ceci est intéressant, notamment dans les fermes céréalières sans ou avec peu de bétail. Sous cet angle on peut les considérer comme des relais de rotation. Il convient toutefois de ne pas abuser en « relançant » de façon exagérée une même rotation avec des mélanges céréaliers **(Joseph Pousset,2004).**

II.2_ Méthode de conservation :

Les méthodes de conservation restent très limitées. Actuellement, très rares sont les exploitations qui pratiquent l'ensilage, l'unique méthode de conservation est le fanage au sol. Cette technique est très mal menée et la qualité du foin est généralement assez mauvaise à cause du matériel végétal utilisé (synchronisation du cycle des espèces en association), des techniques de cultures (problème de mise en place) et de la mauvaise organisation du chantier de fanage. (Abdelguerfi A., Laouar M., M'Hammedi Bouzina M., 2008).

II.2.1_ Conservation par voie humide

II.2.1.1 Définition l'ensilage :

L'ensilage consiste en la conservation des fourrages verts à l'état humide par voie fermentaire, en anaérobiose, avec le minimum de pertes de matière sèche et d'éléments nutritifs. C'est une technique qui permet d'exploiter les fourrages à un stade précoce (ce qui permet souvent une seconde pousse avant l'été) même lorsque les conditions climatiques ne sont pas favorables (Abed-Cheniti 2019 /2020).

L'ensilage constitue un aliment plus intéressant que les foins traditionnels pour la production laitière et l'élevage des jeunes ruminants. L'ensilage constitue par ailleurs, un outil permettant d'adapter l'utilisation de l'herbe à sa production dans des conditions acceptables du point de vue économique. C'est une technique qui constitue un complément indispensable dans l'intensification fourragère.

Afin d'assurer la réussite d'un ensilage en limitant au maximum les pertes en matière sèche et en éléments nutritifs, il est impératif de bien connaître les processus biochimiques qui se déroulent depuis la récolte de la plante jusqu'à son utilisation par l'animal.

A signaler en fin que cette technique est connue de longue date, en particulier dans les pays nordiques. Elle constitue un moyen de mise en réserve de l'herbe pour l'alimentation hivernale du bétail (Abed-Cheniti 2019 /2020).

II.2.2_ La conservation par voie sèche

Consiste en un abaissement de la teneur en eau du fourrage jusqu'à un taux permettant sa conservation prolongée (15%). Cette dessiccation à partir d'un fourrage vert technique de fanage traditionnelle (fanage au champ).

Elle est aussi obtenue par exposition du fourrage à un courant d'air chaud dans la technique de déshydratation artificielle (dessiccation immédiate).

Elle est également obtenue par combinaison de ces différents moyens dans la technique de séchage en grange (par ventilation après un pré fanage sur le champ). (Abed-Cheniti 2019 /2020).

II .2.2.1_ Le fanage :

C'est une technique de conservation la plus utilisée en Algérie. Elle permet d'obtenir un aliment très souple d'emploi au niveau du stationnement.

La fenaison consiste à faire diminuer la teneur de l'eau du fourrage en dessous de 15% (soit 85% de MS) comme indiquée précédemment. La proportion d'eau évaporée est donc très importante et varie suivant le stade de croissance de la plante ou de son âge. Le temps de l'évaporation va être plus ou moins long suivant les conditions climatiques lors de la fenaison et la résistance qu'oppose la plante à la dessiccation (**Abed-Cheniti 2019 /2020**).

Chapitre III :

Matériels et Méthodes

III_ Matériel et méthodes :

Des enquêtes récapitulatives ont été réalisées auprès des cadres de la direction des services agricoles de la wilaya de Bordj Bou Arreridj territorialement responsable des statistiques agricoles dans la wilaya. Ces derniers ont permis d'obtenir les différents statistiques sur les cultures fourragère notamment la superficie cultivée, la production annuelles durant une période de notre études 3 ans qui établit de 2017 à 2020.

III.1_ Situation géographique :

Situation géographique la wilaya de Bordj Bou Arreridj occupe une place stratégique au sein de l'Est algérien. Elle se trouve à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine, elle s'étend sur une superficie de 3 921 km² (Andi, 2013).

