

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

CENTRE UNIVERSITAIRE DE GHARDAIA



INSTITUT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

PROJET DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme de Licence académique en Production
Végétale

Thème

Contribution à la caractérisation des
exploitations de production des cultures
fourragères dans la région de Ghardaïa

Présenté par :

- BHAZ Nassima
- BHAZ Sara
- KETILA Zahia

Encadré par :

M^{me}. BOUFELOUGHA Ibtissem née SAYED

Examineur :

BEN BRAHIM Fouzi

JUIN 2012



Dédicaces

*Je dédie ce travail à toutes les personnes
qui me sont chères :*

Toute ma grande famille

Mes parents et mes sœurs et frères

Mes enseignants depuis le primaire, à l'université

Toutes mes amies d'enfance

Mes chères copines du centre universitaire de Ghardaïa

avec qui j'ai partagé ces trois dernières années

et toute ma promotion d'agronomie (Production végétale) 2012

Surtout mon tînome pour leur soutien

et leur dévouement au travail,....

Et à toutes les personnes qui mon aidé

de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Nassima

Dédicaces

Je dédie ce travail à toutes les personnes

qui me sont chères :

Toute ma grande famille

Mes parents et mes sœurs et frères

et ma grand père et ma grande mère

Mes oncles: lahcen.said.bakkar.omar.mokhtar.

Et spéciale mon oncle: Allal et ma tante: Fatna

Mes enseignants depuis le primaire, à l'université

Toutes mes amies d'enfance

Mes chères copines du centre universitaire de Ghardaïa

avec qui j'ai partagé ces trois dernières années

et toute ma promotion d'agronomie (Production végétale) 2012

Surtout mon trinôme pour leur soutien

et leur dévouement au travail,....

Et à toutes les personnes qui mon aidé

de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Sara



Dédicaces

*Je dédie ce travail à toutes les personnes qui me
sont chères : Toute ma grande famille*

Mes parents: Ahmed.masaouda et mes sœurs: sara.anfel

et frères: abass.brahim.abdelbaset, Mohamed taha

et mes cousins: aicha. K'haâdjâ.

Et l'oncle : Belkheir et se filles: hamida. Amina

Et filles tante: Amel. Ahlem

Mes enseignants depuis le primaire, à l'université

Toutes mes amies d'enfance

Mes chères copines du centre universitaire de Ghardaïa

avec qui j'ai partagé ces trois dernières années

et toute ma promotion d'agronomie (Production végétale) 2012

Surtout mon tînome pour leur soutien

et leur dévouement au travail,....

Et à toutes les personnes qui mon aidé

de près ou de loin pour la réalisation de ce travail.

Zahia

REMERCIEMENTS

Au terme de notre travail de fin d'études au centre universitaire de Ghardaïa que nous venons de réaliser dans quelques exploitations de production agricole dans la région de Ghardaïa sur la contribution à la caractérisation des exploitations de production des cultures fourragères dans la région de Ghardaïa. Nous remercions donc:

Notre directrice de mémoire, Madame BOUFLEOUGHIA I., née SAYED, maître assistante classe B au centre universitaire de Ghardaïa, pour son soutien, ses suggestions, son suivi et sa rigueur lors de la réalisation de ce travail ; Ainsi que pour la confiance accordée à notre personne, en nous confiant ce travail, sa disponibilité et son esprit de compréhension pour les erreurs survenues dans ces premiers pas dans la recherche.

C'est avec beaucoup de plaisir que nous exprimons toute notre gratitude à Mr. BENBRAHIM Fouzi maître assistant au centre universitaire de Ghardaïa pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant d'examiner ce modeste travail.

Soyez en énormément remerciés ;

Le Directeur de notre institut, Monsieur ZERGOUN Y. ainsi que le chef de notre département Mr CHIKH SALAH A. pour leur aide et leurs conseils précieux

Tout les enseignants du centre universitaire de Ghardaïa, pour notre formation et pour leurs conseils durant ces trois années passées à leurs cotés ;

Tous les étudiants de la 3ème année licence agronomie promotion 2011-2012;

Mrs les propriétaires des exploitations, qui nous ont beaucoup aidé lors de l'enquête de terrain ;

Nos amies, qui ont su créer partout et à tout moment une ambiance propice au travail ;

Nos parents et nos frères et sœurs dont la pensée ne fait que nous motiver dans une perpétuelle continuation du travail.

Résumé.

L'agriculture dans les zones arides, présente des particularités fondamentales puisqu'elle se caractérise par des conditions de production très difficiles et des vocations différentes d'une zone à l'autre.

Notre travail réalisé dans la région de Ghardaïa à pour objectif l'évaluation de la situation des cultures fourragères.

L'analyse des résultats a montré que la culture des différentes exploitations est fondée sur les cultures vivrières, tel que l'arboriculture et la culture maraichère. Ce qui indique que la production et la culture des fourrages dans la région d'étude reste, à bien des égards, une activité marginale des exploitations agricoles.

Mots clés : Culture fourragère, exploitations, élevage, Ghardaïa.

الملخص.

تتميز الزراعة في المناطق الفاحلة بخصائص و هذا راجع لصعوبة الظروف الاقليمية و التي تختلف من منطقة لأخرى. عملنا في منطقة غارداية يهدف إلى تقييم وضعية الزراعات العلفية. و قد أظهرت الدراسات المنجزة بالقرب من المزارعين أن علف الماشية في نقص بسبب ضيق المساحات المخصصة لهذا الأخير إذ يشكل عائق كبير لتطور تربية المواشي. كما كشف تحليل النتائج بان الزراعة في المزارع تركز على المحاصيل الغذائية كزراعة الأشجار المثمرة و الخضروات ، مما يوضح أن إنتاج زراعة العلف مهمشة في منطقة الدراسة.

كلمات البحث : الزراعات العلفية، مزارع، تربية المواشي، غارداية.

LISTE DES ABBREVIATIONS

DPAT	Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire
DSA	Direction des services agricoles
ONM	Office national de météorologie

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Exemple d'un calendrier fourrager pour les hautes plaines céréalières	15
Tableau 2 - Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (2001-2011)	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Situation géographique de la région de Ghardaïa (Atlas Ghardaïa, 2004)	21
Figure 2 - Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa pour la période (2001-2011)	24
Figure 3 - Etage climatique de la région de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER (2001-2011)	26
Figure 4 - Milieu physique de la région de Ghardaïa (Atlas Ghardaïa, 2004)	28
Figure 5- Esquisse hydrogéologique du M'Zab	29
Figure 6- Bassin versant de la région du M'Zab	30
Figure 7- Place des cultures fourragères par rapport aux autres cultures.	34
Figure 8- Evolution des superficies des cultures fourragères dans la région de Ghardaïa (1999-2011)	35
Figure 9- Evolution de la production des cultures fourragères dans la région de Ghardaïa (1999-2011)	35
Figure 10- Evolution du rendement des différentes cultures fourragères dans la région de Ghardaïa (1999-2011)	36

TABLE DE MATIERES

DEDICACES

REMERCIEMENTS

RESUME

LISTE DES ABBREVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

TABLE DE MATIERES

Introduction 01

PREMIERE PARTIE :RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Caracteristiques generales des fourrages

1. Définition de la culture fourragère	03
2. Diversité des modes de production	03
3. Choix d'une espèce fourragère	04
4. Etablissement et entretien des surfaces fourragères	04
5. Production de semences fourragères	06
6. Exploitation de prairies et la conservation des fourrages	08
7. Cultures fourragères dans les systèmes de production	13
8. Objectifs de la production fourragère	16
9. Le marché des produits fourragers	16
10. Intérêts des cultures fourragères	16
11. Quelques espèces fourragères	17

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE DE TRAVAIL

Chapitre II : Presentation de la region d'etude

III.1. Situation géographique	21
III.2. Climat	22
III.3. Géomorphologie	27
III.4. Géologie	29
III.5. Hydrologie	30
III.6. Réseau Hydrographiques	31
III.7. Pédologie	31

Chapitre III : Méthodologie de travail

III.1. Approche méthodologique.....	32
III.2. Enquêtes.....	32
III.3. Analyse des resultants.....	33

TROISIEME PARTIE – RESULTATS ET DISCUSSIONS

ChapitreIV: Situation des cultures fourragères dans la region ghardaïa

IV.1.Résultats.....	34
IV.2.Discussions.....	36
Conclusion	38
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	39

Introduction

Introduction.

L'amélioration des systèmes d'élevage se fonde sur les progrès de deux techniques : la sélection des animaux et la production fourragère. L'étude de la production fourragère demande plus d'attention. Car la variété des conditions naturelles, l'ancienneté des efforts d'amélioration, la multiplicité des facteurs économiques qui interviennent dans ce domaine s'ajoutent aux efforts de la recherche et de la vulgarisation pour composer une gamme de systèmes variée et complexe (FREMONT, 1964).

En Afrique, la principale source d'alimentation du cheptel est constituée par les ressources pastorales (parcours naturels). Dans les zones communautaires de plus forte pluviosité, les résidus de récolte représentent un complément important pendant la saison sèche, quand les ressources des parcours sont appauvries. Dans le secteur commercial, certains exploitants cultivent des espèces fourragères.

Le potentiel fourrager existant en Algérie est structuré autour de quatre ensembles, d'inégale importance, constitués par les prairies naturelles, les parcours steppiques, les fourrages cultivés et les parcours forestiers. Les superficies occupées par les fourrages ou utilisées pour l'alimentation du cheptel à près de 39 millions d'hectares (2001). Ces dernières sont représentées, essentiellement, par les steppes et les pacages (82 %), les terres en jachère (7.8 %) et les soles pourvoyeuses de chaumes et de pailles (9%). Ces ensembles se caractérisent par la faiblesse de la productivité fourragère (DALILA, 2007).

L'agriculture, dans les wilayas sahariennes, présente des particularités fondamentales qui la distinguent de "l'agriculture classique". Elle est caractérisée par des conditions de production très difficiles et des vocations différentes d'une zone à l'autre, dans des centres de culture souvent isolés (CHAABENA, 2001).

D'après JANATI (1990), Ces régions désertiques nécessitent l'utilisation de fortes doses de fumure organique (30 à 40 tonnes/ha/an) et l'élevage s'impose donc comme une servitude pour l'exploitation agricole oasienne, du fait de la demande importante en fumier. Par ailleurs, l'élevage permet d'augmenter nettement le revenu brut de l'exploitation familiale en valorisant tous les sous-produits de la ferme (paille, orge écimée, résidus de maïs, mauvaises herbes, ...) en fournissant des produits alimentaires de première nécessité pour la famille (laits, viandes, œufs,...), et en garantissant des revenus non négligeables. Cela affirme

que l'étude de la situation et de la production des cultures fourragères est très importante pour l'amélioration et la bonne gestion du troupeau, mais peu de travaux sont réalisés dans la région de Ghardaïa, c'est dans ce contexte que s'insère notre travail qui a pour objectif de caractériser et d'interroger la situation de la production des cultures fourragères dans la zone d'études.

Ce travail comporte trois parties : la première partie est une recherche (synthèse) bibliographique. La deuxième concerne la présentation de la région d'étude en tenant compte la méthode adoptée pour effectuer ce travail et la troisième partie traitera les résultats.

