

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université KASDI MERBAH-Ouargla-



FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE, DE
LA VIE, SCIENCES DE LA TERRE ET L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCE AGRONOMIQUES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vu de l'obtention du Diplôme Ingénieur d'Etat

Spécialité: agronomie saharienne

Option : Elevage en zone aride

THÈME

Contribution à la détermination de la biomasses consommable d'une halophyte : Atriplex

Présenté par :

BERRI Rahima

Devant le jury:

Président: Mr. CHEHMA Abde elmadjid	M.C.A	U.K.M. Ouargla
Promoteur : M ^{me} . DJERROUDI Ouiza	M.A.A	U.K.M. Ouargla
Co-promoteur : Mr. ABABSA Labed	M.A.A	U.K.M. Ouargla
Examineur : Mr. ADAMOU Abde Elkader	M.A.A	U.K.M. Ouargla
Examineur : M ^{me} . DRAOUI Naima	M.A.A	U.K.M. Ouargla

Année Universitaire 2008/2009

-A tous les enseignements des départements d'agronomie et de biologie. En fin, mes remerciements vont à tous (es) qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

BERRI Rahima

Liste des abréviations

- CB** : Cellulose brute.
MF : Matière fraîche
MO : Matière organique.
MS : Matière sèche
MAT : Matière azotée. totale
MM : Matière minéral.
TE : Teneur en eau.

Listes des figures

Tableaux	Titres	Pages
01	schéma de protocole expérimental	26
02	Protocole de dosage de la cellulose brute (WEENDE)	30

Liste des photos

Photos	Titres	Pages
01	Atriplex halimus	21
02	Atriplex canescens	22

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Pages
1	Composition chimique de l'atmosphère. Composition chimique de quelques arbustes d' <i>Atriplex</i> (% de matière sèche) (A.C.S.A.D, 1999)	17
2	Répartition naturelle de quelques espèces d' <i>Atriplex</i> selon Les étages Bioclimatique (FRANCLET et LEHOUEIROU, 1971).	18
3	Composition chimique de la phytomasse consommable d' <i>Atriplex halimus</i> .	31
4	Composition chimique de la phytomasse consommable d' <i>Atriplex canescens</i> .	33

Table des matières

Introduction

1^{ère} partie – Synthèse bibliographique

Chapitre 1 – Alimentation et nutrition animale

1.1- Nutrition animale

1.2- Aliments dans la nutrition animale

1.2.1- Constituants des aliments

1.2.2- Aliments du bétail

1.2.3- Types d'aliments de bétail

1.2.3- Analyse des aliments

Chapitre 2 – Fourrages

2.1 – Fourrages dans l'alimentation des ruminants

2.2 – Quelques aspects agronomiques des fourrages

2.3 – nature et classification des plantes fourragères

2.4 – Ressources fourragères en Algérie

2.5- Production fourragère en Algérie

2.6 – Généralités sur les *Atriplex*

2.6.1- Caractéristiques générales

2.6.2- Caractéristiques écologiques

2.6-3- *Atriplex* dans le monde

2.6-4- *Atriplex* en Algérie

2.6-5- Importance économique et agronomique

2^{ème} partie - Etude expérimentale

Chapitre 3 – Matériel et méthodes

3.1- Matériel végétal

3.2- Méthodes utilisées

3.2.1- Protocole expérimental

3.2.2- Echantillonnage

3.2.3- Prélèvement

3.2.4- Traitements préliminaires des échantillons

3.2.4.1- Séchage

3.2.4.2- Broyage

3.3 – Méthodes d'analyses chimiques

3.3.1- Détermination de la teneur en matière sèche

3.3.2- Détermination de la teneur en matière organique

3.3.3- Détermination de la teneur en matière minérale

3.3.4- Détermination de la teneur en cellulose brute

3.3.5- Détermination de la teneur en matière azotée

3^{ème} partie – Résultats et discussion

Chapitre 4 – Résultats

4.1- Résultats de la composition chimique de *Atriplex halimus*

4.2- Résultats de la composition chimique de *Atriplex canescens*

Chapitre 5 – Discussion

Conclusion

Références bibliographiques

Introduction

Introduction

Le Sahara, avec 7 millions de Km², est le plus grand des désert, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté. Le tapis végétal est discontinu et très irrégulier, les plantes utilisent surtout les emplacements où le ravitaillement en eau se trouve un peu moins défavorable qu'ailleurs (**OZENDA, 1991**).

La végétation des zones aride, en particulier celle du Sahara est très clairsemé, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables, (**UNESCO, 1960**).

La flore saharienne, avec ses 480 espèces, il y'a des plantes éphémères et autres vivaces ou permanentes par exemples defla, helma, zeita, retem et *Atriplex* (**CHEHMA, 2006**). Dans les zones arides les parcours pastoraux sont assujettis à différentes contraintes, notamment la sécheresse et l'érosion. Devant cette situation, le problème majeur auquel l'élevage doit faire face est la rareté et l'irrégularité des ressources fourragères.

Dans ce contexte, les arbustes *Atriplex halimus* et *canescens* restent des arbustes fourragers qui constituent des espèces prometteuses qui permet non seulement de lutter contre l'érosion et la mise en valeur des terres agricoles, mais aussi de contribuer à l'alimentation du cheptel (**LEHOUEIROU, 2000**).

Dans cette projet qui choisit le *Atriplex (halimus, canescens)* plante fourragères comme limentation du bétail qui adapte le milieu .le *Atriplex* c'est une plante fourragère cultivés parfois spontanée , plante halophyte utilisable pour les ovins et les camélidés, Ona plusieurs des travaux sur l' *Atriplex* en Algérie et dans le monde notamment sur l' *Atriplex halimus* par exemple dans le monde ESSAFI N

C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail qui se propose d'étudier la composition chimique d'une espèce halophyte, notamment l'*Atriplex halimus* et *canescens* présente dans la région d'OUARGLA.

Donc l'objectif recherché à travers cette étude est de déterminer la composition chimique (MS, MO, MM, MAT, CB) de la phytomasse consommable de l'*Atriplex halimus* et l'*Atriplex canescens* se forme globale et fractionnée (rameaux et feuilles pris séparément) selon les méthodes de l'analyse chimique dans une deux période de prélèvement (automne et printemps)

Partie bibliographique

Chapitre 1 - Alimentation et nutrition animale

1.1- Nutrition animale

L'objet de cette science c'est l'étude d'une part, de la digestion des aliments ainsi que leur utilisation autant que nutriments caractérisés par un métabolisme et d'autre part s'intéresse aux effets de ces aliments sur l'état de santé, le bien-être et les performances zootechniques des animaux et le cas échéant, sur la qualité des productions animales et sur l'environnement.

1.2. - Aliments dans la nutrition animale

Les aliments apportent aux animaux les substances nutritives dont ils ont besoin, ils contiennent des nutriments et aussi d'autres entités chimiques appelées substances annexes de l'alimentation, leur nature est diverse : constituant intrinsèques , contaminants , substances volontairement rajoutées comme des additifs.

2.1. Constituants des aliments

Les composants des aliments sont surtout des composants chimiques utilisés par l'organisme (cellules et tissus) afin d'assurer leur métabolisme, leur croissance et leur multiplication.

Chaque aliments, quelques soit sa nature ou son origine renferme les mêmes nutriments: l'eau matières minérales et nutriments organiques (glucides, lipides protides et composés azotés non protidiques, vitamines).

2.1.1-Eau

Tous les aliments contiennent de l'eau, même ceux qui apparaissent très secs. Elle représente un solvant idéal pour plusieurs constituants cellulaires et un grand nombre de molécules, elle intervient aussi dans de nombreuses réactions biochimiques.

L'organisme ne peut pas faire des réserves d'eau et il réagisse très vite à un déficit d'apport, ce qui confère à l'eau un rôle nutritionnel important malgré son apparente banalité.

L'apport de l'eau par les aliments est extrêmement variable, chez les herbivores, les fourrages succulents comme l'herbe et les betteraves renferment entre 80 et 90% d'eau, ce qui consommant ainsi 70 Kg d'herbe jeune ingère par cette voie 60 litres d'eau (**BLAIN,**

2002), le même animal n'absorbe que 1,5 litre d'eau en consommant 12 Kg de foin d'excellente qualité. La quantité d'eau de boisson spontanément absorbée varie en fonction de degrés d'hydratation de la ration et peut même devenir insignifiante.

La connaissance de la teneur en eau d'un aliment constitue la première étape dans l'évaluation de sa valeur nutritive ainsi que l'appréciation de son aptitude à la conservation, un aliment ayant une teneur en humidité inférieure à 14% se conserve spontanément sans traitement particulier (BLAIN, 2002), et au dessus de 17% d'humidité, la conservation est impossible.

2.2- Constituants glucidiques

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

2.2.1- Glucides pariétaux

Ou fibres alimentaires qui ne se trouvent que dans les aliments d'origine végétale, on distingue :

2.2.2- Cellulose

Elle représente le constituant principal des parois , il s'agit de longues chaînes de glucose qui sont liées entre elles par des liaisons B1-4(fig.1), les chaînes linéaires sont associées par des liaisons hydrogène qui ne peuvent être rompues , que par des enzymes bactériennes (caractéristiques des ruminants) , le degrés de polymérisation peut aller jusqu'à 1400 unités glucose (FONTY et al., 1999); c'est le polysaccharide le plus abondant et le plus largement répandu dans la nature , constitue de 20-50% de la matière sèche de la plus part des tissus végétaux.

La cellulose est le principal constituant des parois secondaires des cellules végétales, elle est insoluble dans les acides faibles et les bases faibles ainsi que dans l'eau (BESSE, 1969).