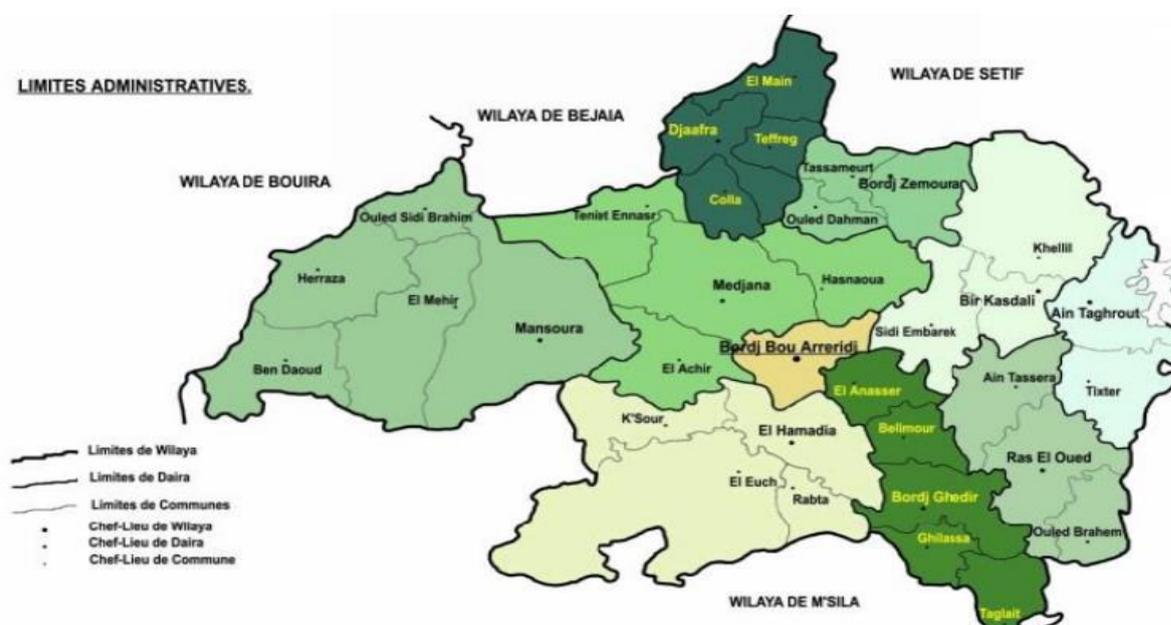


Figure 07: la situation géographique de wilaya de bordj Bou Arreridj (Andi, 2013).

III.2_ Le Secteur d'agriculture :

La wilaya de Bordj Bou Arreridj est à vocation agro-sylvopastorale la partie centrale est une zone céréalière, au Nord, la zone montagneuse est dominée par des chaînerais et des pinèdes ainsi que l'arboriculture, surtout l'olivier et le figuier, le Sud- Ouest est une zone steppique à vocation pastorale où se pratique une agriculture extensive avec association céréaliculture jachère (Andi, 2013).

III.3_ Objectifs des enquêtes :

Les principaux objectifs de ces enquêtes qui sont entré dans le cadre de notre étude de la situation de culture fourragère dans la wilaya de BBA sont d'une part de fournir un état p antérieur des campagnes précédentes (2018_2020) et d'autre part d'identifier les contraintes existants dans la zone d'étude.

Pour cela nous avons effectué plusieurs rencontres au niveau de DSA de la wilaya de BBA avec les cadres chargés des statistiques agricoles afin de nos données les différents statistiques qui ont été réalisé durant cette période au niveau de la wilaya BBA .

Les enquêtes devraient ainsi permettre d'évaluer la situation de la culture fourragère de bordj Bou Arreridj.

III.4_ Les conditions climatiques :

Selon la station météorologique de Bordj-Bou-Arreridj, les précipitations mensuelles présentent des valeurs relativement appréciables, les précipitations moyennes annuelles durant la période 1990-2019 sont de l'ordre de 342.41 mm (Tableau 5).

Tableau 02. Répartition mensuelle des pluies.

Mois	jan	fev	mar	avr	mai	ju	jl	ao	spt	oct	nvm	dcm	total
Pluie (mm)	6,5	8,5	1,7	9,4	5,5	,5	5,2	5,1	3,8	9,2	2,1	5,5	42,4

Source (O.N.M. 2020).

