

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

تلمسان الجزائر



**Faculté des Sciences de la Nature et des
Sciences de la terre et de l'Univers
Département de Biologie**



Mémoire de fin d'études en vue l'obtention
du Diplôme Master en Biologie
Option : Science des aliments

Présenté par : *Mr MALKI Ahmed*

Thème

**Evaluation de la composition nutritive de *Thymus
ciliatus* dans la région de Tlemcen**

Soutenue le : 26 / 06 / 2014 devant de Jury :

Président : Mr LAZZOUNI H.A : Maitre de conférences – université de Tlemcen

Examineur : Mr CHABANE SARLID : Professeur – université de Tlemcen

Encadreur : Mr SMAHI M.D.E : Maitre-Assistant, chargé de cours – université de Tlemcen

Année Universitaire : 2013 / 2014

Remerciements

Mes vifs remerciements s'adressent :

A vous lumière de ma vie, le plus beau don de dieu, avec vous je partage le plus sacré lien spirituel et affectif : mes parents ; que dieu vous gardent

A tous les membres de ma famille (frères et sœurs) pour leur soutien permanent.

A mon encadreur Mr. SMAHI DJAMEL EDDINE, pour son attention, sa simplicité, sa sympathie et sa générosité scientifique.

A Monsieur LAZZOUNI. HA, Maître de conférences à la faculté des sciences de la nature et de la vie Université Abou BekrBelkaide, pour son dévouement, suivi et encouragements durant toute notre formation et d'avoir accepté de juger ce travail et m'honoré par sa présidence de jury.

Qu'elle trouve ici ma sincère gratitude et mes sincères remerciements

A monsieur CHABANE SARI.D, Professeure à l'université de Tlemcen, d'avoir accepté de jurer ce modeste travail.

Au professeur CHABANE SARI.D, Chef de laboratoire des produits naturels, d'avoir ouvert les portes de son laboratoire pour me permettre de finaliser cette mémoire.

A mes collègues et mes amis pour les sympathiques moments qu'on a passé ensemble en particulier Mr MASSOIFE YACINE, Mr CHERIFE SAMIRE, Mr ABDEJALILE et Mr BIJAUI MEHDI.

Résumé

L'alimentation de bétail pose un sérieux problème dans notre pays. En effet, une bonne partie de l'aliment du bétail est importée alors que l'on peut, par un pastoralisme contrôlé, éliminer sinon réduire ces importations. Le couvert végétal en plantes spontanées, s'il est bien géré, et pour certaines espèces, peut constituer un substitut alimentaire intéressant.

Le présent travail consiste à mettre en valeur la morphométrie de l'espèce végétale abondante et très présente dans les parcours pastoraux dans les régions de Sidi Abdeli, Ain El Houtz et Oujlida le *Thymus ciliatus*. Cette étude nous permet d'avoir un aperçu sur les facteurs qui influencent la croissance de cette plante du point de vue géographique, pédologique et climatique.

La deuxième partie porte sur les valeurs nutritives de *Thymus ciliatus*. Une transformation en équivalent énergétique réellement digestible par le cheptel est calculée. Une estimation par hectare et par mouton, en fonction de l'unité fourragère équivalent à un kilogramme d'orge, est évaluée pour des rations d'engraissement et/ou d'entretien.

Mots-clés : *Thymus ciliatus*, Analyse de variance, Unité fourragère, Ration alimentaire ovine.

Summary

Feeding livestock is a serious problem in our country. Indeed, much of the livestock feed is imported while we may, by controlled grazing, eliminate otherwise reduce these imports. The vegetation in wild plants, if well managed, and some species may be a useful dietary substitute.

The present work is to highlight the morphometry of the *Thymus ciliatus* that very abundant and very present plant species in rangelands in the regions of Sidi Abdeli, Ain El Houtz and Oujlida. This study allows us to gain insight into the factors that influence the growth of the plant geographical point of view, soil and climate.

The second part focuses on the nutritional values of *Thymus ciliatus*. A transformation actually digestible energy equivalent is calculated by livestock. Estimate per hectare per sheep, depending on the feed unit equivalent to one kilogram of barley, is evaluated for rations for fattening and / or maintenance.