2.2.3- Hémicelluloses

Ce sont des polyosides qui accompagnent toujours la cellulose, mais elles sont moins résistantes à l'hydrolyse chimique enzymatique, elles sont composées d'oses neutre (pentoses, xylènes, arabanes, mannes, glacanes, B- glacanes) elles constituent le principal composant des parois primaires des cellules végétales (ROBERT et ROLAND, 1998).

2.2.4- Lignine

La lignine est une substance qui incruste la cellulose et l'hémicellulose et elle rend les polysides pariétaux inaccessibles à l'action microbienne. Alors elle joue un grand rôle en limitant la digestibilité à la fois des glucides et des autres nutriments, donc la lignine représente un facteur de variation de la valeur nutritive des aliments d'origine végétale (**GUY, 1965**).

La lignine est totalement indigestible. En plus de leur faible digestibilité, les parois lignifiées résistent longtemps à la dégradation microbienne et à la mastication. Les particules résultant de cette dégradation vont séjourner plus longtemps dans le rumen que dans le cas des fourrages de bonne qualité (**I.N.R.A., 1988**).

2.2.5- Substances pectiques

Ce sont des polymères qui donnent par hydrolyse des acides uroniques, ainsi que d'autres oses : pentoses (fructose, arabinose), et l'hexoses (galactose), les pectines se rencontrent dans les lamelles moyennes des cellules, ce sont des constituants très digestibles (**ROBERT et ROLAND, 1998**).

2.3- Glucides cytoplasmiques ou intracellulaires

Ce sont des glucides solubles ou insolubles, intervenant directement dans le métabolisme cellulaire, elles s'accumulent dans les organes de réserve des plantes (**JARRIGE, 1988**).

Le polyside alimentaire le plus abondant est l'amidon qui est accumulé comme nutriment de réserve dans les grains, les tubercules et les racines de nombreuses plantes alimentaires ; c'est un mélange d'amylose qui est un polymère linéaire d'unités de glucose liées entre elles par des liaisons α (1-4) et d'un polymère ramifié en grappe d'amylopectine en proportion différentes selon l'origine botanique (**BESSE, 1969**).

2.4 - Constituants azotés

Ils sont extrêmement variables, il s'agit surtout

-Les protides : (protéines, polypeptides, acides aminés libres);

-L'azote non protidique : (amides, divers nitrates, ammoniac).

-Les matières azotées protidiques donnent par hydrolyse des acides aminés, leur structure et leur nature leur donne une certaine solubilité dans l'eau et dans les différents

tampons ainsi que, une aptitude à être hydrolysés par les enzymes bactériennes chez les ruminants.

Les matières non protidiques ne sont pas constitués d'acides aminés, il s'agit de formes azotées simples (NO₂, NO₃, NH₄), leur teneur sont assez variables dans les aliments (**BESSE, 1969**), parmi les aliments les plus riches on trouve les graines oléagineuses et protéagineuses (22 à 40%), les céréales sont les plus pauvres (10 %).

La teneur en matière azotées chez les plantes fourragères dépend de leur stade de végétation ainsi que leur aspect botanique (richesse des légumineuses) (**GUY, 1965**) (**ROBERT et ROLAND, 1998**).

2.5 - Constituants lipidiques

Chez les végétaux les lipides se localisent au niveau du chloroplaste des cellules. Ils sont représentés par les triglycérides (esters d'acides gras) et le glycérol.

2.6- Minéraux

Quelques soit l'origine de l'aliment soit végétale ou animale, il contient des minéraux qui se trouvent sous forme de sels libres ou d'atomes au sein de combinaison organiques (cas du phosphore dans les acides nucléiques,

La teneur en minéraux des fourrages est en relation avec plusieurs facteurs comme :

Les minéraux sont classés en deux groupes, éléments minéraux majeurs et éléments minéraux mineurs.

2.6.1- Macroéléments

Ce sont les plus abondants dans les aliments : Ca, P ,Mg,Na,Cl,S.

2.6.2- Oligoéléments

Ce sont les moins répons il s'agit de neuf oligoéléments à rôle connu six métaux Fe, Cu, Co, Mn, Mo et Zn et trois métalloïdes Se, F, I.

2.7- Vitamines

05

Ce sont des substances organiques complexes, qui ont un rôle indispensable dans l'organisme. Les vitamines sont des biocatalisateurs de nombreuses réactions du métabolisme cellulaire.

Ils existent peu d'aliments contenant tout les vitamines car les vitamines sont des molécules très vulnérables par la chaleur et la lumière ainsi que l'oxydation.

Les vitamines ne constituent par un groupe chimique bien défini car elles sont toujours rattachées aux lipides, glucides et aux protides (**BESSE, 1969**).

2.8- Autres constituants des aliments

Les tanins sont des composés phénoliques, constituants naturels des plantes, ils se combinent avec les protéines végétales, jouant un rôle dans la protection de la plante (**BRETT et WALDRON, 1996**).

2.9- Aliments du bétail

Les aliments consommables par les ruminants sont nombreux et variés et leurs valeurs alimentaires est très inégale (**RIVIERE, 1979**). Il n'existe aucun aliment complet et qui peut satisfaire seul les besoins de l'animal.

Dans l'alimentation des ruminants c'est surtout les produits végétaux qui occupent une place primordiale, en premier lieu les fourrages au sens large du mot puis les racines, les tubercules, les graines et les fruits divers.

On trouve aussi des produits végétaux destinés à l'alimentation humaine et qui laissent des sous produits utilisables comme aliments de bétail.

Les produits d'origines animales peuvent aussi être incorporés dans l'alimentation du bétail comme les sous produits d'abattoir (farines de sang), les sous produits de laiterie et de la fromagerie.

Les aliments peuvent être classés selon leur contenu en matière sèche ainsi que sur la valeur de cette matière sèche comme suit:

- Les aliments grossiers : qui contiennent le plus souvent une forte proportion de constituants membranaires, ils sont réservés aux ruminants et aussi aux herbivores, nous distinguons:
 - Les aliments à haute teneur en matière sèche : les foins et les fourrages déshydratés (85 à 92 % de MS).(source) 06
 - Les aliments à teneur variable en matière sèche : l'herbe des prairies et les ensilages (10 à 30 %)

2.9.1- Aliments succulents

Leurs teneurs en matières sèches sont faibles et en cellulose, ce sont surtout les racines et les tubercules.

2.9.2- Aliments concentrés

Riches en principes nutritifs, ils ont une forte teneur en azote et énergie, leurs teneur en cellulose est inférieure à 15% de MS, ce sont surtout :

- Les céréales et les issus de meunerie,
- Les tourteaux et graines oléagineuses et protéagineuses,
- Les aliments d'origine animale, le lait et ses dérivés, les farines animales (source).

2.10- Types d'aliments de bétail

2.10.1- Aliments simples et leurs valeurs

Se sont des produits d'origine végétale à leur état naturel, ils peuvent comprendre même des additifs entrent tels dans l'alimentation du bétail (exemple: maïs, blé et les tourteaux de soja).

-Les foins

Ils sont issus des prairies naturelle à flore variée ou des prairies temporaires de Graminées seules ou Graminées et Légumineuses, leur valeur nutritive est en relation avec le stade de récolte qui est pour les Graminée , début épiaison et pour les Légumineuses en bourgeonnement , et elle dépend aussi des conditions de récolte et de conservation. Les foins représentent un aliment indispensable à tous les herbivores, ruminants ou non.

Lorsque le foin est riche en PDI (comme le foin de luzerne, trèfle), il permet d'économiser le concentré azoté.

La valeur nutritive des fourrages grossiers dépend aussi de leur stade de récolte, la longueur des brins, plus les brins sont fins, plus la digestibilité diminue (**SOLTNER, 1999**).

-Les pailles

Se sont surtout les pailles de céréales et de graminées fourragères (à graines), leur valeur nutritive dépend de l'espèce : la meilleur est l'avoine, puis l'orge et le blé et aussi les condition de récolte, les pailles nécessitent toujours une complémentation en énergie, en azote, en minéraux et même en vitamines (**JARRIGE, 1988**).

-Les céréales

On trouve surtout l'avoine, le blé, orge, riz, sorgho; ils sont caractérisés par une richesse en amidon et un déficit en cellulose, aussi ils sont utilisées surtout comme aliments d'engraissement et comme correcteur énergétique pour des vaches excédentaires en MAD (pâturage d'herbe) à dose modérée elles favorisent les fermentations microbiennes chez les ruminants (**JARRIGE,1988**).

-Les tourteaux

On peut les classer en deux types :

- Les tourteaux de pression : qui sont le résultat de la pression des graines oléagineuses.
- Les tourteaux d'extraction : ils sont obtenus par une extraction ou élimination de l'huile des tourteaux de pression.

On trouve dans l'alimentation des surtout les tourteaux d'arachide, du palmistes, de soja, de tournesol, ils sont riches en PDI et UF qui sont comparable à celle des céréales, les tourteaux sont utilisés comme des complémentation des céréales dans les aliments composés (**JARRIGE, 1988**).

2.11- Aliments d'origine animale

Le lait et ses sous produits: 08

- a- Lait entier : soit naturel ou reconstitué.
- b- Lait écrémé : soit frais ou sec.
- c- Beurre.
- d- Lactosérum.

e- Les farines animales : farines de viande, farine de sang et farine de poissons.

Ces aliments représentent une importance surtout pour les monogastriques comme une source de matières azotées, ils entrent comme des constituants d'aliments composés.