PREMIERE PARTIE

RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I. Caractéristiques générales des fourrages.

I.1. Définition de la culture fourragère.

Le terme fourrage, désigne tout végétal (prairies, céréales, maïs, pailles, racines, tubercules) destiné à l'alimentation des animaux, principalement les ruminants. Les plantes fourragères les plus importantes sont les légumineuses et les graminées. Signalant que les fourrages sont consommés à l'état frais (pâturages), après séchage (à l'air libre ou conditionné à l'état vert) ou sous forme humide (ensilage) (Référence électronique).

I.2. Diversité des modes de production.

Selon BIGOT et *al* 2002, la production de cultures fourragères concerne bien les milieux spontanés (dont les espèces fourragères sont issues) que les espèces cultivés. Selon la capacité d'investissement de l'éleveur d'intensification peuvent être envisagés : depuis les prairies spontanées, riches espèces fourragères indigènes, jusqu' aux cultures annuelles intensives, irriguées et fertilisées.

Il existe ainsi des parcours dont la flore a été enrichie par sur semis, des prairies permanentes entretenues, des pâturages améliorés, des prairies temporaires ...etc. pour chacun de ces systèmes, on peut rechercher les plantes et les itinéraires techniques adaptés à un contexte particulier, ainsi que les technologies et les équipements correspondants.

Les situations suivantes révèlent une intensification agropastorale croissante :

1. L'amélioration des parcours naturels par enrichissement en cultures fourragères ;
2. La création de lignes anti-érosives : plantation de ligneux fourrages ou de plantes fourragères herbacés pérennes à fort enracinement ;
3. L'installation de plantes couverture fourragères en association avec des cultures annuelles ou des plantations d'arbres pérennes ;
4. La création de prairies temporaires en rotation avec des cultures non fourragères ;
5. L'installation de plantes fourragères cultivées, le plus souvent pérennes, dans un but de productions animales et
6. L'installation de cultures à la fois vivrières et fourragères comme les sorghos et les arachides.

I.3. Choix d'une espèce fourragère.

D'après ISIDOVO et *al* (2003), pour choisir une variété. Il faut avoir en tête les caractéristiques fondamentales suivantes :

1. Productivité : sans aucun doute, la capacité de production de la variété est un facteur fondamental qui doit orienter notre choix. Cependant, selon les particularités agro climatique, la production peut être plus ou moins régulière qu'est en fonction de conditions diverses.

2. Qualité ;

3. Précocité : les variétés modernes présentent une période de floraison-maturité plus courte que les anciennes, ce qui permet de concilier beaucoup plus facilement les deux facteurs : floraison tardive pour éviter les gelées et la maturité précoce et pour éviter le dessèchement.

4. Adaptabilité : Selon BIGOT et *al* (2002), l'adaptabilité des plantes fourragères concerne les caractères suivants : la résistance à la sécheresse, la sensibilité pathologique, la tolérance à l'engorgement temporaire ou prolongé, la résistance au surpâturage, l'aptitude à ne pas se faire envahir par les adventices, l'aptitude à l'association avec d'autres plantes et la tolérance à l'ombrage.

5. Pouvoir de multiplication ; la multiplication naturelle des plantes permet d'économiser beaucoup de grains, ce qui n'est pas négligeable, mais en plus elle permet de compenser une naissance déficiente si peu de plantes parviennent à émerger (ISIDOVO et *al*, 2003).

6. D'autres critères sont pris en compte en fonction de situations spécifiques : résultats obtenus en production animale, effet sur les cultures associées ou en assolement.

I.4. Etablissement et entretien des surfaces fourragères.

I.4.1. Implication.

4.1.1. Semis.

Pour une amélioration de parcours, un semis à la volée suivi d'un piétinement des animaux peut s'avérer suffisant en milieu humide. Dans le cas d'une création de prairie, temporaire ou pérenne. Un travail du sol conduisant à un lit de semence peut s'avérer indispensable.

D'après LADDADA (2001), l'association avec une plante tuteur est presque indispensable pour les deux espèces.

Selon BIGOT et *al* (2002), le taux de germination des graines doit être vérifié. Les doses de semis varient avec la taille des graines : qui doit correspondre à un taux de germination de 100%. Les doses varient aussi avec le mode de semis choisi : sur un terrain nu mais bien préparé, les doses doivent être deux fois plus élevées si les graines sont semées à la volée que si elles sont semées en ligne.

4.1.2. Bouturage.

Selon BIGOT et *al* (2002), le bouturage est une technique permettant de couper les tiges à trois ou quatre nœuds de longueur et de les implanter directement en terre, cette technique est bien adaptée à des plantes telles que les *Brachiaria*, les *Cynodon* ou les *Pennisetum*, qui ne produisent pas beaucoup de semences.

I.4.2. Entretien des prairies.

A l'installation de la prairie, il est presque obligatoire, quel que soit le soin apporté à la préparation du lit de semences, de favoriser le jeune semis ou les boutures et de lutter contre les adventices, un premier sarclage a lieu environ dix à quatorze jours après l'implantation, lorsque les plantes ont bien levé ou que les boutures ont repris.

Si nécessaire, un second sarclage a lieu deux semaines après et d'autres ensuite, jusqu'à ce que la prairie couvre bien le sol. Par la suite, peu de sarclage sont nécessaires si la prairie est bien gérée, malgré les coupes ou les pâtures.

Cependant, le vieillissement des prairies, une fertilisation déséquilibrée, un sous-pâturage, une surcharge en animaux ou des coupes mal adaptées engendrent la dégradation et le salissement des prairies par les adventices (BIGOT, et al, 2002).

I.4.3. Fertilisation.

Selon le BIGOT et *al* (2002), On peut parfois cultiver sans fertiliser, mais de multiples expériences montrent que faute d'un apport minéral ou organique, le sol s'épuise après seulement quelques années de gestion, Il faut alors une longue période de repos ou des apports de fertilisant pour retrouver la richesse initiale du sol.

Les apports de fumure de redressement sur les parcelles doivent être raisonnés de la même manière que sur les autres cultures. La fumure d'entretien dont surtout tenir compte des exportations des plantes qui dépendent de la gestion de la prairie : coupe ou pâturage direct.

L'azote est un accélérateur de croissance qui selon son apport permet à l'éleveur d'adapter la pousse des prairies aux besoins du troupeau, le phosphore même à des doses faibles (10 à 20 kg de P_2O_5), reste indispensable à l'entretien de la plante, particulièrement des légumineuses. La potasse a un effet direct sur la production de prairie.

Il existe une interaction positive avec l'azote et également avec le phosphore. En cas d'apports trop importants ou de fortes réserves du sol, on constate parfois une surconsommation de K par la plante.

I.5. Production de semences fourragères.

I.5.1. Critères de sélection.

Selon LAPEYRONE (1982), les plantes sont sélectionnées dans leur milieu (savane naturelle, Jachère, bordure de forêt...) en fonction des principaux critères suivants :

1. La résistance aux maladies et prédateurs ;
2. Le rendement en matière sèche (qui a longtemps été le critère dominant) ;
3. La qualité : c'est un critère plus difficile à mesurer que les précédents. Il faut apprécier la valeur alimentaire de la plante qui diminue lorsque la durée de repousse s'allonge pour cela, il faut effectuer des analyses chimiques et mesurer la digestibilité de différents constituants et l'ingestibilité globale;
4. L'aptitude à la multiplication par graines ou à la multiplication végétative. Il semble que la multiplication par graines à la faveur des éleveurs, si ces dernières ne sont pas trop chères, et
5. La facilité d'installation, pour limiter les désherbages.

I.5.2. Modes de reproduction.

D'après BIGOT *et al*, 2002 ; les principaux modes de reproduction sont : L'apomixie, l'autogamie, l'allogamie, la xénogamie.

I.5.3. Choix du site et des sols.

Dans un système de production de graines, il faut choisir des terrains plats, fertiles sans cailloux et, en cas de sécheresse, avec des possibilités d'irrigation. L'entassement des sols est néfaste : il faut choisir des sols drainant bien, si possible sablo-argilo ou argilo sableux pas trop lourds.

Les parcelles doivent être propres (sans adventices) afin de favoriser la croissance de la plante sélectionnée et de ne pas récolter des graines étrangères. Des désherbages mécaniques ou chimiques sont souvent nécessaires (BIGOT et *al*, 2002).

I.5.4. Fertilisation et semis.

D'après BIGOT et *al*, 2002 ; la fertilisation doit être définie avec plus de précision pour une prairie ordinaire. Une bonne connaissance de l'état physique et chimique du sol est donc indispensable. Les carences du sol doivent être connues et prévenues. Pour une graminée l'azote joue un rôle très important en début de cycle végétation, mais il faut limiter les apports en fin de cycle végétal (à la dernière coupe) pour réduire la quantité de matière verte (feuilles, tiges) au moment de la récolte des graines.

Au cours de végétation et en fin de cycle, la potasse joue un rôle essentiel. Le phosphore joue un rôle important dans le remplissage des graines.

Pour les légumineuses, une nodulation est indispensable. Si le rhizobium n'est pas présent dans le sol, il faut inoculer les graines avant le semis avec le rhizobium spécifique. La chaux favorise la nodulation sur les sols acides.

Pendant la période végétative, on peu exploiter (coupe ou pâture) la prairie sans la fatiguer. On peut très bien ne pas l'exploiter en première année, c'est-à-dire la semer à une date précise pour obtenir directement la floraison et la mise à graine.

Ceci nécessite une bonne connaissance de la physiologie de la plante, qui varie avec les conditions climatiques du pays et aussi d'un cultivar à l'autre. Dans le cas où il ya plusieurs exploitations, la date de la dernière exploitation est particulièrement importante.

En général les doses de semis ont plus faibles pour l'installation des prairies porte graines que pour les prairies ordinaires. Il s'agit de diminuer la quantité de matière verte, de favoriser la grenaison et la récolte en assurant une meilleure pénétration de la lumière.

On peut jouer également sur l'écartement des plantes sur la ligne et entre les lignes. C'est en première ou deuxième année qu'on obtient les meilleurs rendements en graines chez la majorité des plantes.

I.5.5. Récolte.

Selon BIGOT et *al* (2002), la récolte peut être manuelle ou mécanisée. Certaines plantes dont la maturité est hétérogène et dont les graines tombent facilement (*panicum*) donnent de meilleurs rendements en récolte manuelle (ensilage des inflorescences). D'après LADDADA (2001), cette opération pose de sérieux problèmes, des précautions de réglages et des adaptations sont nécessaires pour limiter les pertes.

* Récolter tôt avant dessiccation, avec à un taux d'humidité de l'ordre de 18 à 20 %.

* Equiper la barre de coupe relevée, car ils permettent de limiter les pertes et le ramassage de terre et de cailloux.

I.6. Exploitation de prairies et la conservation des fourrages.

La valeur alimentaire des fourrages conservés dépend de la composition des fourrages verts au moment de la fauche. Elle sera ensuite modifiée par les techniques de récolte et de conservation. Cependant, quelque soit le système de récolte et de conservation, la valeur alimentaire du foin sera toujours inférieure à celle du fourrage vert sur pied avant la fauche (KUYPERS, 2003).