Keywords: *Thymus ciliatus*, analysis of variance, feed unit, sheep feed ration.

הַיְיִתִּי וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ

וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ

וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ

וְהַיְיִתִּי

וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ

וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ

וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ וְהַיְיִתִּי לְפָנֶיךָ יְיָ אֱלֹהֵינוּ

Liste des tableaux et graphes

Tableau 1. Evolution du nombre des bétails en Algérie.....	4
Tableau 2. Evolution des importations d'orge et de maïs.....	6
Tableau 3 : Systématique végétale de <i>Thymus ciliatus</i>	14
Tableau 4. Tableau des moyennes mensuelles des précipitations des trois stations d'études..	21
Tableau 5. Tableau des moyennes mensuelles des températures des trois stations d'études..	22
Tableau 6. Pourcentage d'humidité dans les trois stations d'études.....	39
Tableau 7. Pourcentage de matière grasse dans les trois stations d'études.....	40
Tableau 8. Pourcentage de fibres brutes dans les trois stations d'études.....	42
Tableau 9. Pourcentage deprotéine dans les trois stations d'études.....	43
Tableau 10. Pourcentage decendresdans les trois stations d'études.....	44
Tableau 11. Pourcentage des cendres dans les trois stations d'étude.....	44
Tableau 12. Tableau comparatif de <i>Thymus ciliatus</i> et l'orge.....	46
Tableau 13. Tableau comparatif de <i>Thymus ciliatus</i> et l' <i>Artemisia herba alba</i>	47
Graphe n°1 : Evolution de la production fourragère en Algérie.....	7

Liste des figures

Figure 1. Répartition de <i>Thymus ciliatus</i> en nord de l'Afrique.....	12
Figure 2. Présentation de thym (<i>Thymus ciliatus</i>).....	13
Figure 3. Situation géographique de la wilaya de Tlemcen.....	16
Figure 4. Diagramme des précipitations des trois zones d'étude.....	21
Figure 5. Diagramme des températures des trois zones d'étude.....	23
Figure 6. Présentation de <i>Thymus ciliatus</i> séchée suivant les stations.....	24
Figure 7. dessiccateur.....	25
Figure 8. Etuve iso thermique.....	25
Figure 9. L'appareil SOXHLET.....	28
Figure10. Minéralisateur de KJELDAHL.....	32
Figure11. Distillateur.....	32
Figure12. Appareil de titration.....	33
Figure13. Extracteur de fibres (fibre-test).....	37
Figure14. Four à moufle.....	38
Figure15. Pourcentage d'humidité dans les trois stations d'étude.....	40
Figure16. Pourcentage de matière grasse dans les trois stations d'étude.....	41
Figure17. Pourcentage des protéines dans les trois stations d'étude.....	42
Figure18. Pourcentage des cendres dans les trois stations d'étude.....	43
Figure19. Pourcentage des fibres brutes dans les trois stations d'étude.....	44

Liste des symboles et abréviations

F.A.O : Food and Agriculture Organization

INRA: Institut national de la recherche agronomique

MS : Matière sèche

MM: Matières minérales

MAT : Matières azotées totales

MG : Matières grasses

CB : Cellulose brute

CuSO₄ : Sulfates de cuivre.

H₂SO₄ : Acide sulfurique.

HCl : Acide chlorhydrique.

H : Heure

% : Pourcentage

H₂O₂ : Eau oxygénée.

ha : Hectare

kg : Kilogramme

km : Kilomètre

KOH : Hydroxyde de potassium

K₂SO₄ : Sulfates de potassium.