2.12- Aliments composés

Ce sont des mélanges de différents produits qui peuvent être de différentes origines (animale ou végétale), ainsi que leur dérivés ils peuvent être complétés ou non pas des additifs et de là ces aliments peuvent être complets c'est –dire ils contiennent les constituants qui assurent tout les besoins nutritionnels, comme ils peuvent être aussi des aliments complémentaires à d'autres aliments comme les mêlasses contenant plus de 14% de sures totaux, et du complément minérale contenant plus que 40% de matières minérales(JARRIGE, 1988).

2.13- Analyse des aliments

La caractérisation d'un aliment se fait à laide d'analyses chimiques destinées à en composition (SAUVANT, 2005).

L'analyse classique, dite fourragère, se rapporte à la mesure de la teneur en:

- matière sèche par dessiccation à 105 °C. jusqu'au poids constant.
 - cendres obtenus calcination au four à 550 °C. (les minéraux sont dosés sous forme d'oxydes de Na_2O , K_2O , CaO , P_2O_5 , MgO ,...),
 - matière azotée totale obtenue par la méthode Kjeldhal,
 - cellulose brute obtenue par attaque acide et basique.
 - Extrait étheré ou matière grasses brutes: par méthode SOXHLET
 - Macroéléments tels que le calcium, P, Na, K, sont généralement dosés.
 - Oligoéléments tel que le Fe, Zn, Mg, et Cu, mesures par la méthode d'absorption émission atomique.
- 09
- Extractif non azoté est obtenu par la différence $\text{ENA}=100(\text{eau}+\text{cendres}+\text{CB}+\text{MAT extract étheré})$.
 - MO équivalent à la différence matière sèche cendres.

DEUXIEME CHAPITRE

2 –LES FOURRAGES

2.1- Fourrages dans l'alimentation des ruminants

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

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

Les fourrages peuvent être soit

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

Les fourrages peuvent être spontanés ou cultivés, ils sont représentés à travers le monde par trois grandes familles qui sont : les Légumineuses, les Graminées et les crucifères aux quelles s'ajoutent les pâturages arbustifs (**RIVIERE, 1979**).

2.2- Aspect organique des fourrages

On entend par l'aspect organique, la forme générale ainsi que l'anatomie microscopique des tissus qui composent les plantes fourragères et leurs organisations.

2.2.1- Tissus des plantes fourragères

Les plantes fourragères appartiennent aux angiospermes qui se caractérisent par la diversité de leurs tissus ainsi que par leurs valeurs nutritives assez différentes.

2.2.1.1-Parenchyme

Il est présent dans le mésophyle les feuille, c'est un tissu aéré ou compact, peu différencié, ses cellules représentent une paroi primaire mince caractérisée par des espaces intercellulaires abondants laissant l'air circuler, à structure simple. On peut trouver ce type de tissus dans les racines, la moelle et le cortex des tiges (**GRENET, 1997**).

2.2.1.2-Tissus de soutien

Tissus à cellules de parois épaisses (lignifiées ou non), ils assurent le maintien du végétal, ses cellules sont allongées dans le sens de l'axe du végétal. Une élongation de ces cellules par rapport à leur diamètre les transforme en fibres. On trouve dans ce type:

- **Le collenchyme**

C'est le tissu de soutien des organes en croissance il se caractérise par une paroi épaisse (primaire) non lignifiée, il est situé à la périphérie des organes, soit directement sous l'épiderme, soit séparé par une couche de cellules de parenchyme.

On le retrouve surtout chez les dicotylédones (tiges et feuilles) .

- **Le sclérenchyme**

C'est un tissu de soutien à parois épaisses et souvent lignifié, on y distingue des cellules longues organisées en faisceaux (fibres) et d'autres organisées en paquets denses avec une forme irrégulière (sclérites) et des fibres sous forme de faisceaux cribro- ligneux (à la périphérie de la tige), ces cellules confèrent une certaine dureté.

2.2.1.3- Tissus de conduction

On trouve :

12

- **Le xylème**

Qui conduit la sève brute, il contient des éléments lignifiés, chez les dicotylédones il peut contenir des fibres et des cellules de parenchyme. La disparition du protoplaste laisse d'autres cellules apparaissent ce sont des unités cellulaires distinctes, perforées, et articulées, elles communiquent entre elles par des parois terminales perforées.

- **Le phloème**

Il sert à la conduction de la sève élaborée, la paroi de ses cellules non lignifiée, leur disposition est verticale.

L'évolution de ce tissu est constante par la naissance de cellules qui se différencient puis elles meurent par une résorption. Ces cellules communiquent entre elles par des pores regroupés en plages représentant une forme de cribles.

2.2.1.4- Tissus de protection

Ils forment un revêtement, car ils sont présents à la surface de la plante . Il s'agit d'une cuticule qui recouvre l'épiderme et le protège, compte tenu de sa disposition vers l'extérieur, elle rend l'épiderme imperméable et favorise la conservation de l'eau dans la plante.

On peut trouver aussi la cutine qui est constituée par une substance lipidique imprégnant les parois.

2.3. Nature et classification des plantes fourragères

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

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

- aux légumineuses (40% des prairies permanentes).

Les autres constituants botaniques représentent une faible proportion.

Les cultures vivaces de graminées et de légumineuses sont seules ou avec une culture-abri. Ces cultures vivaces sont utilisées comme pâturage, récoltées comme fourrage vert et entreposées comme foins ou ensilage. Les plantes fourragères annuelles sont des espèces appartenant à différentes

familles botaniques : graminées, légumineuses, composés ayant une durée de végétation inférieure à un an et souvent seulement 2 à 4 mois (**BLAIN, 1991 et 1992**).

2.3.1- Valeur alimentaire d'un fourrage

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

2.3.2- Valeur alimentaire d'un pâturage

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

2.4- Ressources fourragères en Algérie

Ce sont surtout les caractéristiques édaphiques et climatiques qui déterminent la répartition de la végétation naturelle et les potentialités agricoles des différentes zones agro écologiques en Algérie.

2.5- Production fourragère en Algérie

Le potentiel fourrager en Algérie est structuré autour de quatre ensembles inégales (**ADEM et FERRAH, 2001**), on constate que les terres consacrées à la production fourragère couvrent 33 millions d'hectares (**NEDIJAOUI, 2002**), elles sont constituées par les prairies naturelles (0.1 %), les cultures fourragères (1.6 %) (Fourrages cultivés), la jachère (10.6 %), les pacages et les parcours steppiques (87.7 %) ainsi que les parcours forestiers.

2.5.1- Fourrages cultivés

Ils sont composés surtout de la vesce avoine représentant 70% de la terre cultivée, le reste est cultivé par les céréales, orge, avoine et seigle, la luzerne et le sorgho restent peu représentatifs (**ABDELEGUERFI, 1987**).

La consommation des fourrages cultivés en vert fournit 43 millions d'UFL (**HOUMANI, 1994 in NEDJRAOUI, 2002**), et leur consommation en sec fournit 577 millions d'unités fourragères lait pour des brebis (à l'entretien allaitant un agneau par an).

2.5.2- Fourrages naturels

Il s'agit de prairies naturelles et de jachères fauchées, les prairies naturelles sont situées surtout dans les étages bioclimatiques humides et subhumides leur apport fourrager est de 1443 d'UFL.

Les jachères fauchées présentant un apport fourrager de 73 millions d'UFL

La jachère pâturée qui est représentée par des terres situées au niveau des régions semi-arides et en altitude.

Le système jachère –céréales –élevage reste un apport fourrage gratuit et sécurisant pour l'éleveur, indépendant des perturbations climatiques. La jachère permet de faire pâturer les chaumes en été les adventices de l'automne au printemps.

2.6- Généralités sur les *Atriplex*

Les *Atriplex* sont des plantes arbustes vivaces appartenant à la famille des chénopodiacées. Ces arbustes sont considérés comme des plantes fourragères (**EDMOND, 1963**)

Les *Atriplex* comprennent environ 417 espèces, dont 48 dans le bassin méditerranéen (**LE HOUEROU, 1992**)

Les espèces d'*Atriplex* qui ont suscité un intérêt particulier sont:

Atriplex halimus; *Atriplex glauca*; *Atriplex malvana*; *repanda*; *atacamensis*; *mollis*; *semibaccata*; *canescens*; *vesicaria*. Mais il existe environ cinq espèces seulement présentant un réel rôle pratique dans un avenir immédiat (**HOUEROU et PONTANIER(1988)**).

✓ *Atriplex nummularia* : en raison de sa productivité élevée et sa bonne palatabilité.

- ✓ *Atriplex halimus* : en raison de sa grande rusticité et de sa facilité d'implantation.
- ✓ *Atriplex canescens* : en raison de sa haute productivité et son adaptation au sol sableux.
- ✓ *Atriplex glauca* : en raison de sa facilité d'implantation par semis direct et de son rôle anti-érosif.
- ✓ *Atriplex mollis* : en raison de son adaptation aux sols hydro morphes salés et de sa bonne palatabilité.

2.6.1- Caractéristiques générales

Ce sont des arbustes qui poussent extrêmement bien dans le bassin méditerranéen, sur les sables maritimes du littoral ou à l'intérieur du pays sur les étendues salées autour des Sebkhass (**EDMOND, 1963**).

Ces plantes en forme des touffes de 0.5 à 3 m de diamètre et de 0.5 à 3 m de hauteur et dont les fruits sont des akènes regroupés en glomérules (**BENREBIHA, 1987**) qui peuvent fournir entre 310 grammes et 1720 grammes/100pieds selon l'espèce.

Leur composition chimique varie selon l'espèce, la saison et les conditions pédoclimatiques (TableauN°1).