Les méthodes de récolte et de conservation sont susceptibles d'amoindrir grandement la valeur des fourrages. Par exemple, des manipulations mécaniques trop brutales lors du fanage sont à l'origine de pertes de feuilles et de folioles des légumineuses, parties les plus nutritives de la plante. De même la contamination par la terre diminue la disponibilité des oligo-éléments (RIVIERE, 1978 ; HOWELL et GAWTHORNE, 1987).

L'herbe constitue une production primaire qui doit être transformée par les animaux. La qualité d'une prairie n'est rien en elle-même si elle n'est pas valorisée en produits utilisables par l'homme. Les principaux modes de transformation sont la pâture, la fauche et la conservation de l'herbe. La conservation est obligatoire dans la plus part des climats, notamment tropicaux (existence d'une saison sèche plus ou moins longue), (BIGOT et *al*, 2002).

Selon KHALDOUN et al (2000), les principaux aliments disponibles sont la paille, l'herbe et les foin, l'herbe est une ressources renouvelables, essentiellement hétérogène, potentiellement bon marché, puisque peu exigeante et collectée par l'animal lui-même. Cependant la poussée de l'herbe est largement dépendante des conditions climatiques et il est parfois difficile de disposer de l'herbe en abondance toute la saison de pâturage.

I.6.1. Modes de pâture.

La pâture constitue à la fois la plus ancienne méthode d'exploitation connue, mais aussi une des plus complexes à raisonner et améliorer. La pâture alternée et en rotation consiste à faire pâturer les animaux en alternance sur deux parcelles ou plus : une parcelle est pâturée, les autres sont au repos.

Les plantes en repos reconstituent leurs réserves et ne sont pas exploitées à un stade trop précoce. La fertilisation et l'entretien des prairies sont ainsi facilités et profitent mieux à la croissance des plantes. La surveillance du troupeau est facilitée. Mais existe des inconvénients : investissements plus élevés (clôtures) et travail de gestion plus important.

Signalons aussi le pâturage rationné (avec deux clôtures électriques, une devant et une derrière la partie en cours d'exploitation), le pâturage flexible où la charge est déterminée par la disponibilité en herbe, ou encore le pâturage mixte où plusieurs espèces animales sont présentes sur la même parcelle.

Ce dernier système est utilisé sous les tropiques dans des pâturages à base formation naturelles qui possèdent une grand diversité botanique et structurale (herbacées ligneux).

Les banques fourragères ou jardins fourragers sont des cultures fourragères intégrée dans un système fourrager extensif. Elles apportent une complémentation aux maux exploitant un pâturage naturel.

Elles peuvent être constituées de légumineuse pour une complémentation protéiques ou d'une association graminée et légumineux pour une complémentation plus énergétique (BIGOT et al, 2002).

I.6.2. Affouragement à l'auge ou zéro pâturage.

L'éleveur fauche sa prairie et transporte l'herbe pour la mettre à disposition des animaux. Les avantages sont divers :

1. La prairie n'est pas abîmée par le piétinement en cas de forte pluie ;
2. On limite le contact avec les ectoparasites ;
3. Certains fourrages peu adaptés à la pâture mais intéressants peuvent être consommés ; maïs, sorgho.

Il existe aussi des inconvénients :

1. Certains pensent que les performances zootechniques sont plus faibles.
2. L'affouragement à l'auge demande du temps (fauche, chargement, transport, (distribution) et des investissements (remorques, étables) ;
3. Il n'y a plus de restitutions animales sur les prairies et il faut enlever les fèces des animaux dans les étables, ce qui peut conduire à une fabrication de fumier. Il faut donc apporter sur la culture fourragère une fumure minérale ou organique (BIGOT et al ,2002).

I.6.3. Le mode de conservation.

Selon ABDELGUERFI et LAOUAR (2001), les méthodes de conservation restent très limitées, actuellement rares sont les exploitations qui pratiquent ensilage, l'unique méthode de conservation est le fanage.

Cette technique est très mal menée et la qualité du foin 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.

D'après ISIDOVO et al (2003), nous devons savoir que les fourrages que l'on ramasse vert des plantes très chargées en humidité et qu'elles peuvent perdre une grande partie de leurs propriétés si on n'en leur prodigue pas les bons soins.

On peut conserver les fourrages par voie sèche ou par voie humide. La voie sèche conduit en foin ou à la déshydratation. La voie humide conduit à l'ensilage et aux balles rondes enrubannées.

I.6.3.1. Fanage.

Il s'agit de couper une plante fourragère verte et de la sécher naturellement ou artificiellement pour la conserver. Pour un séchage naturel, il faut une période sèche d'au moins trois jours.

Le stade optimal de coupe est le stade végétatif ou début de montaison pour les graminées, bourgeonnement à début floraison pour les légumineuses. Il est conseillé de procéder en début de saison sèche, le foin pouvant difficilement se réaliser pendant la ou les saisons des pluies (BIGOT et *al*, 2002).

D'après CLEMENT (1981), la réussite de la fanaison nécessite, tout d'abord de disposer de trois ou quatre jours sans pluie, et le mettre dans un abri protégé s'il est bien sec (environ 80% de MS). S'il est encore un peu humide il faut le ranger par couche de 40 à 50 cm d'épaisseur et saler chaque couche, le sel (NaCl) est hygrophile et absorbera l'eau qui reste dans les parois.

Selon MARTIN-ROSSET (1990), la valeur nutritive d'un foin est toujours inférieure à celle du fourrage vert sur pied correspondant.

D'après BIGOT et *al* (2002), la valeur alimentaire dépend de la qualité de réalisation du foin. Un foin de qualité est un produit bien apprécié par les animaux, de couleur encore verte. Si le dessèchement de l'herbe après la coupe est rapide, il modifie peu la composition chimique de celle-ci et donc sa valeur nutritive. Les pluies pendant le fanage sont la principale cause de perte de valeur alimentaire. La diminution de valeur alimentaire est plus marquée chez les légumineuses en raison des chutes de feuilles lors du fanage.

Un bon savoir-faire peut améliorer le séchage. Cela consiste par exemple à faucher après la rosée matinale, à bien aérer aux heures de plus fort déficit hydrique, à mettre en andains le soir pour éviter une ré-humidification nocturne. Si la pluie est probable, la mise en andain ou un séchage sur chevalet sécateur ou sur fil de clôture peut être prévu afin d'éloigner le fourrage du sol humide.

Les bovins consomment plus de foin (par Kg de pois vif) que les ovins. Le foin peut être donné comme aliment exclusif pendant de longues périodes et peut participer à la ration d'animaux ayant de gros besoins alimentaires au même titre que l'herbe.

D'après KHALDOUNE et *al* (2000), les superficies réservées pour les fourrages de coupe, diminuent d'année en année, le foin produit est de qualité médiocre, constitué de céréales uniquement, l'introduction d'une légumineuses fourragères dans l'association est devenue une pratique rare pour non disponibilité sur le marché de semences de vesce plus particulièrement, sa valorisation peut se faire à travers l'introduction d'espèces fourragères adaptées telles que le triticale et le pois fourrager, avec le respect des proportions des mélanges entre la céréale et la légumineuse et du stade de fauche.

I.6.3.2. Ensilage.

Selon INRA (1988), les fourrages verts peuvent être récoltés et mis immédiatement en silos où ils subissent une fermentation contrôlée, il s'agit d'ensilages directs qui ont une teneur en matière sèche faible, égale à celle du fourrage vert : de 16 à 20% selon les conditions climatiques, mais les fourrages peuvent être laissés au sol pour sécher partiellement pendant quelque heures, et atteindre soit de 20 à 25% de matière sèche (ensilage ressuyés), soit de 30 à 45% de matière sèche (ensilage profanés).

D'après BIGOT et *al* (2002), c'est un mode de conservation des fourrages sous forme humide à l'abri de l'air, sous plastique et en silo, grâce au développement de fermentations acidifiantes anaérobies, à partir des glucides solubles. Les céréales immatures tels que le maïs, le sorgho, le mil sont les plus riches en sucres et peuvent donc être ensilées sans conservateur.

Les valeurs d'ensilage à travers le monde montrent l'aptitude de certaines graminées tropicales telles que *panicum maximum*, *pennisetum purpureum*, *Digitaria sp*, à être ensilées moyennant l'addition de conservateur et le recours au préfanage. Les tubercules et fruits amyliacés s'ensilent très bien à condition pour les premières d'être débarrassés de la terre.

Selon CLEMENT (1981), l'ensilage contrairement au foin est aliment riche en eau, donc la valeur nutritive est conservée grâce au développement de fermentations dues à des enzymes végétales et à des bactéries.

L'ensilage est peu pratiqué en milieu tropical car il nécessite une mécanisation importante. Les critères de réussite de l'ensilage sont peu compatibles avec les contraintes des exploitations africaines et malgaches qui reposent sur des techniques manuelles ou de culture attelée.

L'ensilage de céréales immatures peut constituer une solution pour fournir des stocks fourragers en situation où les cultures d'été telles que maïs ou sorgho ne sont pas possibles. De nombreuses études, tant en France qu'à l'étranger, ont montré tout l'intérêt de l'ensilage des céréales d'hiver pour l'alimentation des troupeaux (GALL et al. 1998 ; JOBIM et EMILE, 1999).

I.6.3.3. Déshydratation.

D'après PREVOST (1999), la déshydratation du produit ne doit pas être confondue avec le séchage, la déshydratation permet une longue conservation du produit grâce à une teneur en eau très faible.

La déshydratation soit naturelle soit artificielle, qu'est un procédé parfait car la dessiccation est obtenue en un temps très court et conserve au fourrage sa meilleure qualité nutritive en évitant toutes les pertes occasionnées par les méthodes de séchage classique.

I.7. Cultures fourragères dans les systèmes de production.

D'après BIGOT et al (2002), l'expérience montre, que l'intégration des innovations relatives aux cultures fourragères dans les systèmes de production pose souvent problème. Pour faciliter leur adoption, il faut disposer de référentiel technique validés et adaptés aux contraintes des paysans : il faut en effet que les utilisateurs fassent des choix techniques en rapport avec leurs possibilités et leur projet.

La diversité des modèles techniques proposés doit donc être importante et comporter des solutions plus ou moins intensive telles que culture fourragère pure assolée, culture fourragère associée ou dérobée, plantes fourragères de couverture, cultures fourragères en allées ou en couloir.

Il faut également disposer de matériel végétal sain et à un prix abordable. La meilleure solution est de disposer de graine de qualité, mais, pour de petites surfaces et pour certains espèces, l'implantation de la culture fourragère peut être envisagée par multiplication végétative, à partir d'éclats de souche ou de boutures.

La mise en place de cultures fourragères, notamment pérennes, soulève souvent des problèmes de droits fonciers. Lorsque ces aspects fonciers sont clarifiés, des espèces fourragère pérennes, herbacées ou ligneuses, peuvent jouer un rôle important dans les aménagements de terroirs ; délimitation des parcelles, des pistes, haies, bandes enherbées, lignes antiérosives.