L : Litre

m : Mètre

ml : Millilitre

mm : Millimètre

mg : Milligramme

min : Minute

M.S : Matière sèche

N : Azote

NH₃: Ammoniac

(NH₄)₂SO₄: Sulfates d'ammonium

NH₃ : Ammoniac

H₃BO₃: Acide borique

H₂BO₃⁻ : Anions de borate

NaOH : Soude caustique

RN : Route Nationale

°C : Degrés Celsius

Chapitre III : étude du milieu

1. Introduction.....	15
2. Situation géographique.....	16
2.1. Localisation générale de nos zones d'études.....	16
2.1.1. Ain -El Houtz.....	16
2.1.2. AïnFazza.....	17
2.1.3. Sidi Abdelli.....	17
3. Aperçu pedologique.....	18
3.1. Sols des monts de Tlemcen.....	18
3.1.1. Sols fersialitiques.....	18
3.1.2. Sols lessivés et podzoliques.....	18
4. Géomorphologie.....	18
4.1. Les monts de Tlemcen.....	19
5. Etude bioclimatique.....	19
5.1. Introduction.....	19
5.2. Analyse bioclimatique.....	20
5.3. Factures climatiques.....	20
5.3.1 La pluviométrie.....	20
5.3.2. Températures.....	22

ChapitreIV: Matériels et méthodes

1. Plan de travail.....	24
1.1. Préparation du matériel végétal.....	24
1.2. Méthodes d'analyses utilisées.....	25
1.2.1. Détermination de la matière sèche.....	26
1.2.2. Détermination de la teneur en matière grasses.....	27
1.2.3. Dosage des protéines totales.....	30
1.2.4. Détermination de la teneur en fibres brutes.....	34
1.2.5. Détermination de la teneur en cendres.....	37

ChapitreV : Résultats et discussions

1. Evaluation quantitative des apports nutritionnels de <i>Thymus ciliatus</i>	39
--	----

1.1. Détermination du pourcentage d'humidité.....	39
1.2. Détermination quantitative Teneur en lipides.....	40
2.2. Détermination quantitative Teneur en fibres brutes.....	41
2.3. Détermination quantitative Teneur en protéines.....	42
2.4. Détermination quantitative Teneur en cendres.....	44
3. Conclusion.....	45
4. Table comparatif des propriétés de l'orge et de thym.....	45
5. Tableau comparatif des propriétés de <i>l'Artemisia herba alba</i> et de Thymus ciliatus	46
Conclusion générale.....	47
Références bibliographiques.....	48

Partie bibliographique

Introduction générale

Introduction

Les animaux, les fourrages et les aliments ont en effet évalué au cours de ces années, et parallèlement les conditions d'environnement économique de l'exploitation d'élevage, et les métiers d'éleveur se sont radicalement transformés. Si la mécanisation d'augmenter, en revanche la recherche de la production maximale a fait place à la volonté d'atteindre un triple optimum biologique, technique et économique selon le milieu dans lequel l'élevage est conduit.

En Algérie, l'élevage ovin constitue une véritable richesse nationale pouvant être appréciée à travers son effectif élevé qui est approximativement de 19 millions de têtes en 2008 d'après le journal (**El Watan, 2008**) et représentant ainsi un pourcentage de 81 % par rapport aux autres spéculations animales en bonne année et particulièrement par la multitude des races présentes, ce qui constitue un avantage et une garantie sûre pour le pays (**Chellig, 1992**). L'alimentation des troupeaux est basée principalement sur la vaine pâture (**Dekhili et Aggoun, 2007**).

De tout temps, le pastoralisme est largement pratiqué dans notre pays et très souvent d'une manière anarchique. La vocation pastorale d'un espace est fonction de son couvert végétal et l'éleveur a trouvé plus commode de suivre son bétail sur toutes les superficies qui en produisent. Malheureusement ce déplacement à la recherche de nourriture est limité aujourd'hui, les troupeaux sont stabilisés et doivent rejoindre un point fixe en fin de journée d'où une concentration dans des zones se traduisant par une surexploitation.

Les principales causes de la confrontation entre élevage et préservation des écosystèmes naturels et modifiés dits marginaux sont dues à une mauvaise maîtrise de la conduite des troupeaux, une méconnaissance des possibilités fourragères des différents espaces ainsi qu'une utilisation irréfléchie de tous les espaces productifs tant naturels que modifiés.