Tableau N° 1- Composition chimique de quelques arbustes d'*Atriplex*
(% de matière sèche) (A.C.S.A.D, 1999)

Composition Chimique		MS(%)	Cendres (%)	Fibres (%)	ENA (%)	PB (%)
<i>Atriplex</i>	MF	32	6.3	5.9	13.5	4.6
<i>Canescens</i>	MS	100	19.6	16.3	41.8	14.2
<i>Atriplex</i>	MF	38	6.7	4.9	19.3	5.8
<i>Angulata</i>	MS	100	17.7	12.9	50.6	15.2
<i>Atriplex</i>	MF	42	10.1	5.0	19.9	5.4
<i>Glauca</i>	MS	100	24.3	12.1	47.8	12.9
<i>Atriplex</i>	MF	24	47	4.5	9.4	4.6
<i>Halimus</i>	MS	100	19.8	18.8	39.5	19.2
<i>Atriplex</i>	MF	-	-	-	-	-
<i>Leucoclada</i>	MS	100	15.8	22.4	44.2	16.8
<i>Atriplex</i>	MF	24	5.6	4.6	8.5	4.2
<i>Nummularia</i>	MS	100	23.2	19.1	35.4	17.5
<i>Atriplex</i>	MF	34	6.0	7.0	15.2	4.8
<i>Senti baccata</i>	MS	100	17.5	20.6	44.3	14.0
<i>Atriplex</i>	MF	32	9.7	4.3	12.1	4.0
<i>Vesicaria</i>	MS	100	30.0	13.3	40.5	12.2

2.6.2- Caractéristiques écologiques

Les arbustes d'*Atriplex* sont rencontrés dans toutes les parties du monde. Ils sont surtout localisés dans les sols salés. Ce sont des plantes halophytes. En Algérie, ils sont spontanés sur les étages bioclimatiques arides et semi arides (Tableau N°2).

Les étages Bioclimatique (**FRANCLET et LEHOUEIROU, 1971**)

Etages	Sous étages	Pluviométrie moyennes annuelles (mm)	Espèces
Méditerranéen humide	-	800-1200	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen sub-humide	-	600-800	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen semi-aride	-	400-600	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex canescens</i> <i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen aride	Supérieur	300-400	<i>Atriplex halimus</i> <i>Atriplex canescens</i> <i>Atriplex nummularia</i>
	Moyen	200-300	<i>Atriplex canescens</i> <i>Atriplex nummularia</i>
	inférieur	100-200	<i>Atriplex nummularia</i>
Méditerranéen saharien	Supérieur	50-100	<i>Atriplex halimus</i>
	inférieur	20-50	<i>Atriplex halimus</i>

2.6.3 - *Atriplex* dans le monde

Les *Atriplex* se rencontrent dans toutes les parties du monde de l'Alaska à la Patagonie, de la Bretagne à la Sibérie et de la Norvège à l'Afrique du sud (**FRANCLET et HOUEROU, 1971**).

Par exemple l'espèce *Atriplex halimus* est spontanée à l'intérieur d'une aire relativement vaste englobant les pays du nord de l'Afrique et de proche et moyen –orient depuis les îles canaries jusqu'à l'Iran. Vers le sud, l'espèce atteint le massif de l'ahogar. En Europe, l'espèce est présente en plus de la zone méditerranéenne en Bulgarie (**FLOCH, 1989**)

2.6.4- *Atriplex* en Algérie

En Algérie *Atriplex* est spontanée dans les étages bioclimatiques semi-arides et arides les plus grandes superficies correspondent aux zones dites steppiques (Batna, Biskra, Boussaâda, Djelfa, Saïda, M'sila, Tébessa, Tiaret) (**ANONYME, 1974**).

Les principales nappes naturelles d'*Atriplex* sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex portulocoides*, qui sont utilisés comme fourrage par les troupeaux, surtout ovins et dromadaires.

Ils couvrent une superficie de 1.000.000 ha (**M.A.RA, 1974**).

Parallèlement aux espèces autochtones, d'autres ont été introduites durant les années 80.

Il s'agit surtout de *Atriplex canescens* et *Atriplex nummularia* pour leur double intérêt : lutte contre l'érosion et ressources fourragères (**H.C.D.S, 1996**).

2.6.5- Importance économique et agronomique des *Atriplex*

-Mise en valeur des sols pauvres

Les *Atriplex* sont réputés pour leur adaptation dans les milieux arides .De ce fait, ils sont considérés parmi les espèces les plus aptes à mettre en valeur les sols pauvres : en créant une couverture végétale (**BENREBIHA, 1987**) et en réduisant, le niveau de sels dans les sols (**ANDERSON, 1993**)

-Lutte contre l'érosion

Ils participent à la reconstitution d'un tapis végétal qui joue un très grand rôle dans la lutte contre l'érosion éolienne et hydrique par la fixation des particules du sol.

-Fixation des dunes

Ils sont utilisés avec efficacité pour la fixation des dunes ,grâce à leur forme en touffe puisqu'ils peuvent atteindre les 3 m de diamètre et 3m de hauteur à cela s'ajoute leur pérennité (**EDMOND, 1963**).

-Mise en valeur des sols salés

En milieu synthétique liquide l'*Atriplex halimus* supporte des concentrations de chlorure de sodium voisines à celles de l'eau de mer (**GLENN et al ,1998**).

Ainsi ils réduisent la salinité des sols (**ANDERSON, 1993**) en exportant d'importantes quantités de sel qui peuvent égaliser les 1100 Kg de NaCl en une année de culture par un hectare (**FRANCKET et LEHOUEIROU ,1971**).

-Intérêt fourrager

Les *Atriplex* sont très acceptés par le cheptel (**SWINGL et al 1996**) cités par (**GLENN, 1998**).Ils sont utilisés pour l'alimentation des ovins par pâturage direct durant les périodes de disette (été, automne et hiver) et lorsqu'il y'a une absence des autres espèces fourragères (**LEIGH, 1986**).

Ils exigent moins d'eau que les autres fourrages (**PETRIKAS, 1987**) ce qui fait d'eux des espèces xérophytes.

Les *Atriplex* se caractérisent par une bonne teneur en protéines brutes qu'ils gardent même en été (**WILSON ,1965; GUEMMOUR, 1991 et KHADER ,1997**).

Leur utilisation par le mouton lui permet un bon développement des poils de la laine, en plus d'un état corporel satisfaisant (**KNOWLES et CONDON, 1951**).

Ils sont généralement riches en sodium et potassium (**WILSON, 1967**) .leur richesse en protéines fait d'eux des aliments qui offrent la possibilité de réaliser des préparations de concentrés riches en azote (**FRANCKET et LEHOUEIROU ,1971**).

Ils permettent une charge à l'hectare comprise entre 1et3 moutons pour environ 16ha/an selon la densité de plantation (**LEIGH et NOBLE ,1969**).

2-6-6- *Atriplex halimus*

D'après le **LE HOUEROU (2004)**, *Atriplex halimus* appartient à :

- Embranchement : Spermaphytes
- Sous embranchement : Angiospermes
- Classe : Dicotylédones
- Sous classe : Apétales
- Série : Hermaphrodites
- Ordre : Centrospermales
- Famille : Chénopodiaceae
- Genre: *Atriplex*.
- Espèce: *Atriplex halimus L.*



Photo N° 1 : *Atriplex halimus*

2-6-6-1 - Origine

L'espèce est spontanée à l'intérieur d'une aire relativement vaste englobons les pays de l'Afrique du nord et du proche et moyen Orient .Des Iles Canaries jusqu'en Iran en passant par le Sud Algérien (massif du Hoggar).

En Europe, *Atriplex halimus* est présent sur toute la rive Nord de la méditerranée et aussi en Bulgarie (**AOUISSET, 1992**).

2-6-6-2 - Caractéristiques morphologiques

Atriplex halimus est une espèce pérenne ligneuse des zones steppiques et littorales atteignant 2m de hauteur, mais se présentant le plus souvent sous forme d'un buisson de 40 à100 cm de haut pour une circonférence comprise entre 10 et 30 cm et pouvant aller parfois jusqu'à 70 cm.

Les systèmes souterrain est composé d'un ensemble des racines pénétrant dans le sol jusqu'à 1,5-2m et présentant de nombreuses ramifications et radicelles.

L'Atriplex halimus est une espèce dont les valves fructifères ont des ailes entières et le port est à feuillage dense.

Les rameaux sont de couleur blanchâtre et étalés ascendants ou arqués retombants vers l'extrémité

Les feuilles courtement pétiolées ou susceptible sont alternées .Le limbe est linéaire de couleur vert –grisâtre .Il mesure de 3 à 5 cm de longueur et de 0,3 à 0,5 cm de largeur.

Fleurs monoïques; inflorescences en panicules d'épis terminales, nues. Ces inflorescences portent souvent des fleurs males à cinq étamines au de sommet et des fleurs femelles à la base dépourvue de périanthe (**KINET et al., 1998**).

Les fruits composés par les deux bractéoles , arrondis en rênè , dentés ou entiers , lisse ou tuberculeuses , droites ou recurvées . La graine est verticale lenticulaire de couleur brune foncée, de 2mm de diamètre environ .Elle est terne et entourée de péricarpe membraneux (**NEGRE, 1961**).

L'Atriplex halimus est une espèce halophyte ou monophanérophyte fleurissant et fructifiant à partir du mois d'avril jusqu'en novembre. Elle est extrêmement hétérogène et polymorphe (**BEN AHMED et al., 1996**).

2-6-7- *Atriplex canescens*

L'Atriplex Canescens a la même systématique que *l'halimus*.

- Famille :Chénopodiaceae
- Genre :*Atriplex*
- Espèce : *Atriplex Canescens*

Dans sa terminologie originelle (Etats-Unis), il est connu sous le nom de Forwing saltbush , dans le sens de buisson salé protecteur.