L'intégration de la culture fourragère dans le système de production et dans le terroir est souvent la clé de son adoption. C'est en général dans un contexte d'intensification de l'élevage que l'investissement que constitue la mise en place de cultures fourragères se fait le plus facilement.

C'est dans ce cadre qu'il est donc pertinent de l'appuyer, en recherchant des complémentarités entre traction animal, stabulation, affouragement des animaux (production fourragère), production de fumier, transport animal (des fourrages et du fumier), intensification agricole, etc.

I.7.1. Élément du système de culture.

Rotation : d'après GUET (2003), la rotation est la succède sur une parcelle des cultures dites « salissantes » presque leur développement est lent, leur végétation basse, elles sont donc difficiles à tenir propres sans emploi d'herbicide et des plantes dites « nettoyantes » presque couvrant bien le sol (luzerne), ou poussant vite (vesce), ou se récoltant tôt.

Assolement : est la répartition sur l'exploitation des surfaces consacrées aux différentes productions végétales, il est établi avant chaque année de culture (ou campagne agricole) et résulte des choix de l'agriculteur quant à l'orientation dans technico-économique qu'il veut donner à son exploitation.

L'assolement est une répartition des cultures dans l'espace, la surface réservée à chaque culture porte le nom de sole. Une sole peu ainsi regrouper plusieurs parcelles (DIDIER, 2000).

Calendrier fourrager : les cultures sont toutes destinées à l'alimentation animale, les céréales étant utilisée pour la fabrication d'un aliment concentré.

L'alimentation hivernale est assurée par l'ensilage de maïs, le foin réalisé au printemps et en été (1^{ère} coupe et regain) et la distribution d'un concentré.

L'alimentation printanière et estivale a lieu au pâturage : herbe et maïs fourrage en fin de saison, le pâturage des animaux se fait par rotation de parcelles : les animaux sont déplacés de pâturage en pâturage selon un cycle dépendant de la l'herbe (PREVOST, 1999).

Tableau 1 - Exemple d'un calendrier fourrager pour les hautes plaines céréalières

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bersim	X	X	X	X	X							
Sorgho						X	X	X	X	X		
Luzerne			X	X	X	X				X	X	
Foin	X										X	X
Vesce pâture						X	X	X	X	X		
Culture fourragère	X	X	X	X								

(HAMADACHE, 2001)

I.7.2. Types des systèmes de culture.

I.7.2.1. Système céréales-jachère élevage.

Pour l'amélioration de ce système, il est recommandé de :

1. Réduire la jachère en favorisant sa substitution par des cultures annuelles fourragères telles que l'avoine, l'orge, le triticale, le pois fourrager, le bersim, etc.
2. Améliorer la productivité de la végétation spontanée par une fertilisation phosphatée.
3. Améliorer les valeurs alimentaires des pailles par le traitement à l'urée.

I.7.2.1. Système parcours élevage.

Pour l'alimentation de ce système, il est recommandé :

1. D'assurer une meilleure gestion et conservation des parcours pour leur préservation et l'amélioration de l'offre fourragère par la substitution de la charrue (à socs ou à disques) par les outils à dents (cultivateur, etc. ...) et leur réensemencement.
2. Proscrire les céréales ou autres cultures dans ces espaces.
3. Favoriser l'application de la pratique de la mise en défend et du délestage de la steppe (pour réduire la dégradation du sol due à la surcharge).
4. Introduction de nouvelles espèces fourragères telles que les arbustes fourragers (*Atriplex*, *Medicago arborea*...).
5. Amélioration la productivité de la végétation spontanée par une fertilisation phosphatée.

I.8. Objectifs de la production fourragère.

Zootechique : alimentation du cheptel pour la production de lait, viande, de peaux et de fumier....etc.

Agronomique : précédent cultural à blé et lutte contre les parasites et ravageur des céréales.

Economique : intégration de la production animale à la production végétale.

Ecologique : utilisation efficiente des ressources naturelles (sol, eau, énergie solaire) et entretien de la fertilisation des sols et leur protection de l'érosion, lutte contre la pollution des eaux par les nitrates.

I.9. Le marché des produits fourragers.

Selon BOUZZA et BOUTATA (2001), le peu d'intérêt porté par l'agriculteur aux spéculations fourragères vient de ce que le marché des produits fourragers est restreint et peu rémunérateur et que l'élevage intensif est très peu développé. Enfin ce manque l'intérêt pour les cultures fourragères s'explique également par leurs difficultés en face desquelles la céréaliculture apparaît plus aisée.

I.10. Intérêts des cultures fourragères.

1. Elles permettent d'améliorer la structure et la fertilité du sol. L'exemple typique est celui des légumineuses fourragères fixatrices 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.

2. 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.

3. 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.

I.11. Quelques espèces fourragères.

I.1. La luzerne : *Medicago sativa* L.

C'est une légumineuse vivace cultivée essentiellement pour la production de fourrages, en culture pure ou mélange, le plus souvent avec des graminées (genre *medicago* ; famille des papilionacées). Un champ de luzerne se nomme luzernière. La luzerne est reconnue comme étant le meilleur des fourrages. Elle présente les avantages suivants :

Production de fourrage de qualité au cours d'une longue période (printemps –été – automne).

Longue longévité (4 ans).

La présence de nodosités au niveau des racines permet la fixation d'azote de l'air qui est utilisé par la plante au cours de son cycle et enrichit le sol.

Exigence écologiques

Température : Dans sa première année, le froid hivernal constitue le principal facteur limitant ; les gelées peuvent la détruire. Les années suivantes, elle peu résister à de fortes gelées. Les fortes chaleurs ne provoquent pas d'arrêt de croissance, cependant on observe une diminution de production.

Eau : La luzerne résiste à la sécheresse quand son pivot pénètre profondément. Cependant elle est très exigeante en eau : on apporte couramment jusqu'à 15.000 m³ d'eau par an/ha. Suivant les expérimentations entreprises par différents centres de recherches, le rendement maximum correspond à une consommation d'eau voisine de l'ETP par contre la meilleure efficacité de l'eau exprimée en Kg de M.S correspond à une consommation d'eau inférieure à l'ETP.

Sol : pour une bonne implantation de la luzernière, le sol doit être :

Profond (sans obstacle : croûte calcaire).

Sans discontinuité excessive.

Sain, sans humidité excessive.

Pas acide, au moins neutre.

I.2. Le triticale : *triticum secal L.*

Le triticale est la seule céréale créée par l'homme. Elle a été obtenue par un croisement de blé (*Triticum*) et de seigle (*secal*). C'est une culture très productive qui a un large spectre d'adaptation. En effet, il s'adapte bien à différents types de sols (sols acides) et à différentes conditions de milieu (arides). Sa valeur alimentaire est élevée et fait de lui un excellent fourrage ou aliment concentré.

Exigence écologiques

Eau : Une pluviométrie supérieure ou égale à 300 mm, assure une bonne production, la culture en irriguée donne d'excellents résultats.

Sols : Les sols limono – argileux sont conseillés pour les différents types de production. La culture de triticale s'adapte aux sols à faible pH, à faible capacité de rétention et même à salinité assez élevée.

Le triticale résiste mieux aux maladies que l'orge vis-à-vis de l'oïdium, même si un traitement fongicide est nécessaire.

I.3. Le bersim : *Trifolium alexandrium*

Le bersim est une plante annuelle à production hivernal ; son calendrier de production complète celui de la luzerne, une combinaison des deux cultures permet d'avoir une bonne production de fourrage de bonne qualité durant toute l'année. C'est est un fourrage des régions à hiver doux, on le rencontre au Moyen-Orient (Egypte avec 2 millions d'hectares), en Espagne et en Italie.

Exigence écologiques

Température : Le bersim a besoin de température assez élevées pendant la première phase de croissance (levée), soit des températures de 25° C, puis il nécessite des température basses (15°C). Cependant il ne supporte pas les gelées.

Sols : Le bersim s'adapte à tout les types des sols excepté les sols sablonneux. Les sols à forte rétention lui conviennent bien, il supporte des taux moyens de salinité.

I.4. Le sorgho : *Sorghum vulgars L.*

Le sorgho est originaire d'Afrique, qui s'est propagée dans le monde à partir de la région frontalière du Soudan et de l'Ethiopie.

La production des sorghos fourrages ne se justifie que dans les zones les plus sèches. Il est appelé « plante chameau » car il est capable de résister assez longtemps au stress hydrique et la sécheresse grâce à son enracinement profond et une transpiration très réduite. Le sorgho utilise bien l'eau disponible (150 litre pour faire 1Kg de MS), et supporte le sel.

Exigence écologiques

Température : le sorgho doit être semé tardivement car la sensibilité de la plantule au froid est très forte, il résiste très bien à la sécheresse grâce à la présence d'une cuticule revêtant les limbes foliaires, la présence d'une couche de cire blanche couvrant la cuticule.

Eau : bien que le sorgho résiste à la sécheresse, ses besoins en eau sont en fonctions de rendements. Ils sont de l'ordre de 4.000 à 5.000 m³/ha.

Sol : le sorgho exige un sol profond, sans semelle de labour car il possède un système raciner profond.

I.5. L'avoine : *Avena sativa L.*

L'avoine est une plante rustique, cultivée dans les régions tempérées, principalement comme fourrage vert (parties aériennes et paille), mais aussi pour son grain (en alimentation humaine ou animale), est souvent cultivée en association avec la vesce ou le pois pour la production de fourrage.

L'inflorescence est une panicule lâche, très ramifiée dont les épillets ne comportent généralement que deux fleurs. Les glumelles inférieures sont pourvues d'une longue arête, ou barbe, le grain est un caryopse velu appelé amande, l'avoine nue est une variété sans enveloppe autour du grain, ce qui évite le décorticage.

La gamme variétale d'avoine, à évoluer au fil des années, actuellement 11 variétés d'avoine sont autorisées à la production commercialisation.

Néanmoins, la demande se limite uniquement à quelques variétés locales pour la production de paille destinée à l'alimentation du bétail.

Exigence écologiques

Température : comme l'avoine est une céréale originaire des pays froids, elle résiste aux basses températures et n'exige pas de température élevée pour arriver à maturité.

Eau : l'avoine est une culture qui sensible au manqué d'eau, ses besoins en eau sont compris entre 400 et 500mm, c'est une culture qui valorise l'eau. Elle préfère les sols limoneux, profonds, bien alimentés en eau et tolère les sols acides et peu fertiles.

DEUXIME PARTIE

METODOULOGE ET TRAVAIL

Chapitre II. Présentation de la région de Ghardaïa.

II.1. Situation géographique.

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara algérien. À environ 600 Km de la capitale Alger. Ses coordonnées géographiques sont (BICHI et BEN TAMER, 2006) :

- Altitude 480 m.
- Latitude 32° 30' Nord.
- Longitude 3° 45' Est.

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km², elle est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km) ;
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'el-Bayadh (350 Km) .