Pour les espèces largement répandues comme l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) et le thym (*Thymus ciliatus*), il est intéressant de faire en sorte d'optimiser les périodes de pâture.

Dans ce travail, nous nous intéressons à l'apport supplémentaire dans l'alimentation du bétail à partir de la deuxième plante le thym (*Thymus ciliatus*) l'espèce la plus répandue dans l'ouest algérien. Pour ce faire, une évaluation de la biomasse de cette espèce ciblée est entreprise tant sur le plan répartition que sur le plan pondéral (quantité). Aussi, nous avons localisé différentes stations dans différents étages bioclimatiques où le sont présentes. Les périodes les plus propices au pâturage sont estimées pondéralement en fonction du cycle végétatif qui est lui-même en relation étroite avec l'étage bioclimatique. Une transformation en valeur énergétique digestible nécessaire à l'engraissement et/ou à l'entretien du cheptel est valorisée par comparaison à la ration alimentaire ovine communément employée et prise comme référence, en l'occurrence l'orge.

L'étude et le calcul entrepris pour mettre en évidence l'apport énergétique réellement digestible par l'ovin permettant ainsi aux animaux d'avoir à leur disposition du fourrage pouvant couvrir leurs besoins. C'est un moyen efficace pour limiter le surpâturage. Les estimations de l'apport fourragé en valeur énergétique pour *Thymus ciliatus* et pour les périodes de maturation comparées à l'orge, pris comme base de référence pour le système énergétique utilisé chez les ruminants, nous a permis de déterminer une répartition judicieuse.

Cela permet donc de mieux contrôler la répartition du cheptel dans les surfaces de pâture. Enfin, cela ne peut être que bénéfique sur le plan de la conservation de ces espaces et par suite un début de maîtrise du pastoralisme en général.

Chapitre I

L'alimentation du bétail en Algérie

1. Introduction

L'engraissement des ovins est une pratique récente dans la région de l'occidental. Pour certain éleveurs, l'engraissement est un moyen de diversifie les sources de revenu afin de lutter contre les effets de la sécheresse et renforcer la stabilité de l'exploitation. Pour d'autres, l'embouche est un outil pour gagner la vie dans un nouveau milieu en absence d'autres alternatives. Le reste des éleveurs ont adopté l'engraissement pour crée un véritable investissement qui leur procure d'important revenu (EL OMARI, 2000).

La région de Tlemcen est située dans le nord-ouest algérien. Le climat a tendance à devenir aride ce qui entraîne une dégradation de la forêt en formation ouverte, où sont retrouvés des végétaux xérophiles tels le doum, le dis et le genêt. D'autres espèces médicinales sont considérées : le romarin (*Rosmarinus officinalis*) et le thym (*Thymus ciliatus*), le marrube (*Marrubium vulgare*) (Lamiaceae)...

Thymus ciliatus de la famille des **Lamiacées** est une plante aromatique qui se trouve à l'état spontané, sous l'aspect d'un sous-arbrisseau très ramifié à la base, très feuillé qui présente un polymorphisme remarquable (BRAUN BLANQUET J., 1975) pouvant atteindre 40cm de hauteur. Nous retrouvons cette espèce végétale autour du bassin méditerranéen et dans le nord d'Algérie (QUEZEL P. et SANTA S., 1963).

Connu sous le nom de Zaater, où sa présence nous a été signalée dans la région de Tlemcen. Le Thym est rencontré dans les sols calcaires et argileux. En effet, il est caractéristique des matorrals. Il est commun dans les montagnes d'Algérie. (ALCARAZ C., 1991) signale que le Thym est lié à *Quercus ilex*.

Le Thym est très utilisé en phytothérapie. Il est très employé pour son arôme agréable. Il est aussi exploité en parfumerie et industrie pharmaceutique pour en extraire du thymol.

2. Le secteur de l'élevage en Algérie

L'élevage, en Algérie, concerne principalement les ovins, les caprins, les bovins et les camelins. Les effectifs recensés durant les dix dernières années sont représentés dans le tableau 1.