Son nom arabe est aussi le G'ttaf.



Photo N° 2 : *Atriplex canescens*

L Atriplex Canescens est un arbuste buissonneux de 1 à 3 m de hauteur, à port plus ou moins intriqué formant des touffes de 1 à 3 m de diamètre.

Ces rameaux blanchâtres sont étalés, ascendant ou arqués retombant vers l'extrémité.

Les feuilles sont courtement pétiolées, alternes, à limbe linéaire, lancéolé, uninervées, vert grisâtres, de 3 à 5 cm de longueur sur 0.3 à 0.5 cm de largeur ; accompagnées de feuilles axillaires plus petites (0.5 à 1.5 cm sur 0.1 à 0.3 cm).

Les Inflorescences sont en épis simples ou panicules au sommet des rameaux pour les fleurs mâles, axillaires ou en épis sub-terminaux pour les fleurs femelles les graines vêtues de 4 ailes à bords denticulés ont des dimensions (de 10 à 20 mm). C'est une plante dioïque (**BENRIBIHA, 1987**).

Les valves fructifères sont pédonculées, concrescentes sur 3/4 de leur longueur, munies de chaque côté de deux ailes longitudinales membraneuses, plus ou moins sinuées ou dentées de 0,8 à 1,5 cm de large (**FRANCLET et LE HOUEROU, 1971**).

2-6-7-2- Origine

C'est une espèce originaire des Etats-Unis (Arizona Colorado, Utah ,Wyoming , Nevada, Ouest du Texas, nouveau Mexique) et du Nord du Mexique (**FRANCLET et LE HOUEROU 1971**). .

2-6-7-3- Ecologie

C'est une espèce cultivée dans les étages bioclimatiques semi-aride, aride supérieur et moyen.

L'Atriplex canescens résiste à des températures très basses dans les régions arides continentales des États-Unis:

Du point de vue résistance à la sécheresse *L'Atriplex canescens* se développe dans son pays d'origine sous des pluviosités de 150 à 200 mm. (**LE HOUEROU, 1988 in LE HOUEROU PONTANIER, 1987**).

La valeur énergétique de cette espèce est de 0,25 UF/Kg ce MS (**SARSON et SALMON 1977**). D'après ces auteurs, la matière azotée ¹/₂₃ estible de *L'Atriplex canescens* est estimée à 75g/Kg de MS

Matériel et méthode

2^{ème} partie - Etude expérimentale

Chapitre 3-Matériels et méthodes

Objectif du travail

L'objectif recherché à travers cette étude est de déterminer la composition chimique (MS, MM, MO, MAT, CB) de la pyhtomasse consommable d'une halophyte *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* sous forme globale (rameaux feuillus) et fractionnée (rameaux et feuilles pris séparément) prélevée en novembre (automne) et en avril (printemps).

3.1- Matériel végétal

Les plantes qui ont fait l'objet de nos analyses chimiques sont des arbustes, *Atriplex halimus* (photo N° 1) et *Atriplex canescens* (photo N° 2). Ces deux espèces sont considérées comme des plantes fourragères consommées par le bétail.

3.2-Méthodes

3.2.1- protocole expérimental

Le protocole expérimental de notre étude est représenté par la figure N°1 . Il repose sur les étapes suivantes :

- Le prélèvement,
- Le traitement préliminaire des échantillons,
- Les analyses.

3.2.2- Echantillonnage

Le matériel végétal utilisé a été prélevé de l'exploitation de l'université, et de la zone Bour EL'Haycha qui se localisent dans la région de Ouargla. Ces échantillons ont été coupés en partie égale.

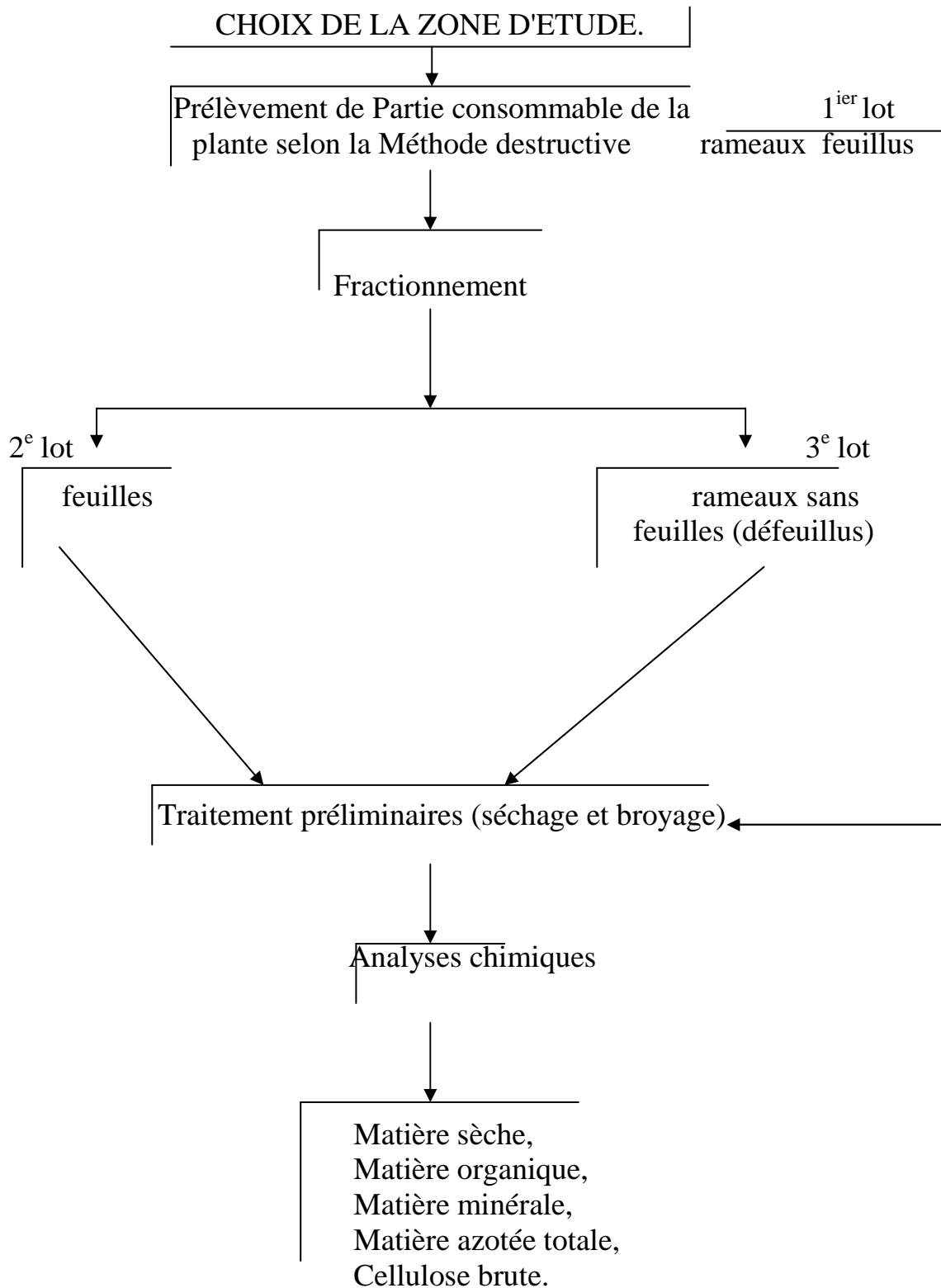


Figure N° 1 : schéma de protocole expérimental

3.2.2.1- Prélèvement

Les échantillons ont été prélevés dans différents endroits de la zone d'étude, sur chaque pied ou touffe d'*Atriplex halimus* et *Atriplex canescens*, selon la méthode directe destructive qui consiste à couper la partie consommable de la végétation.

La partie consommable (partie considérée comme brouté par les animaux) ainsi prélevée des arbustes est fractionnée en 3 lots:

- Rameaux feuillus: Il est constitué des jeunes rameaux feuillus.

Une partie de ce lot a été ensuite fractionnée comme suit:

- Rameaux défeuillés: c'est la fraction des rameaux détachées de toutes leurs feuilles.
- Fraction feuille : c'est l'ensemble des feuilles détachées des jeunes rameaux.

3.2.2.2- Traitements préliminaires des échantillons

3.2.2.2.1- Séchage

Les 3 lots constitués sont séchés à l'air libre pour réduire leur teneur en eau, ensuite mis à l'étuve réglée à 80°C pendant 72 heures pour un séchage complet afin de faciliter l'opération de broyage.

3.2.2.2.2- Broyage

Le broyage des échantillons s'effectue séparément à l'aide d'un broyeur muni d'une grille de 10 mesh de diamètre environ. Le broyat obtenu est conservé dans des flacons hermétiques et bien fermés jusqu'au jour des analyses.

3.3- Méthodes d'analyse chimiques

3.3.1-Teneur en matière sèche (MS).

La teneur en MS est déterminée à partir d'une prise d'essai de 10 grammes à l'étuve à 105°C jusqu'à poids constant (AFNOR, 1982). La teneur en matière sèche est donnée par la relation suivante:

$$\text{MS (\%)} = \frac{P_2}{P_1} \times 100$$

Ou : P1: Poids de l'échantillon frais en gramme.

P2 : Poids de l'échantillon après dessiccation en gramme.

3.3.2-Teneur en matière organique (MO)

La teneur matière organique est déterminée à partir d'une prise d'essai de 1gramme de la matière sèche par calcination dans un four à moufle pendant 7 heures à 550°C (AFNOR, 1982).