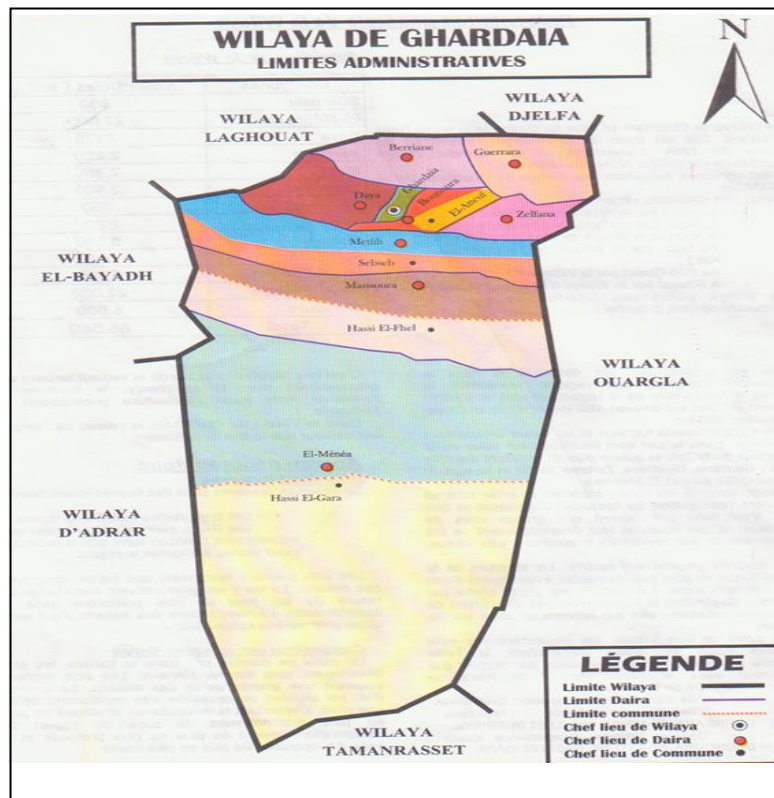


Figure 1 : Situation géographique de la région de Ghardaïa (Atlas Ghardaïa, 2004)

La wilaya comporte actuellement 11 communes regroupées en 8 daïras pour une population 396.452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km² (D.P.A.T., 2009).

II.2. Climat.

Le climat de la région de Ghardaïa est typiquement Saharien, se caractérise par deux saisons : une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver (A.N.R.H., 2007).

La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans entre 2001-2010; à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (O.N.M.) (Tableau 2).

Tableau 2 : Données météorologique de la Wilaya de Ghardaïa (2001-2011)

	T. (°C)	P. (mm)	I. (h)	E. (mm)	H. (%)	V.V (m/s)
Janvier	11,2	134	248	93	44	16
Février	13,4	19,4	240	112	37	16
Mars	17,9	61,6	275	178	30	15
Avril	21,4	83,8	292	224	29	18
May	26,0	13,6	314	279	24	17
Juin	31,5	18,3	334	344	20	17
Juillet	31,0	31,8	337	392	18	19
Août	34,1	94,6	322	351	21	16
Septembre	28,6	224	271	239	31	14
Octobre	23,9	95,5	256	174	33	12
Novembre	16,2	51,2	251	113	37	11
Décembre	12,2	70	235	157	44	13
Moyenne	22,28	74,81*	3379*	2656*	30,33	15,33

(O.N.M., 2011)

H. : Humidité relative

T. : Température

P. : Pluviométrie

I. : Insolation

V.V. : Vitesse de vent

E. : Evaporation

* : Cumule annuel

II.2.1. Température.

La température moyenne annuelle est de 22,28°C, avec 34,1°C en Août le mois le plus chaud de l'année et 11,2°C en Janvier le mois le plus froid de l'année.

II.2.2. Précipitation.

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 74,81 mm.

II.2.3. Humidité relative.

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de 18% en Juillet, atteignant un maximum de 44% en mois de Décembre et une moyenne annuelle de 30,66%.

II.2.4. Evaporation.

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle est de l'ordre de 2656 mm /an, avec un maximum mensuel de 392 mm au mois de Juillet et un minimum de 93 mm au mois de Janvier.

II.2.5. Insolation.

La durée moyenne de l'insolation est de 281,58 heures/mois, avec un maximum de 337 au mois Juillet ; et un minimum de 240 au mois de Février. La durée moyenne annuelle est de l'ordre 3379 heures/an.

II.2.6. Vent.

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction Nord –Ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) qui dominent en été: de direction Sud-Nord, très secs et entraînent une forte évapotranspiration (BENSEMAOUNE, 2007).

D'après les données de l'O.N.M. (2011) pour la période de 2000-2010, les vents sont fréquents sur toute l'année avec une moyenne annuelle de 15.33 m/s.

II.2.7. Classification du climat.

II.2.7.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN.

Selon le tableau 5 qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 10 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté (Figure.2) :

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- Une échelle de $P=2T$.
- L'aire comprise entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région de Ghardaïa, cette période s'étale sur toute l'année.

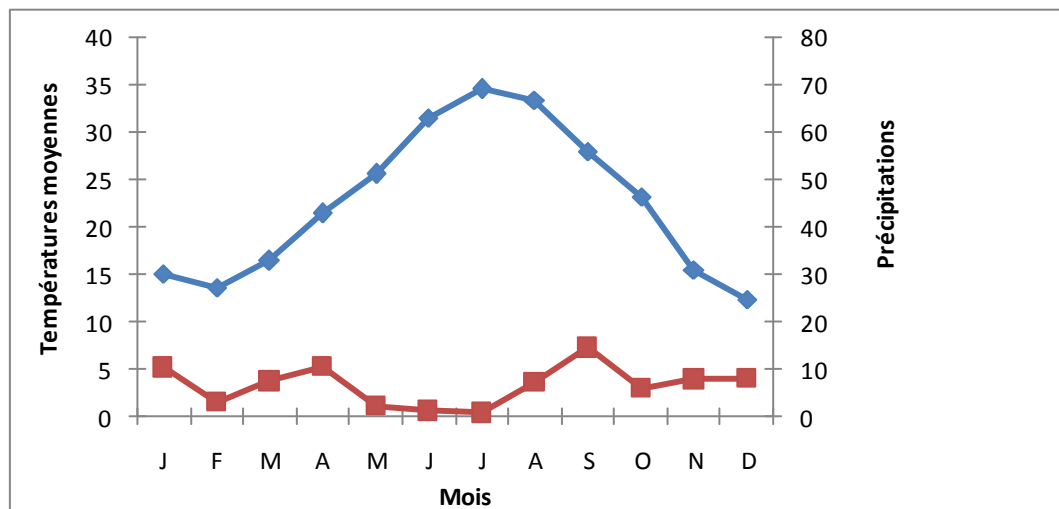


Figure 2 - Diagramme Ombrothermique de la région de Ghardaïa pour la période (2001-2011)

II.2.7.2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- En abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- En ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER (1933 in LE HOUEROU, 1995).

Nous avons utilisés la formule de STEWART (1969 in LE HOUEROU, 1995) adaptée pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3,43 P / Mm$$

Q2 : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm $Q2 = 3,43 P/Mm$

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

D'après la figure 3 représentée ci dessous, la région de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q2) est de 7,57.

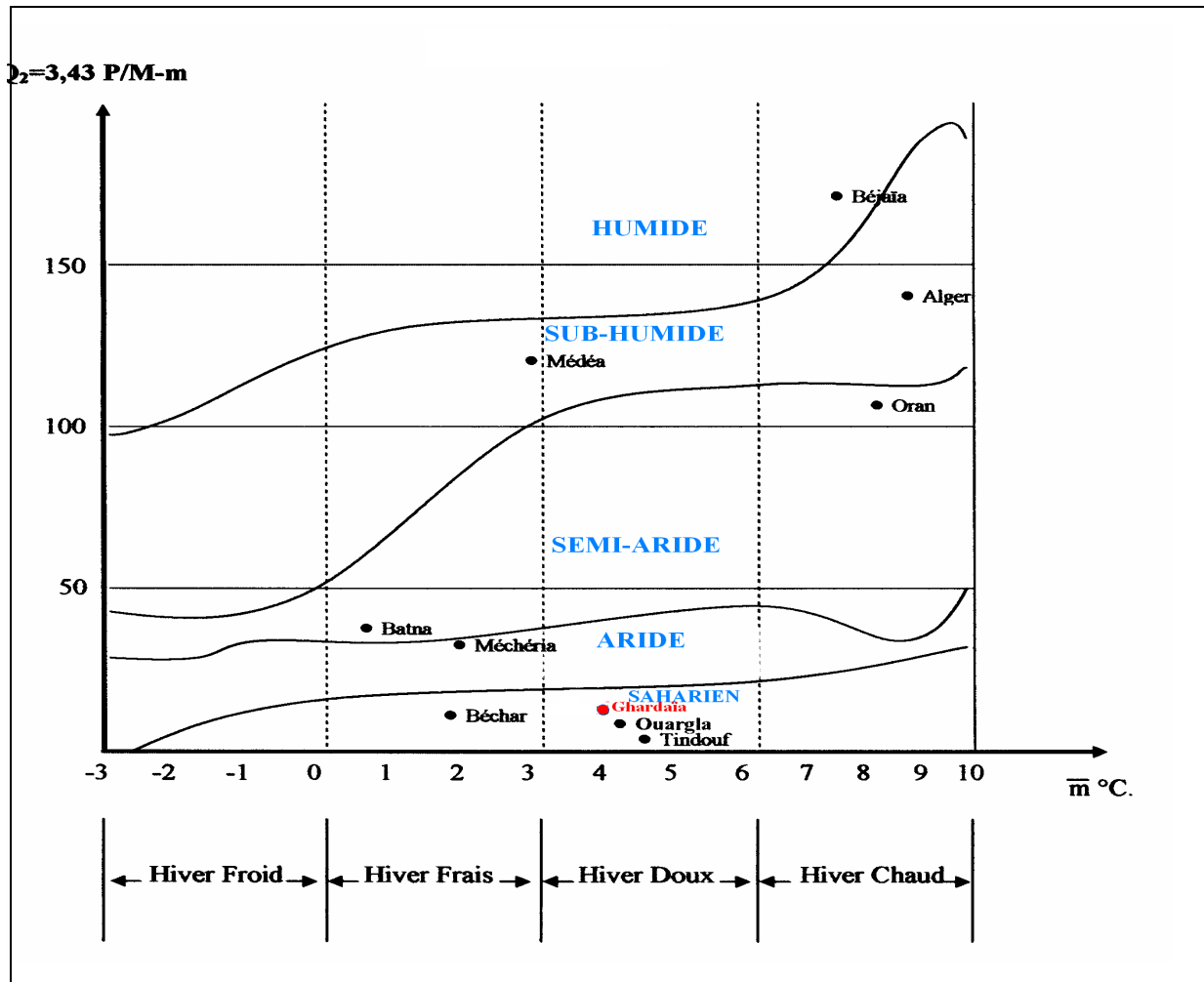


Figure 3 : Etage climatique de la région de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER (2001-2011).

II.3. Géomorphologie.

On distingue dans la région de Ghardaïa, trois types de formations géomorphologiques (Figure.19) (D.P.A.T., 2005).

- La Chapka du M'Zab.
- La région des dayas.
- La région des Ergs.

II.3.1. Chebka du M'Zab.

C'est un plateau créacé rocheux et découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières, qui semblent s'enchevêtrer les unes des autres. Ces vallées sont plus ou moins parallèles. Leur pente est dirigée vers l'Est (D.P.A.T., 2005).