Le mois le plus pluvieux est celui de Septembre avec 43,8 mm tandis que le mois le plus sec est le mois d'Août avec une pluviométrie de 15,1 mm (Figure5).

Pour l'année 2020, l'examen des données relatives aux températures (Figure 5), révèle que le régime thermique se caractérise par des températures élevées en été et frais en hiver. Les températures maximales sont enregistrées en juillet avec 36,3°C et août avec 34,1°C. Les basses températures se manifestent en janvier avec 0,4 °C et février avec 1,77 °C. Le mois le plus pluvieux est enregistré en Mai avec 105,7 mm tandis que le mois le plus sec est le mois d'Août avec une pluviométrie de 2,7 mm (O.N.M, 2020).

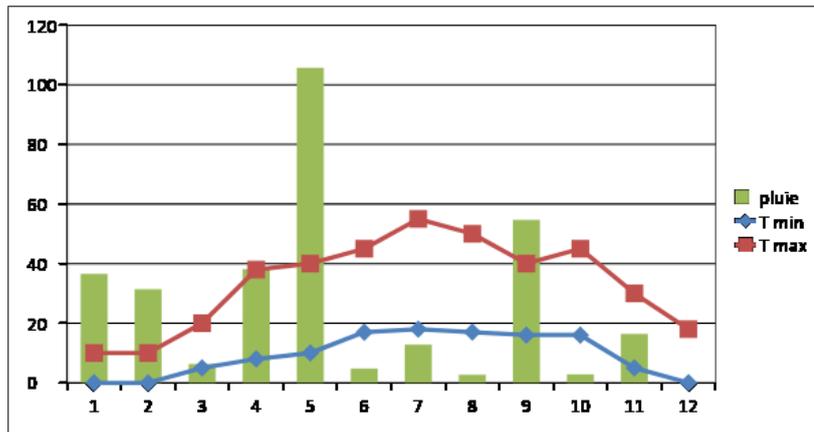


Figure 08 : Variation mensuelle des températures minimales, maximales et la pluviométrie la région de BBA (2019 /2020).

III.5_ Analyse des données

Les résultats ont été regroupés et illustrés sous forme de graphe par le biais du logiciel Microsoft Office Excel 2007, et utilisant les données obtenus de DSA.

Chapitre IV :
Résultat et Discussion

IV_ Résultats et discussions :

IV.1_ Evolution de la superficie et la production des associations fourragères dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj (2018-2020) :

La comparaison entre l'évolution de la superficie cultivée durant les trois années (2018 à 2020) et la production dans la même période montre qu'elle existe une relation de corrélation directe entre elles, une relation positive entre les deux variables qui augmentent ou diminuent conjointement.

IV.1.1_ Consommation en vert :

D'après la fig. N°06 qui représente les variations de la superficie cultivée en vert et leur production durant la période (2018- 2020) au niveau de la wilaya de bordj Bou Arreridj nous constatons seulement l'association mais-sorgho :

- La plus grande superficie cultivée en mais-sorgho a été enregistré durant l'année 2019 où nous avons inscrit une superficie de 300 ha . En revanche l'année 2020 a connu la plus faible superficie cultivée en association mais-sorgho dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj avec 49 ha seulement.