3.3.3- Teneur en matière minérale (MM)

La matière minérale est obtenue après incinération de la matière organique dans le four à moufle (AFNOR, 1982)

$$\text{MM} = \text{MS} - \text{MO}$$

3.3.4-Teneur en matière azotée totale (MAT).

L'azote total est dosé par la méthode de KJELDAHL, à partir à d'une prise d'essai de 1g de matière sèche, cette méthode détermine le contenu azoté des substances organiques et inorganiques. Cette méthode est réalisée trois principales étapes qui sont la minéralisation, la distillation et la titration.

La teneur en matière azotées totale est obtenue en multipliant la teneur en azote total par le coefficient de conversion qui est pour le fourrage 6,25.

Cette teneur est calculée de la manière suivante :

$$\text{Azote total} = \frac{(v_1 - v_2) \times 0,0014}{P} \times 100$$

V_1 : Volume de H_2SO_4 (ml)

V_2 : Volume du NaOH

P : Poids de l'échantillon sec (g)

3.3.5-Teneur en cellulose brute(CB)

Elle est déterminée par la méthode de WEEND à partir d'une prise d'essai de 1g de MS. C'est une technique qui consiste à une double hydrolyse. La première par l'acide sulfurique (H_2SO_4) et la seconde par la soude (NaOH), suivie d'un lavage à l'acétone, un étuvage de 8h à 105°C et une calcination de 3h à 550°C dans un four à moufle (AFNOR, 1982).

Les résultats sont exprimés selon la formule suivante:

$$\text{CB (\%)} = \frac{P' - P''}{\text{Poids sec de l'échantillon}} \times 100$$

OU : P' : Poids à l'étuvage correspondant au poids de la cellulose brute sèche en gramme avant calcination.

P'' : Poids après calcination correspondant au poids des cendres de la cellulose brute.

Le protocole est décrit par la figure N° 2.

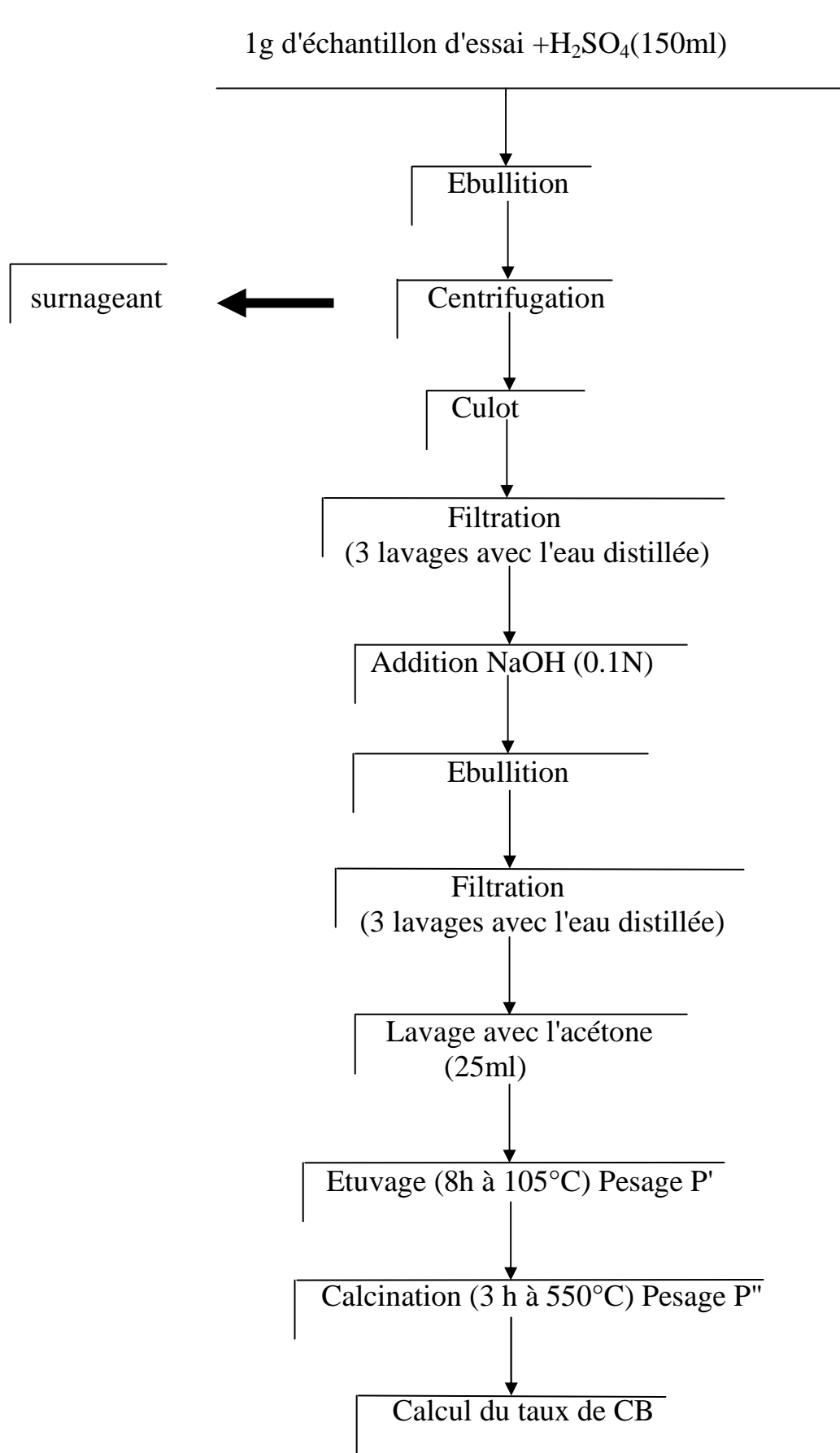


Figure N°2 : Protocole de dosage de la cellulose brute (WEENDE)1963

résultats et discussion

3^{ème} partie : Résultats et discussion

Les échantillons prélevés ont subi des analyses chimiques et les résultats obtenus sont illustrés dans les tableaux ci-contre. A défaut de matériel végétal, on n'a pas effectué la matière sèche au printemps pour les deux espèces.

3-1- Composition chimique de l'*Atriplex halimus*

Les résultats de la composition chimique des différentes parties des deux arbustes étudiées sont représentés dans le tableau N° 3.

Tableau N° 3 : Composition chimique de la pyhtomasse consommable d'*Atriplex halimus*

Périodes	Automne (novembre)			Printemps(avril)		
	feuilles	Rameaux défeuillés	Rameaux feuillus	feuilles	Rameaux défeuillés	Rameaux feuillus
MS (% MF)	27,45	45,09	21,42	-	-	-
MO (%MS)	79,00	89,00	86,00	80,50	88,50	81,00
MM (%MS)	21,00	11,00	14,00	19,50	11,50	19,00
MAT (%MS)	05,81	02,71	03,71	07,20	04,72	04,72
CB (%MS)	06,70	41,35	20,85	05,00	28,50	21,00

3.1.1- Teneur en matière sèche

La teneur en matière sèche déterminée sur les différentes parties morphologiques, prélevée en novembre varie entre 21,42 % et 45,09 % du produit brut. Les rameaux sans feuilles renferment une teneur la plus élevée qui est de 45,09 %, suivie des feuilles (27,45%) et enfin des rameaux feuillus (21,42%).

3.1.2- Teneur en matière organique

Concernant la matière organique, celle-ci varie entre 79% et 89% de MS selon la partie morphologique et la période de prélèvement. Le contenu organique le plus faible est observé chez les feuilles en automne et au printemps avec 79,00% et 80% de MS respectivement. Les rameaux feuillus prélevés au printemps représentent aussi un pourcentage de matière organique faible comme les feuilles (81,00%).

3.1.3- Teneur en matière minérale

La teneur en matière minérale varie entre 11% et 21% de MS. Ce sont les rameaux défeuillés qui présentent un taux de MM le plus faible (11,00 et 11,50 % de MS) respectivement en automne et au printemps, par contre les feuilles sont plus riches et représentent presque le double des rameaux défeuillés (21,00 et 19,50) respectivement.

3.1.4- Teneur en matière azotée

Les valeurs en matière azotée obtenues oscillent entre 2,71 % et 7,20 % de MS. Les feuilles présentent des teneurs les plus élevées avec 05,80 et 7,20 % de MS respectivement en automne et au printemps selon la partie morphologique.

3.1.5- Teneur en cellulose brute

La cellulose brute obtenue est très variable, elle est fonction de la partie morphologique et la période de prélèvement (%5 à 41,35% de MS). Les feuilles prélevées en automne et au printemps sont très pauvres en cellulose brute (6,70 et 5,00 de MS). Les rameaux feuillus présentent un taux de CB identique qui est respectivement de 20,85 et de 21,00% de MS, par contre les rameaux défeuillés sont plus riches et

enregistrent des taux de 41,35 et de 28,50 de MS respectivement en automne et au printemps (ils sont 5 à 8 fois plus riches que les feuilles).

3.2- composition chimique de l'*Atriplex canescens*

Le tableau N° 4 représente les résultats de la composition chimique analysé chez *Atriplex canescens*.

Tableau N°4 : Composition chimique de la pyhtomasse consommable d'*Atriplex canescens*

Période	Automne			Printemps		
	Feuilles	Rameaux défeuillés	Rameaux feuillus	Feuilles	Rameaux défeuillés	Rameaux feuillus
MS (%PB)	35,29	40,00	31,42	-	-	-
MO (%MS)	77,00	94,00	87,00	84,00	88,00	82,00
MM (%MS)	23,00	06,00	13,00	16,00	12,00	18,00
MAT (%MS)	05,03	02,53	03,85	06,65	02,27	03,93
CB (%MS)	16,33	45,17	21,03	04,00	33,00	20,00

3.2.1- Teneur en matière sèche

La teneur en matière sèche déterminée sur les différentes parties morphologiques, et différentes période de prélèvement, varie entre 31,42 % et 40 ,00 % du produit brut.