La hauteur des vallées du M'Zab est assez variable et n'atteint pas les cent mètres. Leur largeur est parfois de plusieurs kilomètres. Les formations encaissantes comprennent des calcaires, et au dessous des marnes ; les calcaires généralement dolomitiques constituent le plateau et le haut des berges (D.P.A.T., 2005).

Le plateau rocheux occupe une superficie d'environ 8000 Km², représentant 21 % de la région du M'Zab (COYNE, 1989). Vers l'Ouest, il se lève d'une manière continue et se termine brusquement à la grande falaise d'El loua, qui représente la coupe naturelle et oblique de ce bombement.

Mis à part, Zelfana et Guerrara, les neuf autres communes (Ghardaïa, Berriane, Daïa, Bounoura, El Ateuf, Metlili, Sebseb, Mansoura et Hassi L'Fhel) sont situées en tout ou en partie sur ce plateau.

II.3.2. Région des dayas.

Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouat s'étend une partie communément appelée «plateau des dayas» en raison de l'abondance de ces entités physiologiques et biologiques qualifiées des dayas.

Dans la région de Ghardaïa seule la commune de Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie du pays des dayas.

De substratum géologique miopliocène, les dayas sont des dépressions de dimensions très variables, grossièrement circulaires. Elles ont résulté des phénomènes karstiques de dissolution souterraine qui entraînent à la fois un approfondissement de la daya et son extension par corrosion périphérique (BARRY et FAUREL, 1971 in LEBATT et MAHMA, 1997).

II.3.3. Région des Regs.

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs, qui sont des sols solides et caillouteux.

Les Regs sont le résultat de la déflation éolienne, cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf (BELERAGUEB, 1996 in MIHOUB, 2008).

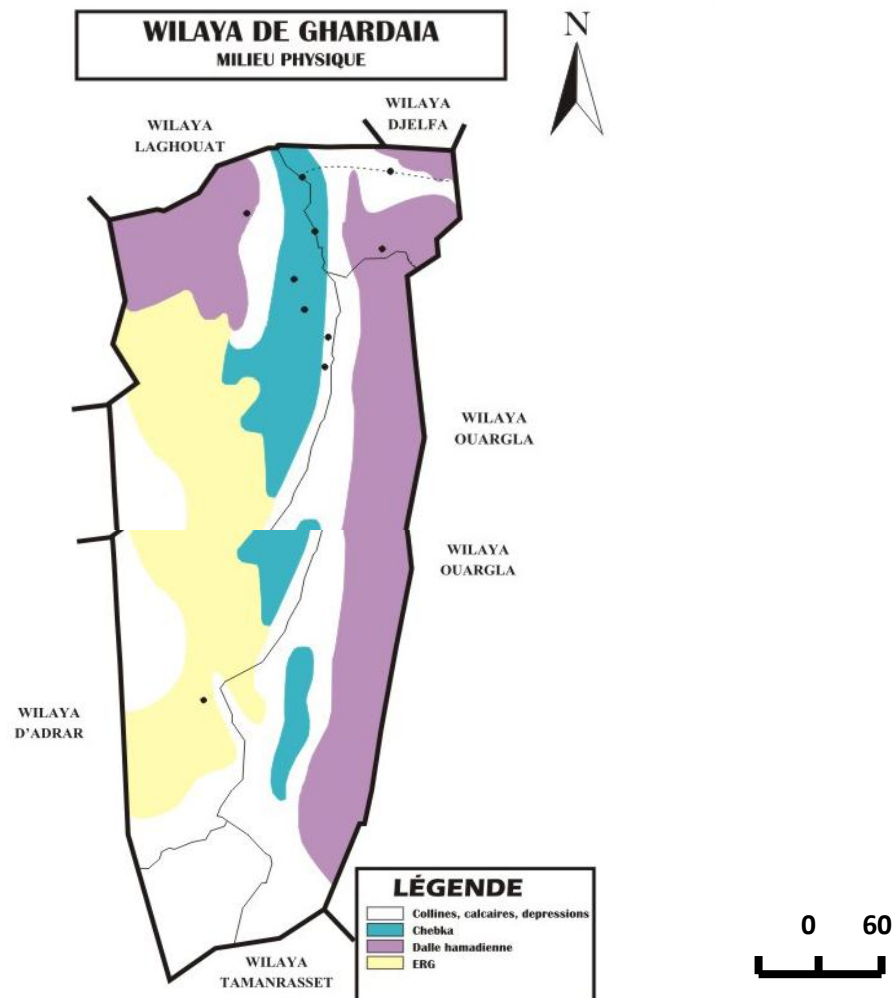


Figure 4 : Milieu physique de la région de Ghardaïa (Atlas Ghardaïa, 2004).

II.4. Géologie.

De point de vue géologique, la région de Ghardaïa est située aux bordures occidentales du bassin sédimentaire secondaire du Sahara, sur un grand plateau subhorizontal de massifs calcaires d'âge Turonien appelé couramment "la dorsale du M'Zab".

L'épaisseur de ses massifs calcaires recoupés par les sondages est de l'ordre de 110 mètres. Sous les calcaires turoniens on recoupe une couche imperméable de 220 mètres formée d'argile verte et de marne riche en gypse et en anhydrite; elle est attribuée au Cénomaniens. L'étage de l'Albien est représenté par une masse importante de sables fins à grès et d'argiles vertes. Elle abrite des ressources hydrauliques considérables, l'épaisseur est de l'ordre de 300 mètres.

Les alluvions quaternaires formées de sables, galets et argiles tapissent le fond des vallées des oueds de la dorsale, d'une épaisseur de 20 à 35 mètres. Ces alluvions abritent des nappes superficielles d'Inféro-flux (nappes phréatiques) (Figure 5) (A.N.R.H., 2009).

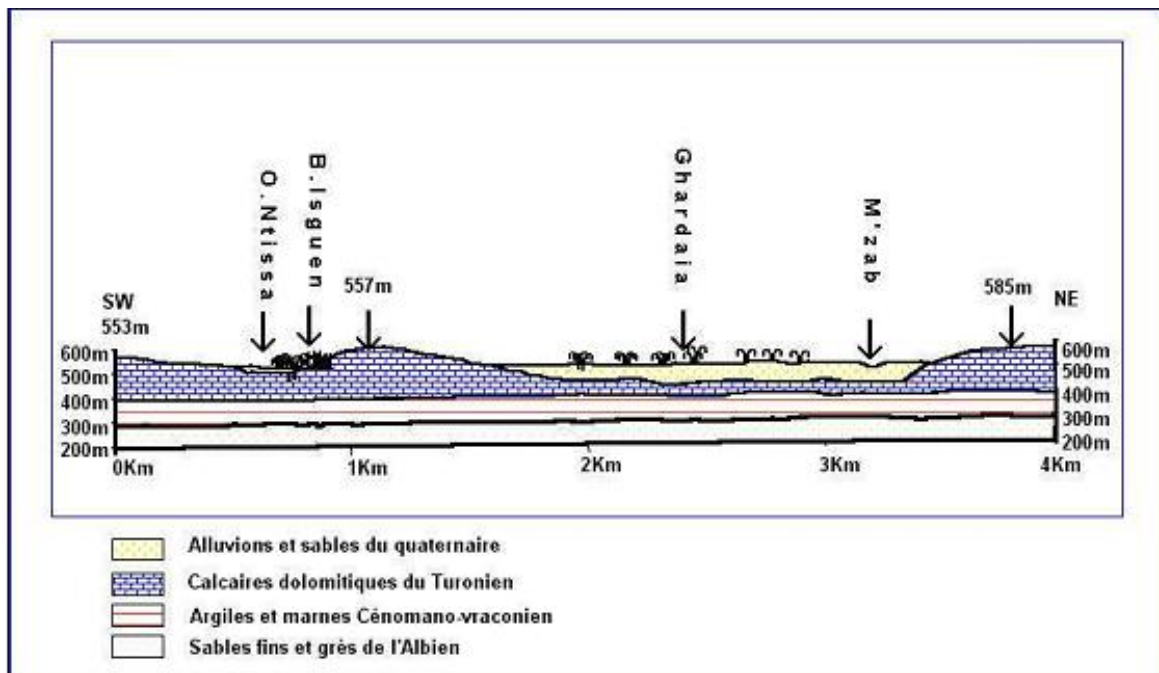


Figure 5 : Esquisse hydrogéologique du M'Zab.

II.5. Hydrologie.

La région de Ghardaïa est jalonnée par un grand réseau d'oueds dont les principaux sont : oued Sebseb, oued Metlili, oued M'Zab, oued N'sa et oued Zegrir.

L'ensemble de ces oueds constitue le bassin versant de la dorsale du M'Zab (Figure 6), ils drainent en grande partie les eaux de la dorsale de l'Ouest vers l'Est, leur écoulement sont sporadiques, ils se manifestent à la suite des averses orageuses que connaît la région.

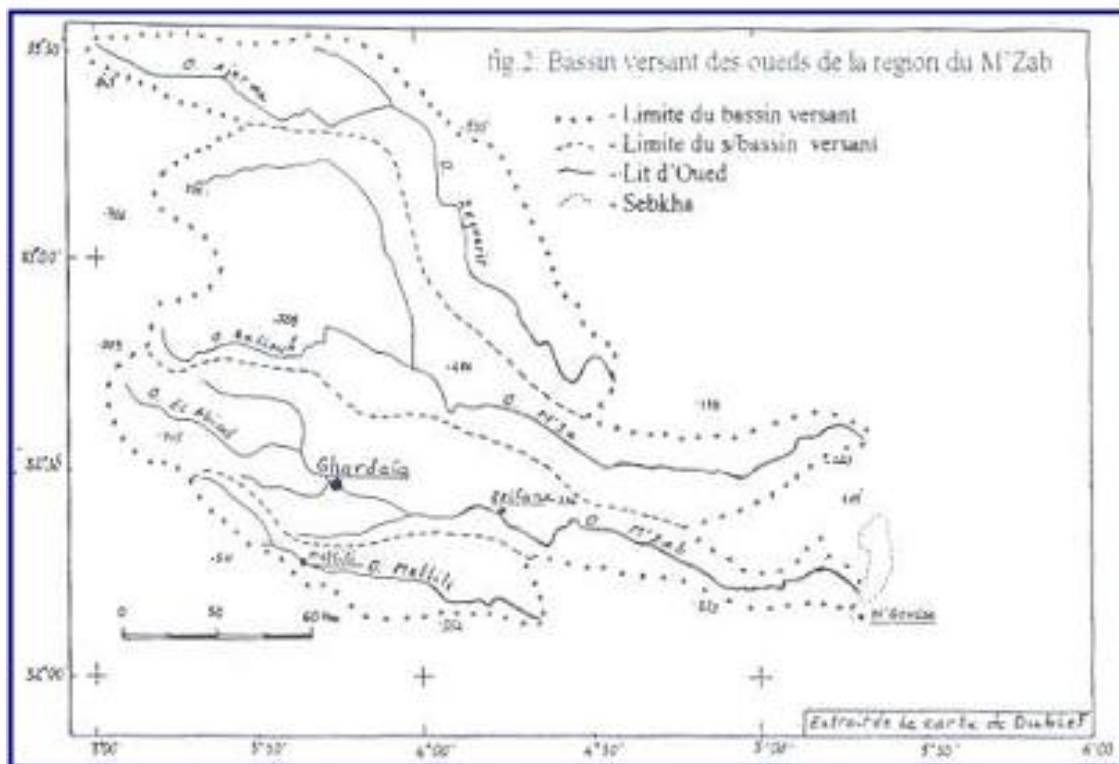


Figure 6 : Bassin versant de la région du M'Zab.