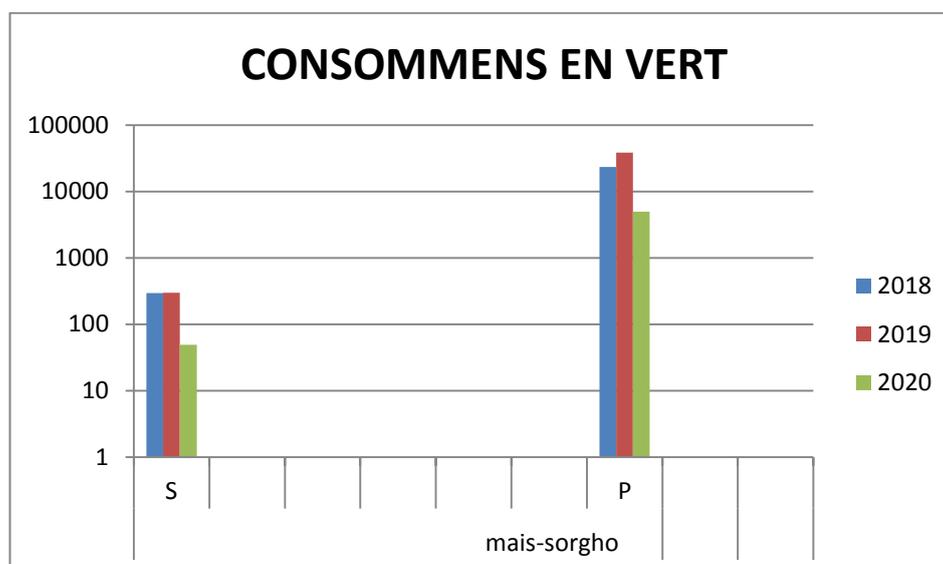


Figure 09 : évolution des superficies et production des fourrages en vert au niveau de la région bordj Bou Arreridj durent les 3ans (2017_2020). Source : (DSA Bordj Bou Arreridj)

IV.1.2_Consommation en sec :

D'après la fig. N°07 qui représente les variations de la superficie cultivée en sec des associations (vesce-avoine, orge-avoine, pois-avoine) et leur production durant la période (2018- 2020) au niveau de la wilaya de bordj Bou Arreridj nous constatons les points suivants :

- La plus grande superficie cultivée en association Orge-avoine a été enregistré durant l'année 2018 où nous avons inscrit une superficie de 1125 ha avec une production de 52415 quintaux par hectare. En revanche l'année 2020 a connu la plus faible superficie cultivée dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj avec 860 ha seulement.
- L'association pois-avoine n'a pas été cultivée en 2018, mais en 2019 les agriculteurs ont cultivée cette association où nous avons inscrit une superficie de 100 hectares avec une production de 2937,5 quintaux, durant l'année suivante la superficie cultivée a augmentée 130 hectare, en remarque que la production augmente
- La grande superficie cultivée en Orge- Avoine a été enregistré durant l'année 2018 où nous avons constaté une superficie de 1125 hectare avec une production de 52415 quintaux, durant les années suivantes on a enregistré une diminution de superficie 1060 et 860 hectare par contre le rendement est augmenté 62530 et 56620 quintaux et ca due à des conditions climatiques favorables durant les années 2019,2020