En automne, ce sont aussi les rameaux sans feuilles qui renferment une teneur la plus élevée avec (40,50%).

3.2.2- Teneur en matière organique

La matière organique enregistrée varie entre 77% et 94% de MS. Le contenu organique le plus élevée est observé chez les rameaux sans feuilles en automne et au printemps avec 94,00% et 88% de MS respectivement. Les rameaux feuillus prélevés au printemps représentent aussi un pourcentage de matière organique faible comme les feuilles (82,00%).

3.2.3- Teneur en matière minérale

La teneur en matière minérale varie entre 12% à 23% de MS. Ce sont les rameaux défeuillés qui présentent un taux de MM le plus faible (06,00 et 12,00 % de MS) respectivement en automne et au printemps, par contre les feuilles sont plus riche et représentent presque le double des rameaux défeuillés (23,00 et 16,00) respectivement.

3.2.4-Teneur en matière azotée

Les valeurs en matière azotée obtenues oscillent entre 2,27 % et 6,65 % de MS. Les feuilles présentent des teneurs les plus élevées avec 05,03 et 6,65 % de MS respectivement en automne et au printemps selon la partie morphologique.

3.2.5-Teneur en cellulose brute

Pour la cellulose brute qui varie en fonction de la partie morphologique et de période de prélèvement, les teneurs enregistrées oscillent entre 4% à 45,17% de MS. Ce sont les feuilles qui présentent des valeurs les plus faibles durant les deux périodes de prélèvement avec 16,33% et 4% de MS. Les rameaux feuillus présentent un taux de CB identique qui est respectivement de 21,03 et de 20,00% de MS, par contre les rameaux défeuillés sont plus riches et enregistrent des taux de 45,17 et de 33,00 de MS respectivement en automne et au printemps (ils sont 2 à 10 fois plus riches que les feuilles).

Discussion

Les résultats des différents paramètres analysés à travers la composition chimique de la biomasse consommable (feuilles, rameaux avec feuilles et sans feuilles) de deux arbustes d'*Atriplex* : *halimus* et *canescens* prélevés de la zone de Ouargla montrent que d'une manière générale les deux espèces étudiées présentent des teneurs en matière sèche, matière organique, matière minérale, matière azotée et en cellulose brute très variable, ils sont en fonction de l'espèce, de la fraction morphologique analysée et aussi de la période de prélèvement.

La teneur en matière sèche analysée chez *Atriplex halimus* est en générale plus faible en automne par rapport à celle de l'*Atriplex canescens*, sauf pour les rameaux défeuillés de l'*Atriplex halimus* qui présente un taux de MS légèrement élevé (45,09%) par rapport à ceux de *canescens* (40,50%) . Par ailleurs, chez *Atriplex canescens*.

Nos résultats obtenus dans nos conditions pédoclimatiques et expérimentales chez *Atriplex halimus* concernant les rameaux feuillus semblent être faibles par rapport à ceux rapportés par **SAKINE (2001)** et **GUENACHI (2005)** qui sont respectivement de 31,72 et 26,91%. Par contre pour les feuilles, nos résultats sont plus importants, en effet pour ces auteurs, leur taux de MS est respectivement de 21,31 et 22,99 % et pour les rameaux sans feuilles, les teneurs sont de 66,90 et 31,70% respectivement. D'autre part, **YAAKOUB (2006)** à enregistré une teneur de 24,37% au niveau des feuilles et des tiges. Ces différences observées peuvent s'expliquer par la variation des conditions climatiques et édaphiques.

Concernant l'*Atriplex canescens*, nos résultats sont faibles que ceux rapportés par (**CHELLOUH 2003**), qui sont de 41,73; 45,98 et 55,17 % pour les feuilles, rameaux avec feuilles et rameaux sans feuilles.

Le taux de matière organique obtenue chez *Atriplex halimus* est élevé par rapport aux résultats rapportés par **GUENACHI (2005)**, qui sont respectivement de 72,8 ; 79 et 87,5% de MS pour les feuilles, les rameaux feuillus et les rameaux sans feuilles. Concernant l'*Atriplex canescens*, nos résultats sont plus faibles par rapport à ceux de

CHELLOUH (2003) qui sont de 93,66 ; 94,35 et 94,62% de MS respectivement. En parallèle, les teneurs en matière minérale sont plus faibles que ceux rapportés par **GUENACHI (2005)** chez *Atriplex halimus* qui sont de 27,2 ; 21 et 12,5% de MS. par contre pour *Atriplex canescens*, nos résultats sont très élevés par rapport à ceux de **CHELLOUH (2003)** qui à obtenu respectivement, 6,34 ; 5,25 et 5,38% de MS. Ceci est probablement dû à une forte accumulation d'éléments minéraux en raison de leur caractère halophile et aussi aux conditions pédoclimatiques qui sont différents

On constate qu'en générale les feuilles sont plus riches en cendres que les rameaux avec feuilles et sans feuilles chez les deux espèces c'est au niveau des feuilles que s'accumule les minéraux.

Pour la Cellulose brute, il ressort que les feuilles prélevées en avril sont pauvres aussi bien chez *Atriplex halimus* (5% de MS) que chez *Atriplex canescens* 4% de MS. Ce sont les rameaux sans feuilles qui présentent des taux de cellulose les plus élevés durant les deux périodes de prélèvements.

Nos résultats c'est le double avec ceux obtenus par **NEFZAOUI et al (1991)**, **SAKINE (2001)** et **GUENACHI (2005)** qui rapportent respectivement 10,80; 9,09 et 9,17% de MS au niveau des feuilles d'*Atriplex halimus* par contre pour les rameaux sans feuilles les résultats trouvés par ces même auteurs qui sont de 42 ; 51 et 52,49 % de MS respectivement semblent plus élevés que nos résultats. et il s'avère que le taux de CB des tout les fraction sont relativement élevée par rapport nos résultats notamment les feuilles. Parce qu'il y a différences de conditions de laboratoires et stade de prélèvement et de condition pédoclimatiques

Par ailleurs, pour *Atriplex canescens*, nos résultats sont très faibles par rapport à ceux ramenés par **CHELLOUH (2003)** pour les feuilles (21,13% de MS) et (33,06% de MS) pour les rameaux sans feuilles.

Les différences observées entre les résultats seraient dues :

- ✓ aux différentes conditions d'analyses,
- ✓ en particulier à des différences de stades de prélèvement (stades phénologiques)
- ✓ aux moments et périodes des prélèvements,

- ✓ aux conditions pédoclimatiques qui sont différentes.

Les taux de matières azotées totales analysées dans les deux arbustes sont très faibles par rapport à ce qui est rapportée dans la bibliographie. Ce sont les feuilles qui montrent un taux de protéine élevé, suivi par les rameaux feuillus enfin des rameaux sans feuilles.

Nos résultats sont donc très faibles en les comparant à ceux de **SAKINE (2001)**, **BOUHADI, (2002)**, **GUENACHI (2005)** et **YAAKOUB (2006)** qui enregistrent chez *Atriplex halimus* respectivement 16,77% ; 19,10% ; 16,76% et 17,3% de MS dans les feuilles,.

De même pour *Atriplex canescens*, **CHELLOUH, (2003)** indique 24,56 ; 15, 85 et 13,54% de MS dans les feuilles, les rameaux feuillus et rameaux sans feuilles.

Les teneurs en MAT des fractions analysées et surtout des feuilles sont plus basses que celles citée par (**JARRIGE et al, 1995**) pour les feuilles de la luzerne (22,5-31,87% de MS). Il s'avère que les MAT sont élevés en Avril et faible en novembre. En effet les MAT diminuent en saison et après le stade floraison.

Globalement les variations de la composition chimique observée entre les deux espèces peuvent s'expliquer essentiellement aux moments de prélèvement des échantillons qui étaient différents et aussi à la pytomasse consommable qui présente des rapports feuilles/brins ou rameau et tige différents. Par ailleurs, selon De **MUCCIARELLI, et al. (1985)**, divers facteurs peuvent intervenir :

- ✓ l'âge de la plante
- ✓ stade de développement
- ✓ les conditions pédoclimatiques (**POUGET, 1980**)

Par ailleurs, de la comparaison de nos résultats avec la composition chimique de différents fourrages cultivés (Tableau N°5) tirés des tables des valeurs alimentaires (**INRA, 1988**). Il ressort que :

Conclusion

Conclusion

Notre travail est une contribution à la détermination de la valeur nutritive de la biomasse consommable d'une halophyte: *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* à travers sa composition chimique (MS, MO, MM, MAT et CB) réalisée au niveau du laboratoire de département des Sciences Agronomiques.

Les résultats relatifs à l'analyse fourragère obtenue ont permis de dégager les points suivants:

1. Les feuilles d'*Atriplex halimus* se caractérisent par des teneurs :
 - ✓ en MO moins riche de l'ordre 79% de MS et 80,5% de MS ;
 - ✓ En MAT faibles de l'ordre 2,71% de MS et 7,20% de MS;
 - ✓ En CB 6,7% et 5% de MS très fiable par apport aux rameaux sans feuilles et avec feuilles.

2. Les rameaux défeuillés d'*Atriplex halimus* renferment :
 - ✓ un taux élève de CB de l'ordre de 41,35% de MS en Automne (novembre) et 28,5% de MS au printemps (avril),
 - ✓ un taux de MAT variant entre 2,71% de MS et 4,72% de MS respectivement durant le mois de novembre et avril. automne et printemps respectivement.