Exceptionnellement, quand les pluies sont importantes, surtout au Nord-Ouest de la région de Ghardaïa, ces oueds drainent d'énormes quantités d'eaux. Une étude des crues de l'oued Mzab a estimé les débits de crue décennale et centennale à 205 et 722 m³/s (A.N.R.H., 1994).

Les conséquences sont parfois catastrophiques et les dégâts sont souvent remarquables, notamment pour l'oued M'Zab et Metlili où chaque pluie exceptionnelle cause beaucoup de dommages principalement dans les agglomérations (A.N.R.H., 2007).

II.6. Réseau Hydrographiques.

II.6.1. Nappes phréatiques.

D'une manière générale, les vallées des oueds de la région sont le siège de nappes phréatiques. L'alimentation et le comportement hydrogéologique sont liés étroitement à la pluviométrie.

La qualité chimique des eaux est comme suit :

- En amont, elle est bonne à la consommation.
- En aval, elle est mauvaise et impropre à la consommation, contaminée par les eaux urbaines (A.N.R.H., 2007).

II.6.2. Nappe du Continental Intercalaire.

Exploitée, selon la région, à une profondeur allant de 250 à 1000 m. Localement, l'écoulement des eaux se fait d'Ouest en Est. L'alimentation de la nappe bien qu'elle soit minime, provient directement des eaux de pluie au piémont de l'Atlas Saharien en faveur de l'accident Sud Atlasique.

Selon l'altitude de la zone et la variation de l'épaisseur des formations postérieures au continental intercalaire, elle est :

Jaillissante et admet des pressions en tête d'ouvrage de captage (Zelfana. Guerrara et certaines régions d'El Menia).

Exploitée par pompage à des profondeurs importantes, dépassant parfois les 120 m (Ghardaïa, Metlili, Berriane et certaines régions d'El Menia) (A.N.R.H., 2009).

II.7. Pédologie.

La région du M'Zâb est caractérisée par des sols peu évolués, meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux. Elle possède une texture assez constante qui permet un drainage naturel suffisant. Par contre la dorsale du M'Zâb qui entoure la vallée appartient aux regs autochtones (BENZA YET, 2010).

Chapitre III. Méthodologie de travail.

III. I. Approche méthodologique.

Le rôle des cultures fourragères est lié en grande partie au rôle de l'élevage qui les valorise. Par ailleurs, ces cultures ont aussi d'autres intérêts agronomiques et économiques.

Les ressources fourragères de l'oasis contribuent de plus, de manière non négligeable, à la couverture des besoins nutritionnels des troupeaux extensifs qui exploitent normalement les zones désertiques en dehors de l'oasis.

La méthode choisie permet de caractériser la production des cultures fourragères dans la région d'étude.

III.2. Enquêtes.

Avant la réalisation de notre étude, une prise de contact avec les agro-éleveurs des différentes zones d'études a eu lieu. Cette mission a permis de cerner dans l'ensemble des caractéristiques de chaque zone.

Par la suite, un questionnaire d'enquête a été confectionné et testé sur quelques producteurs lors d'une deuxième mission et en fin corrigé en tenant compte des disponibilités de réponses des producteurs en aboutissant de ce fait à un questionnaire définitif qui a servi aux nos enquêtes formelles.

Le questionnaire est défini selon les objectifs de cette étude. Il se divise en trois volets :

Volet social : qui contient des informations générales sur :

Informations générales sur le lieu et la date d'enquête ;

Informations sur le statut juridique de l'exploitation agricole (propriétaire, locataire,...) ;

Informations générales sur la personne questionnée (âge, niveau d'étude, formation agricole,...) ;

La nature d'activité agricole (principale, secondaire) ;

La force de travail, qui consiste la liste de personnes qui travaillent sur l'exploitation.

Volet technique : concerne les informations sur l'exploitation, il contient :

La structure de l'exploitation : Foncier en hectare, Matériels et équipement, ressources en eau, les principales cultures,...;

Le calendrier de rotation assolement

Volet économique : constitue par des informations de la production ;

Les productions de l'exploitation : les productions végétales, commercialisation, autres tel que les problèmes de vente des productions, les subventions de PNDA, etc.

III.3. Analyse des résultats.

Après avoir recueilli toutes les données nous avons procédé à leur analyse détaillée afin de faire ressortir les différents aspects et caractéristiques relatifs aux différentes exploitations enquêtées lors de notre travail.

Pour l'exploitation des données recueillies, il est utilisé des pourcentages de fréquences des différentes cultures dont les cultures fourragères et les cultures vivrières, proportions des superficies, fréquences des productions et les fréquences des rendements. Elles sont analysées par la suite en basant sur les données théoriques.

TROISIEME PARTIE

RESULTATS ET DISCUSSIONS

CHAPITRE 1V. Situation des cultures fourragères dans la région Ghardaïa

IV.1. Résultats.

Durant notre visite aux exploitations des différentes zones d'études qui sont Bounoura, Daya, El ménéa, Guerrara, Hassi el fhel, Sebseb et l'enquête effectuée auprès des agro-éleveurs nous a permis de recenser les résultats suivants.

IV.1.1. Importance des cultures fourragères par rapport aux autres cultures.

L'analyse des résultats des enquêtes, nous donne une classification réalisée en fonction de l'importance de la représentativité des différentes cultures. La figure 7, illustre les fréquences de culture fourragères par rapport aux autres cultures dans la région de Ghardaïa.

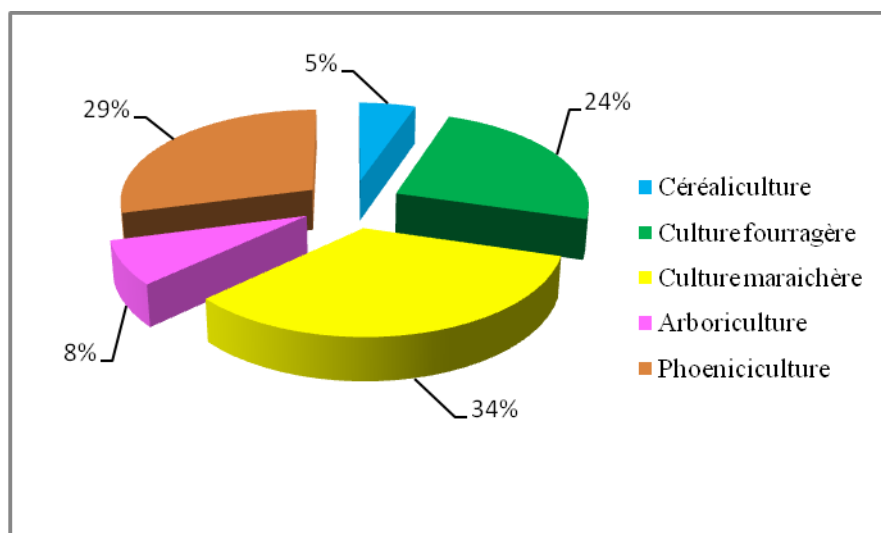


Figure 7 : Place des cultures fourragères par rapport aux autres cultures.

Selon la figure 7, nous avons constaté que la culture maraichère est la plus importante (34%), suivie par la phoeniciculture (29%), puis par la culture fourragère avec 24%, et enfin par 8%, 5% pour l'arboriculture et la céréaliculture respectivement.

IV.1.2. Evolution des superficies des cultures fourragères.

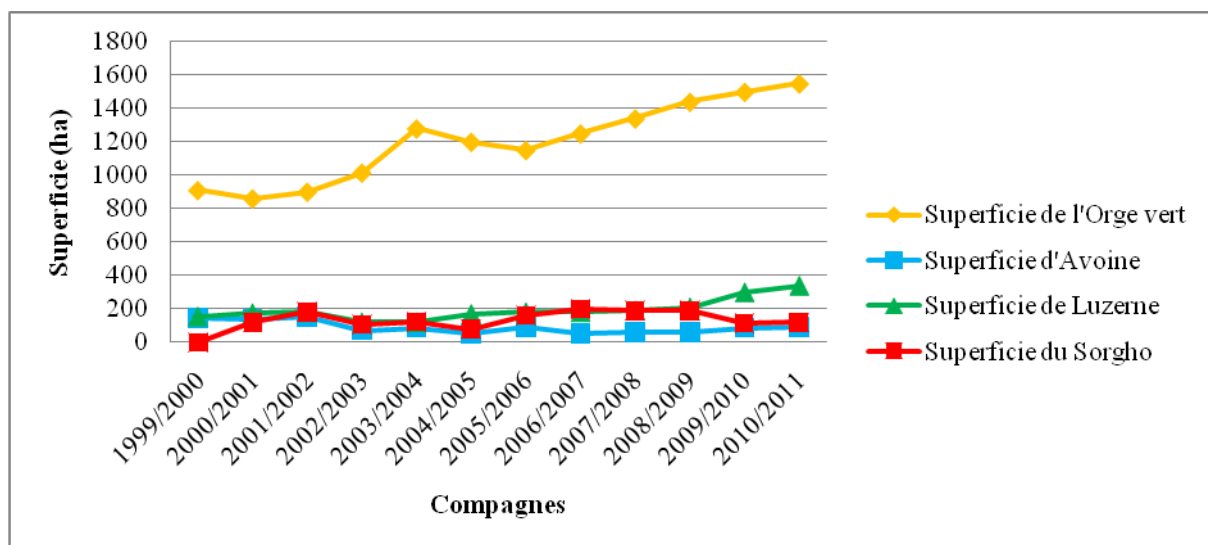


Figure 8 : Evolution des superficies des cultures fourragères dans la région de Ghardaïa (1999-2011)

La figure 8, montre des fluctuations de l'évolution des superficies fourragère de 1999 à 2011 avec une tendance vers la stabilité pour le sorgho, la luzerne et l'avoine et une légère augmentation pour l'orge en vert. La superficie de l'Orge étant la plus importante, elle atteint un maximum de 1550 hectares en 2010/2011, suivie par celle de la luzerne, Sorgho et enfin l'Avoine.

IV.1.3. Evolution de la production de différentes cultures fourragères.