L'année	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins	Equidés
1997	1.255.410	17.387.000	3.121.500	150.870	52.370
1998	1.317.240	17.948.940	3.256.580	154.310	45.990
1999	1.579.653	17.988.480	3.061.660	217.370	45.990
2000	1.595.259	17.615.920	3.026.731	245.990	54.980
2001	1.613.027	17.298.786	3.129.400	245.484	46.234
2002	1.572.000	18.738.200	3.186.878	245.000	44.000
2003	1.540.000	18.700.000	3.200.000	245.000	44.000
2004	1.560.000	18.700.000	3.200.000	245.000	44.000
2005	1.560.000	18.700.000	3.200.000	245.000	44.000

Tableau 1 : Evolution du nombre des bétails en Algérie (unité : Tête).Source : **F.A.O,**
2005.

Selon le tableau 1 qui représente l'évolution du nombre des têtes du bétail en Algérie de l'année 1997 jusqu' à l'année 2005, et d'après ce tableau, on remarque que l'espèce ovine occupe la première classe pour l'année 2005 avec un pourcentage de 78.74%, en suit le caprin avec un pourcentage de 13.47% et les bovin en troisième classe avec pourcentage de 6.57%, par suite le camelin et équidé d'une façon successive, ont les pourcentages suivants 1.03% et 0.19%. Les parcours steppiques sont le domaine de prédilection de l'élevage ovin et caprin avec plus de 90% des effectifs qui y vivent entraînant une surexploitation de ces pâturages.

3. Différents types d'élevage en Algérie

Le cheptel ovin, premier fournisseur en Algérie de viande rouge, est dominé par 3 races principales bien adaptées aux conditions du milieu (**Adem, 1986 ; Chellig, 1969 et 1992**) :

- ✓ La race arabe blanche OuledDjellal, la plus importante, environ 58% du cheptel national, adaptée au milieu steppique, présente des qualités exceptionnelles pour la production de viande et de laine.
- ✓ La race Rumbi, des djebels de l'Atlas Saharien, à tête et membres fauves, représente environ 12% du cheptel.
- ✓ La race rouge Béni Ighil (dite Hamra en rappel de sa couleur) des Hauts Plateaux de l'Ouest (21% du cheptel), race berbère, très résistante au froid, autochtone d'Afrique du Nord. Des travaux de préservation des potentialités de cette race sont entrepris dans des fermes pilotes.

3.1. L'élevage en Algérie du nord

Dans les régions telliennes l'élevage ovin est peu important. C'est un élevage sédentaire et en stabulation pendant la période hivernale. Les disponibilités fourragères sont très faibles en zone de montagne sans possibilité d'extension de la production (**ARBOUCHE, 1995**). Dans certaines régions, telles que la Kabylie, les animaux sont nourris en hiver de feuilles de figuier et de brindilles d'oliviers et au printemps ils sont conduits dans les champs en jachère qui leur fournissent une alimentation suffisante puis dans les parties montagneuses sur les pacages estivaux.

3.2. L'élevage dans les hautes plaines steppiques

Les régions steppiques constituant les terres de parcours par excellence dans lesquelles se posent les vrais problèmes liés au pastoralisme :

- ✓ L'effectif du cheptel pâturant dans ces zones et dont la composante prédominante est la race ovine (environ 80% du cheptel) n'a cessé d'augmenter depuis 1968. La croissance exponentielle du troupeau steppique et sa concentration en raison de la régression du nomadisme sont dues à

plusieurs phénomènes : Une forte croissance démographique qui a entraîné une augmentation de la consommation de protéines animales est enregistrée durant la dernière moitié du siècle. La population de la steppe de 925708 habitants en 1954, est estimée aujourd'hui à près de 4 millions d'habitants (Kacimi, 1996).