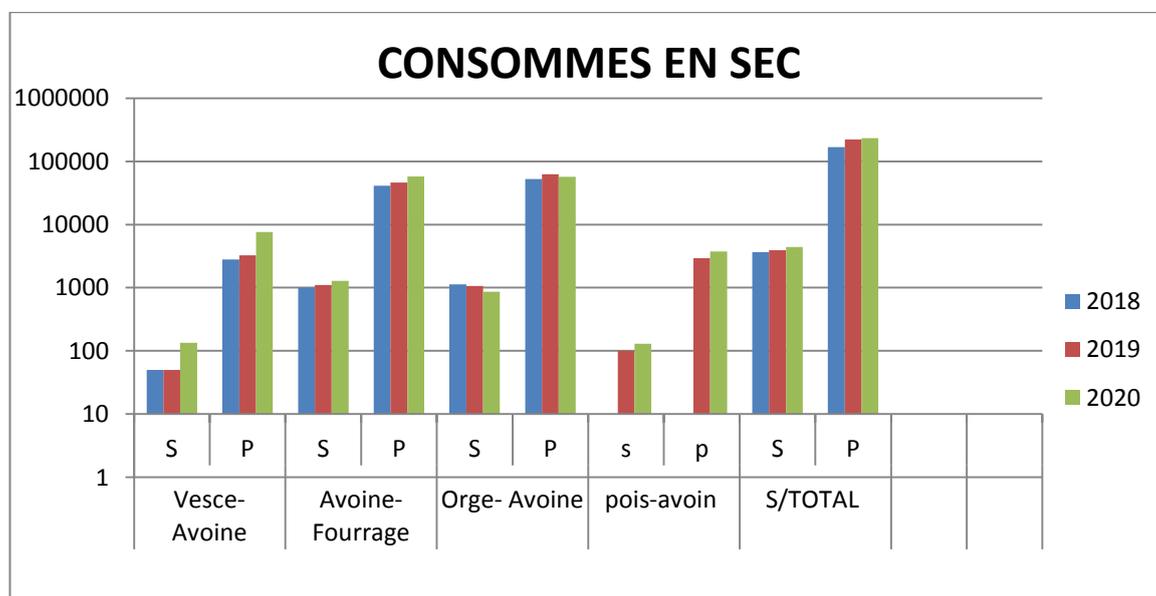


Figure 10 : évolution des superficies et production des fourrages en vert au niveau de la région bordj Bou Arreridj durent les 3ans (2018_2020). Source : **(DSA Bordj Bou Arreridj)**

Les superficies réservées aux fourrages artificiels en sec sont environ quatre fois plus importantes que celles consacrées aux fourrages artificiels en vert(**Issolah,2008**).

Les ressources fourragères sont donc constituées essentiellement de fourrages cultivés et consommés en sec. Il s'agit donc de cultures pluviales fortement dépendantes des conditions pluviométriques et dont les rendements moyens sont très variables selon les années **(Issolah, 2008)**.

Les cultures fourragères irriguées sont encore sur de petites superficies La superficie est petite par rapport à celle allouée aux légumes et aux légumineuses, car cette agriculture demande le plus d'efforts aux agriculteurs, prend la plus grande part de l'eau d'irrigation et génère le plus grand profit qui aide plus tard pour assurer les besoins de leur bétail.

CONCLUSION

CONCLUSION

Les possibilités d'amélioration des productions pastorales, fourragères et animales existent réellement en Algérie.

La faiblesse et parfois l'absence de coordination entre secteur (végétal et animal), la non maîtrise des techniques de gestion et de conduite (du végétal et de l'animal) et la faible volonté politique constituent actuellement les éléments de blocage.

Bien que les pouvoirs publics financent partiellement certaines actions (plantations d'arbustes fourragers, aménagement, insémination artificielle, intensification des cultures fourragères...), cet effort de financement (souvent conjoncturel) est très largement insuffisant par rapport à l'ampleur des besoins et des problèmes posés.

Les politiques de développement des cultures fourragères, des parcours et de l'élevage doivent plus que jamais être du "développement rural intégré" et s'appuyer sur les méthodes participatives, les formes d'utilisation des ressources publiques ne devant plus relever des seules autorités administratives mais aussi, et peut-être principalement, des populations censées en bénéficier.

Le savoir scientifique des techniciens ne doit pas nier celui des sociétés locales ni brimer l'initiative de celles-ci.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Abdelguerfi A., Laouar M., et 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, 14-25p
- **Andi 2013.** Monographie De La Wilaya De Bordj. Récupéré sur agence nationale de développement de l’investissement,
- **Anonyme., 2015.** Revue par OPU. Chapitre 10. LES CULTURES FOURRAGERES.
- **Bendif R ;Sahli H ,2019_2020.** Dynamique de croissance des modèles d’association graminée- légumineuses dans la région semi-aride de BBA.
- **Bernadr, 1999.** Référence production végétale. Grand cultures 2em édition, ENITA de Bordeaux 412 p.
- **Bonjeau et picard, 1990.** production des semences. Revue. Transfert de technologie en agriculture.
- **Bozidi H. ; 1979.** Généralité. Revue trimestriel scientifique et technique d’information : de l’Institut de développement des grandes cultures, Alger 32 p.
- **Douib A, 2013.** Contribution à l’étude de quelques marqueurs physiologiques de tolérance au déficit hydrique chez le blé dur : taille de semences en tant que critère de sélection. Mémoire de magister (école doctorale) option : biologie et écologie végétale, université Badji Mokhtar, Annaba, 106 p.
- **Abed-Cheniti K.** Cours destinés aux étudiants de troisième année Licence module (PRODUCTION ET CONSERVATION DES FOURRAGES) 2019 /2020 p07_ p18
- **FAO, 2000.** Are grasslands under threat? Brief analysis of FAO statistical data on Pasture and fodder crops. 28 p
- **Feillet P. 2000.** Le grain de blé composition et utilisation. Ed. INRA, Paris, 308 p.
- **Giban M, Minier B, Malvosi R., 2003.** Stades du blé ITCF.ARVALIS. Institut du végétale, 68 p.
- **Hadria R., 2006.** Adaptation et spatialisation des modèles stricts pour la gestion d’un périmètre céréalier irriguée en milieu semi-aride. Thèse de doctorat. Université Cadi AYYAD Samlalia- Marrakech.
- **Hamrit S, (Al Awamia - 89 - Juin 1995) .** Situation des fourrages en Algérie pp 99_100.
- **Issolah, R, 2008.** Les fourrages en Algérie: Situation et perspectives de développement et d’amélioration. Recherche agronomique, 22, 34-47.