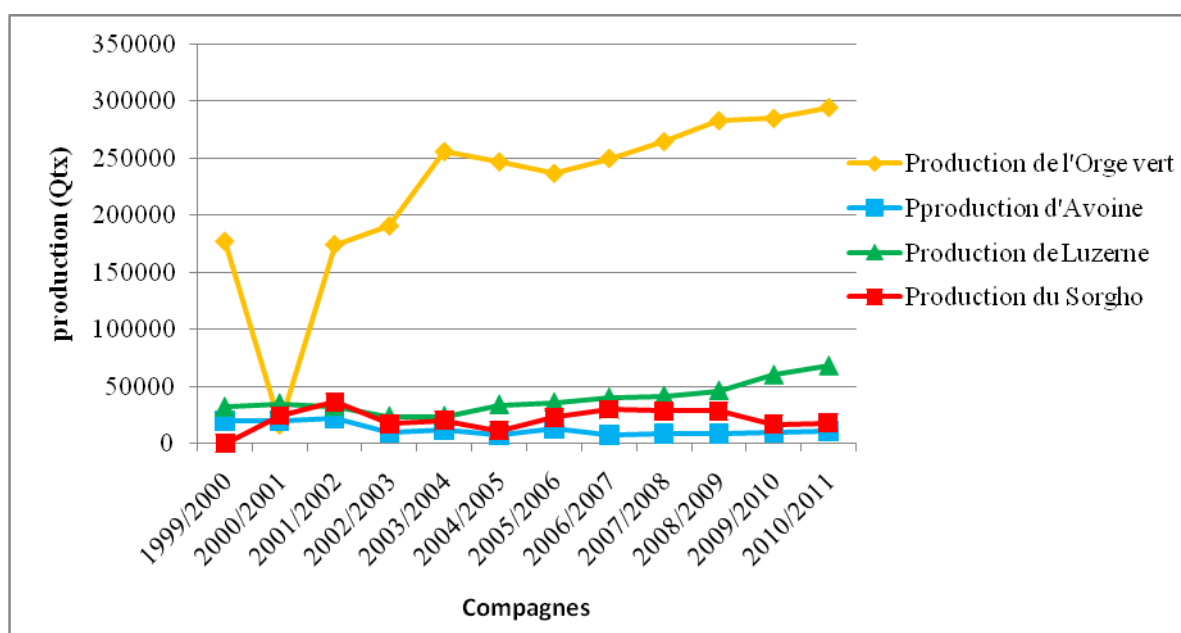


Figure 9 : Evolution de la production des cultures fourragères dans la région de Ghardaïa (1999-2011)

Selon la figure (9), nous observons que la production de l'Orge est la plus élevée : 294500 quintaux en 2010/2011, suivie par la Luzerne avec 68000 qx, le sorgho avec 17760 qx et l'Avoine avec 10620 qx.

Nous avons constaté une augmentation continue de la production des cultures fourragères, ce qui est probablement due à la maîtrise de l'itinéraire technique par les agro-éleveurs ainsi qu'à l'augmentation du cheptel.

IV.1.4. Evolution du rendement des différentes cultures fourragères.

En vue des résultats de la figure 10, on constate des fluctuations en terme de rendement des cultures fourragères dans la région avec une tendance vers la stabilité. le rendement moyen de la période 1999-2011 est de 195,92 qx/ha pour l'orge, de 202,14 qx/ha pour la luzerne, de 157,09 qx/ha pour le sorgho et de 140,08 qx/ha pour l'avoine.

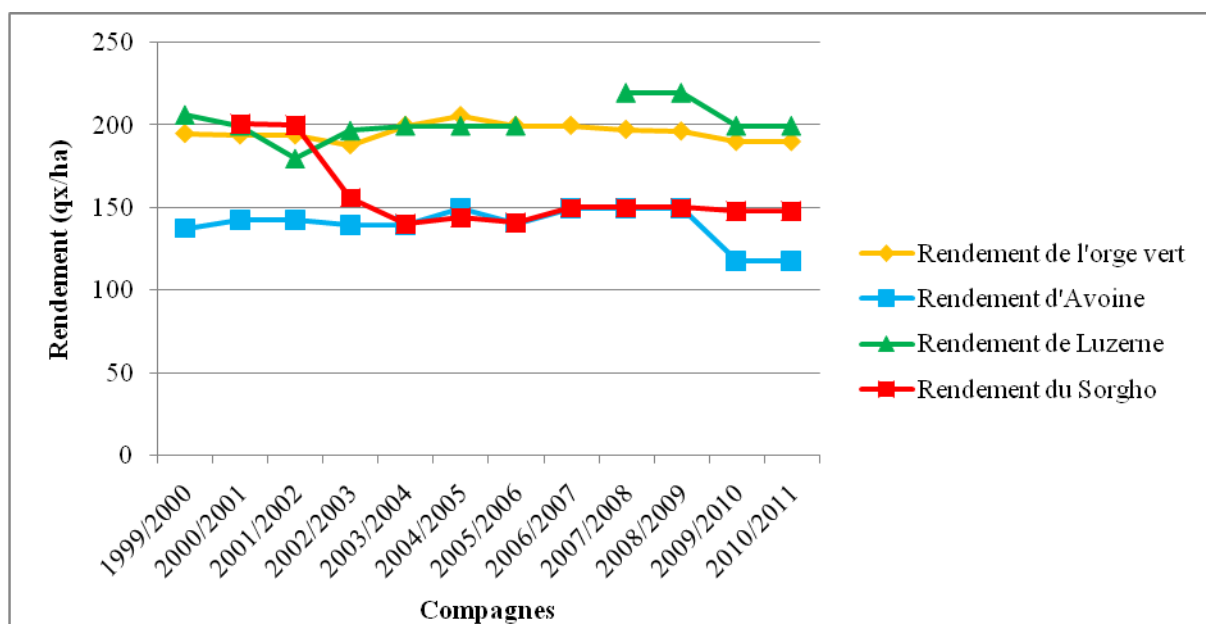


Figure 10 : Evolution du rendement des différentes cultures fourragères dans la région de Ghardaïa (1999-2011)

IV.II. Discussion.

Les résultats montrent que la proportion de la superficie cultivée en orge et sa production sont les plus élevées à cause de la résistivité de cette dernière, (espèce rustique à la verse, aux parasites et au froid). L'orge est à destination fourragère grâce à leurs enveloppes

grossières, leur teneur en protéines et en extrait, utilisée pour toutes les espèces animales sauf les volailles. Il s'agit donc des critères de choix de culture.

Les rendements obtenus de la luzerne sont les plus importants, ceci est forcément due à son adaptation dans la région et à la maîtrise de son itinéraire techniques par les agriculteurs vue son intérêt économique qui se manifeste par sa production satisfaisante en protéines et sa fixation d'azote, ainsi que sa longue longévité (4 ans) et sa production de fourrage de qualité au cours d'une longue période (printemps – été – automne).

Conclusion

Conclusion.

L'étude de la situation des cultures fourragères dans la région de Ghardaïa a été réalisée sur la base de l'analyse de données enregistrées par les services agricoles de la wilaya.

Les résultats d'analyses ont montrés que l'état de la situation actuelle des fourrages est critique, puisque la surface allouée aux cultures fourragères est souvent inférieure à 10 % de la surface globale de l'exploitation.

Les résultats montrent que la proportion de la superficie cultivée en orge et sa production sont les plus élevées à cause de la résistivité de cette dernière, (espèce rustique à la verse, aux parasites et au froid).

Les rendements obtenus de la luzerne sont les plus importants, ceci est forcément due à son adaptation dans la région et à la maîtrise de son itinéraire techniques par les agriculteurs vue son intérêt économique qui se manifeste par sa production satisfaisante en protéines et sa fixation d'azote, ainsi que sa longue longévité (4 ans) et sa production de fourrage de qualité au cours d'une longue période (printemps – été – automne).

Enfin, ce travail sur la caractérisation des exploitations de production des cultures fourragères dans la région de Ghardaïa reste insuffisant. Il est nécessaire de multiplier et d'approfondir l'étude, tout en essayant d'étendre la surface d'étude.

REFERENCES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABDELGUERFI A., LAOUAR M., 2001 : La situation et possibilités de développement fourragères et pastorales se en Algérie ; Revue actes de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie. ED. ITGC, Algérie, P-P 36-35.

BIGOT A., KLIEN H. D., RIPPSTEIN G., ROBERGE G. TOUTAIN B., 2002 : Les caractéristiques généraux in mémentos de l'agronomie, ED. CIRAD, France, P-P 1127-1153.

BOUZZA L., BOUTATA, 2001 : Approche pour la diversification et le développement des espèces fourragères en milieu producteur, Revue actes de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie, Ed. ITGC, Algérie, P-P 32-35.

CHAABENA Ahmed et ABDELGUERFI Aïssa, 2007 : Aperçu sur les cultures fourragères au Sahara septentrional Est. Annales de la Faculté des Sciences et des Sciences de l'Ingénieur 1(2).Université de Ouargla, pp.13-20.

CLEMENT J.M., 1981 : Larousse agricole, Ed. libraire Larousse, France, 1207 p.

DIDIER CHINZI, 2000 : Production animal herbivores, Ed. synthèse agricole. France 247p.

D.S.A., 2011 : Direction de services agricole, Ghardaïa.

DUGUE, P., 1995 : Utilisation des légumineuses en vue d'améliorer les productions vivrières et fourragères et d'entretenir des sols dans la province du nord du Cameroun. IRAD, projet Garoua. 63 p.

FAYE, A., 1986 : Disponibilités et perspectives pour l'utilisation des sous-produits agricoles en alimentation animale au Sénégal. In Actes de l'Atelier, Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale. Mbour, 2-8 février 1986, IEMVT/ISRA-Sénégal ; pp :327-345.

FAYE, A., 1990 : Disponibilités et perspectives pour l'utilisation des sous-produits agricoles en alimentation animale au Sénégal- in : L'avenir de l'agriculture des pays du Sahel enseignements et perspectives économiques. Séminaire international Club Sahel-CIRAD Montpellier ; 12-14 Septembre 1990.

GUET GABRIEL, 2003 : Mémento d'agriculture biologique, 2ème édition, Ed, Agridécision, Paris, 146p.

HAMADACHE A., 2001 : Les ressources fourragères actuelles en Algérie. Situation et possibilité d'amélioration. In actes de l'atelier national sur la stratégie du développement des cultures fourragères en Algérie. Ed. I.T.G.C, 79p.

INRA, 1988 : Tableau de l'alimentation des Bovins Ovins et Caprins, Edit. INRA Paris, 192p.

ISIDOVO A., JARRIGE R, DEMARQUILLY C., 2003 : Technicien en agriculture, tom 2.Ed. cultural, S.H Madrid Espagne, 519p.

ITDAS, 1993 : Fiche technique, institut technique de développement de l'agriculture saharienne p-p 9-1.

KHALDOUNE A., BELLAH F., AMEROUN R., AMRANI M., 2000 : Perspective de développement des cultures fourragères en Algérie, Revue céréaliculture n°34, Ed. ITGC, Algérie p-p 40-46.

LADADDA M., 2001 : Problématiques des semences fourragères en Algérie ; Revue actes de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie, Ed. ITGC, Algérie, p-p 75-59.

LAPEYRONIE ANDRE, 1982 : les productions fourragères méditerranées ; tom1, Ed. GP. Maison neuve et la rose, Paris, 425p.

MARTIN-ROSSET W., 1990 : L'alimentation des chevaux, Edit. INRA. Paris, 232p.

PHILIPPE PRVOST, 1999 : Les bases de l'agriculture, 2ème édition, Ed. Technique et documentation, Paris, 254p.