3. Les rameaux feuillus contiennent :
 - ✓ Un taux moins riche de CB de l'ordre de 20,85% de MS en Automne (novembre) et 21% de MS au printemps (avril),
 - ✓ Un taux de MO moins élève par apport les feuilles de l'ordre de 86% et 81% de MS respectivement.

- ✓ Un taux de MAT variant entre 3,71% de MS et 4,72% de MS respectivement durant le mois de novembre et avril. automne et printemps respectivement.

Pour *Atriplex canescens*, on conclut que :

1. Les rameaux défeuillés sont :

- ✓ plus riches en MO avec 94% en et 88% de MS en ;
- ✓ riches en CB (45,17% et 33% de MS) selon le période de prélèvement

2. Les feuilles de l'*Atriplex canescens*.

- ✓ sont plus riche en MAT 6,65% de MS.

Enfin, on peut dire qu'à travers cette étude, il apparaît que ;

- ✓ la MS enregistrée chez *Atriplex canescens* est plus importante que celle de l'*Atriplex halimus*. L'*Atriplex halimus* est espèce d'un potentiel nutritionnel plus intéressant que celui d'*Atriplex canescens*.
- ✓ L'*Atriplex halimus* est riche en MAT par rapport l'*Atriplex canescens*.
- ✓ L'*Atriplex canescens* est riche en CB par rapport à l'*Atriplex halimus*.

Les résultats obtenus restent préliminaires quand à l'utilisation de ces espèces dans l'alimentation du bétail, sachant qu'elles sont riches en cellulose brute, or, la digestibilité d'un fourrage est d'autant plus faible que son taux de cellulose est élevé, surtout lorsque le fourrage est âgé.

Il serait souhaitable de poursuivre ce travail par d'autres études afin de confirmer ces résultats, en tenant compte de la variation saisonnière et d'apprécier la valeur nutritive durant tout le cycle phénologique de ces espèces pour de déterminer le stade optimum de leur utilisation. Etudier aussi la digestibilité *in vivo* et *in vitro* de ces arbustes.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- **ABECHA E. et MANGAA H.,(2006)**- L'utilisation des bloc multi nutritionnels en alimentation des chèvres laitières. Mém. Ing. Agronomie saharienne. Université Ouargla.p47.pp 51-52.
- **BESSE J.,(1969)**- L'alimentation du bétail. J.B-Baillièrè et fils. P
- **BIDAI Y., (2001)**- Le métabolisme de la proline chez *Atriplex halimus*.L. Stressée à la salinite, Thèse. Magister. Université ORAN SENIA,pp 10-15.
- **BNGUEGA S.,(2005)**-L'utilisation des bloc multi nutritionnels en alimentation des ovins et caprins. Mém. Ing. Agronomie saharienne. Université Ouargla .p47.pp 51-52.
- **CHEHMA A., (2006)**- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens. Ed. Labo. Sys., Univ. Ouargla, pp2-3
- **D. ROBERT, J.C. ROLOND., (1998)**- pp367-DOIN Initiatives santé.
- **ESSAFI N, MOUNSIF M, ABOUSALIM A , BRHADDA N., (2007)**- Effets du stress hydrique sur la valeur nutritive d'Atriplex halimus L. Article scientifique. Pp 123- 128
- **JARRIGE R.,(1988)**-Alimentation des bovins, ovins et caprins.Ed.INAR.p471.
- **JACQUES R.,(1969)**-Alimentation du bétail ovins, bovins, porcins et volailles. Flammarion, Editeur 26, revue racine, paris.pp87-148.
- **GUENACHI B.,(2005)**- Contribution à l'étude de la composition chimique de l'Atriplex halimus dans la région de Ghassoul , W. D'EL BAYADH .Mém. Ing, Université TEIRT.51P.
- **GUY D.,(1965)**- La cellule végétale. Société D'édition d'enseignement supérieur s, place de la sarbonne paris5 pp 150-161.
- **Le Houérou HN.** Utilization of fodder trees and shrubs in the arid and semiarid zones of West Asia and North Africa. Arid Soil Res Rehabil 2000; 14 : 101-35
- **MENACER F., (2006)**- Contribution à l'étude de l'effet de la salinité sur un marqueur biochimique: cas de la proline chez *Atriplex halimus* L. et *Atriplex canescens* (pursh) Nutt .Mém. DES. Université Ouargla. pp 17-27.

-MUCCIARELLI ., (1985). White stonlda clever unguate eat an nat, (2), p118

- OZENDA P.,(1991)- Flore de Sahara (3 édition mise à jouret augmentée) Paris, Editions du CNRS, 662.+ cartes.

- YAAKOUB F., (2005)- Evaluation "in vitro " de la dégradation des principaux fourrages des zones arides. Mém. Magister, Université BATNA.139

Contribution a la détermination de la biomasse consommable d'une halophyte : *Atriplex*

Résumé

Le présent travail a pour objectif d'étudier la composition chimique (MS, MO, MM, MAT, CB) de la phytomasse consommable sous sa forme globale et fractionnée de *Atriplex halimus* et *canescens* prélevé en novembre (automne) et en avril (printemps).

Les résultats obtenus nous ont permis d'identifier les arbustes utilisés sur le plan nutritionnel, en effet, *Atriplex halimus* présente des teneurs en MO, MM, CB et MAT qui sont respectivement de 86%, 14%, 20.85%, 3.71% de MS en automne et de 81%, 19%, 21% et 4.72% de MS respectivement an printemps.

Atriplex halimus renferment un taux élevé de CB surtout dans les rameaux de l'ordre de 41,35% de MS et 28,5% de MS selon le période de prélèvement, et pauvre en MAT de l'ordre 2,71% et 4,72% de MS

Concernant *Atriplex canescens*, ce dernier présente des teneurs en MO, MM, CB et MAT dans les deux période suivant en automne est: 87%, 13%, 21.03%, 3.85% de MS et en printemps est: 82%, 16%, 20%, 3.93% de MS respectivement

Les rameaux d'*Atriplex canescens* sont: plus riches en MO avec 94% et 88% de MS, et riches en CB (41,35% et 33% de MS) selon le période de prélèvement

- *Atriplex halimus* riche en MAT par apport *Atriplex canescens*.
- *Atriplex canescens* riche en CB par apport *Atriplex halimus*.

Mots clé : valeur nutritionnelle, *Atriplex halimus*, *Atriplex canescens*, composition chimique

المساهمة في تحديد استهلاك الكتلة الحيوية من النباتات تالمحبة للملح الرغل

الملخص

هذا العمل يهدف إلى دراسة التركيب الكيميائي من الكتلة الاحيائية النباتية الصالحة للأكل في شكله العام و *halimus* كسور و *canescens* الروم جمعت في تشرين الثاني (الخريف) ونيسان / أبريل (الربيع). النتائج التي تم الحصول عليها أتاحت لنا التعرف على الشجيرات المستخدمة من الناحية التغذوية ، في الواقع ، *halimus* الرغل المحلي يعرض المحتويات على التوالي 86 % ، 14 % ، و 20.85 % ، 3.71 % في خريف و 81 % ، 19 % ، 21 % ، و 4.72 % على التوالي في الربيع و *halimus* الروم تحتوي على كمية عالية من ألياف خاصة في الفروع و هي 41.35 % و 28.5 % حسب الموسم، وانخفاض في كمية الأزوت و هي على التوالي 2.71 % و 4.72 % من المادة الجافة. *canescens* الرغل أمريكي ، ويعرض بكميات في فترة الخريف هي كالتالي : 87 % ، 13 % ، 21.03 % ، 3.85 % ، وفي الربيع : 82 % ، 16 % ، 20 % ، 3.93 % على التوالي واغصان *canescens* غنية بمادة العضوية و هي 94 % و 88 % ، و كذلك غنية بالألياف و هي كالتالي (41.35 % و 33 %) في الفترة أخذ العينات

- والرغل المحلي *halimus* غني بمادة العضوية مقارنة بالرغل أمريكي *canescens*.
 - و *canescens* الرغل أمريكي غني بالألياف مقارنة بالرغل المحلي *halimus*.
- الكلمات المفتاحية: القيمة الغذائية، الرغل الأمريكي، الرغل المحلي، التركيبة الكيميائية

Contribution to the determination of biomass consumption of halophyte: *Atriplex*

Summary

This work aims to study the chemical composition (MS, MO, GM, MAT, CB) of edible plant biomass in its overall shape and fractional *halimus* and *Atriplex canescens* collected in November (autumn) and April (spring).

The results obtained have allowed us to identify shrubs used nutritionally, in fact, *Atriplex halimus* presents contents MO, MM, CB and MAT are respectively 86%, 14%, 20.85%, 3.71% DM in autumn and 81%, 19%, 21% and 4.72% DM respectively year spring.

The *Atriplex halimus* contain high levels of CB branches mainly in the range of 41.35% DM and 28.5% of MS by sampling period, and low in the order of MAT 2.71% and 4.72% DM

On *Atriplex canescens*, it presents the levels of MO, MM, CB and MAT in the two following autumn period is: 87%, 13%, 21.03%, 3.85% DM and was spring: 82%, 16%, 20%, 3.93% DM respectively

The twigs of *Atriplex canescens* are richer in MO with 94% and 88% of MS, and rich in CB (41.35% and 33% DM) as the sampling period

- The *Atriplex halimus* rich contribution by MAT *Atriplex canescens*.
- The *Atriplex canescens* rich in BC by providing *Atriplex halimus*.

key Works: nutritional value, *Atriplex halimus*, *Atriplex canescens*, chemical composition