- **Janati, 1990.** 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.
- _ **Janati, A. (1990).** Les cultures fourragères dans les oasis. *Opt. Med, 1*, 164-169.
- **Joseph Pousset ;2004 .** Associations de céréales et de légumineuses : quelques éléments importants pour réussir Document Bio doc n° 1 (nouvelle édition février 2004) 1 p.
- **Klein et al. 2014 .** Les cultures fourragères H.-D. Klein, G. Rippstein, J. Huguenin, B. Toutain, H. Guerin, D. Louppe
- **Lecomte, P. & Parache, P.1993.** L'association avoine/pois : une culture fourragère adaptée aux régions de demi-altitude et utilisable comme plante abri d'un semis fourrager. *Fourrages*, 134, 211-216
- _ **Lithourgidis, A. S., Dordas, C. A., Damalas, C.A. & Vlachostergios, D.N.**
2011. Annual intercrops: an alternative pathway for sustainable agriculture: A review *Austr. J.Crop Science*, 5: 396–410.
- _ **Moule C., 1997 .** Céréale : Caractéristique généraux des céréales, Tome 1, Ed, la maison Rustique, paris, pp 5-6. 5: 396–410.
- **O.N.M. 2020 .** Office National de la Météorologie, station de Bordj Bou Arreridj. Résultats (1990-2020).
- _ **Oukinder, M. & Jacquard, P. 1986.** Production et valeur nutritive de l'association vesce-avoine méditerranéenne. *Fourrage*, 105 :39-62.
- **Rémond D. & Walrand S. 2017.** Les graines de légumineuses: caractéristiques nutritionnelles et effets sur la santé. *Innovations Agronomiques*, INRA, 60, 133-144.
- **Renaud J., 2002 .** Récolte des fourrages à travers les âges 415 p.
- **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
- _ **Vandermeer, J.1989.** *The Ecology of Intercropping.* Cambridge University Press. Cambridge, 237p
- _ **Vrignon-Brenas, S., Celette, F., Amossé, C. & David C.2016.** Effect of spring fertilization on ecosystem services of organic wheat and clover relay intercrops. *European Journal of Agronomy*, 73:73-82.

- **Willey, R. 1979.** Intercropping -Its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. Field crop abstracts, 32, 1-10. 256. Willey, R .1990. Resource use in intercropping systems. Agric. Water Manag., 17:215-231.

Résumé

A travers l'étude, la recherche et les informations que nous avons collectées ont porté sur les associations fourragères dans la région semi-aride de la wilaya de Bordj Bou Arreridj

Nous avons étudié la situation actuelle et passée de l'aliment sur une période de 3 ans, en le comparant, nous avons trouvé quelques raisons de la baisse de la production de la fourragère représentée par les changements climatiques.

Mot clés : association fourragère, semi aride, climatique.

المخلص :

من خلال الدراسة والأبحاث والمعلومات التي قمنا بجمعها والتي تتعلق بجمعيات الأعلاف في المنطقة الشبه جافة بولاية برج بوعرييرج..

قمنا بدراسة الوضعية الحالية والسابقة للأعلاف على مدى 3 سنوات من خلال مقارنتها توصلنا إلى بعض أسباب تراجع إنتاج الأعلاف المتمثل في تغيرات المناخ.
الكلمات المفتاحية: اتحاد العلف ، شبه جاف ، مناخي

Abstract

Through the study, the research and the information we collected focused on fodder associations in the semi-arid region of the wilaya of Bordj Bou Arreridj

We studied the current and past situation of the feed over a period of 3 years, comparing it, we found some reasons for the decline in forage production represented by climate change.

Keywords: forage association, semi arid, climatic.