- ✓ L'élevage extensif a été favorisé également par les subventions que l'état a accordées à l'aliment concentré introduit et qui ne devrait être utilisé au départ que dans les coopératives d'élevage pour compenser le maigre apport du fourrage naturel. Des quantités très importantes d'orge et de maïs sont importées et distribuées pour combler le déficit fourrager. La consommation de concentré est passée de 750 à 2060 millions d'U.F. entre 1971 et 1985 (Le Houerou, 1985 ; Boutonnet, 1989). Tableau2

Année L'aliment	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
L'orge	0	157	884	259	307	37	103	549
Maïs	998	874	1209	1066	1198	1099	939	1300

Tableau 2. Evolution des importations d'orge et de maïs (en milliers de tonnes)Source OAIC in (Bedrani, 1995).

3.3. L'élevage dans les Sahara centrale

L'analyse de la situation de l'élevage dans les parcs du Tassili et de l'Ahaggar donne une idée globale de la gestion pastorale dans le Sahara Central.

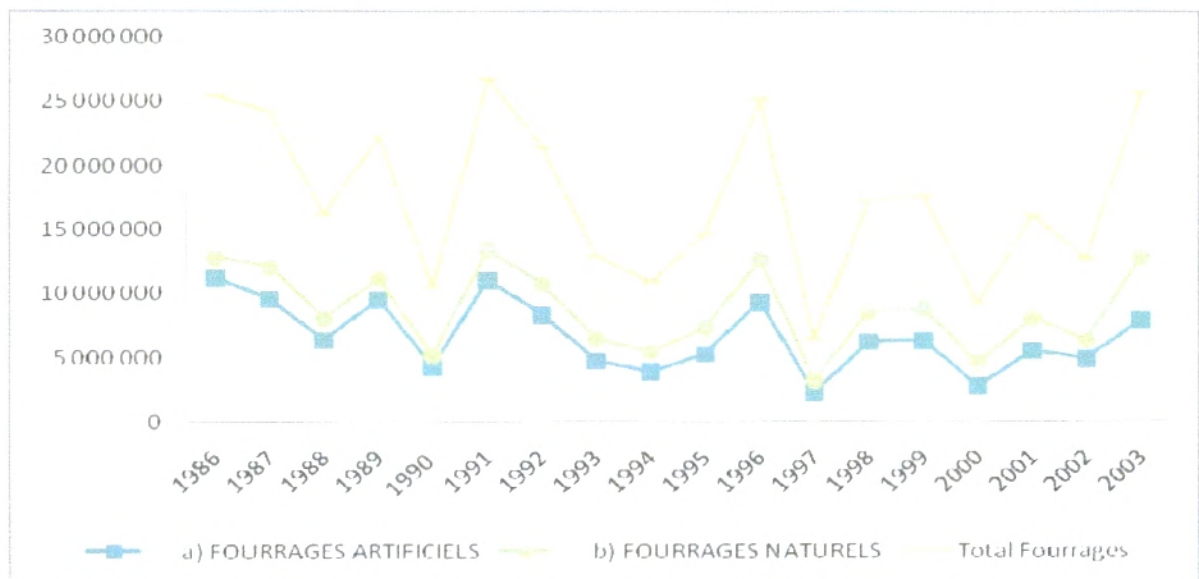
On distingue plusieurs types d'éleveurs dans ces régions :

- ✓ Les agropastoraux qui possèdent des terres familiales (association de plusieurs frères) de faibledans lesquelles ils pratiquent des cultures vivrières (céréales, légumes). Ils possèdent également des troupeaux de petite taille, 10 à 50 têtes dont 80% sont des caprins.

- ✓ Les éleveurs semi nomades possèdent des troupeaux de petites tailles (moins de 50 têtes) composés essentiellement de caprins (70%) et d'ovins (20%, race locale Dmen ou la Longipes du Mali).
- ✓ Les éleveurs nomades possèdent des troupeaux plus importants, plus de 100 têtes, essentiellement camelines avec quelques Zébus importés du Mali et du Niger.

4. Les ressources pastorales

Les superficies destinées aux cultures fourragères restent très faibles par rapport aux besoins du cheptel. « Au cours de la dernière décennie (1990/2000), les superficies fourragères ont connu une fluctuation continue mais ne dépassant pas les 2% de la superficie agricole totale » (RIAHI, 2008).



Graphe n° 1 : Evolution de la production fourragère en Algérie (1986-2003)Source: MADR, 2006.

La majeure partie (70%) est composée par des espèces céréalières (orge, avoine.....). La luzerne, le trèfle et le sorgho n'occupent que très peu de surfaces. D'après le graphe n° 1, nous remarquons que les fourrages artificiels évoluent de la même façon que les fourrages naturels et cela revient au mode d'irrigation de ces fourrages qui souvent conduits au pluvial ou des irrigations d'appoint en cas de sécheresse.

5. Valeur nutritive des fourrages

5.1. Notion de la valeur alimentaire

Le terme de valeur alimentaire d'un fourrage recouvre deux notions complémentaires :

- ✓ La valeur nutritive de ce fourrage, c'est-à-dire sa concentration en éléments nutritifs (énergie, azote, minéraux, vitamines) digestible par l'animal **(JARRIGE, 1988)**.
- ✓ Son ingestibilité, c'est-à-dire la quantité volontairement ingérée par l'animal **(DEMARQUILLY et WEISS, 1970)**.

D'après **(JARRIGE, 1988)** et **(SOLTNER, 1999)**, l'estimation plus précise de la valeur d'un fourrage peut être obtenue à partir d'une analyse au laboratoire.

Les méthodes d'estimation de la valeur des aliments reposaient principalement sur la composition chimique des aliments **(INRA, 1981 ; JARRIGE, 1988)**.

Une méthode enzymatique associant la pepsine et une cellulase permet de prévoir la digestibilité des fourrages **(ADAMSON et TERRY, 1980 ; DEMARQUILLY et JARRIGE, 1981 ; AUFRERE, 1982 ; AUFRERE et MICHALET-DOREAU, 1983 et 1988 ; AUFRERE et DEMARQUILLY, 1989)**.

Cependant, la valeur alimentaire est susceptible de variations importantes qui sont liées aux conditions agro-écologiques (sol et climat), aux conditions de l'exploitation (fertilisation, stade de coupe), aux procédés de conservation (fenaision, ensilage) et aux stades de développement **(JARRIGE, 1981)**.

5.2. Composition chimique des fourrages

Selon **(LAPEYRONIE, 1982)**, la proportion des différents constituants organiques fournis par l'analyse permet de déterminer sa valeur nutritive. L'évolution pondérale d'un rendement en matière verte doit être précisée par la teneur en matière

sèche du produit, celle-ci peut être très variable avec les espèces; les conditions d'exploitation et le stade de coupe.

Les opérations d'analyse comprennent les recherches suivantes : matière sèche (MS), matières minérales (MM), matières azotées totales (MAT), matières grasses (MG), et cellulose brute (CB).

5.2. Valeur nutritive

La valeur nutritive d'après (**WHITTEMAN, 1980**) et (**CLEMENT, 1981**), c'est la capacité d'un aliment ou d'une ration à couvrir les besoins nutritionnels d'un animal.

Selon (**SOLTNER, 1986**), la valeur nutritive représentée par la valeur énergétique et la valeur azotée, dépend surtout de la digestibilité de la matière organique de l'aliment.

5.3. Ingestibilité

Pour un animal donné, la quantité volontairement ingérée de fourrage dépend des caractéristiques du fourrage, qui détermine son ingestibilité et des caractéristiques de l'animal (**ANDRIEU et BAUMONT, 2000**).

Selon (**JARRIGE, 1984**), la prévision de l'ingestibilité reste aléatoire. L'ingestibilité d'un fourrage diminue au fur et à mesure que la plante vieillit. Elle diminue également lorsque la teneur en MAT diminue et lorsque la teneur en CB augmente. Pour les fourrages, une augmentation de la digestibilité se traduit par une augmentation de leur ingestibilité.

6. Conclusion

Les caractéristiques nutritionnelles des fourrages verts sont connues et figurent dans les tables de la valeur nutritive des aliments établies par (INRA, 1988), qui donnent pour chaque fourrage suivant son stade et son mode d'utilisation (en vert, ensilage ou en foin) sa composition chimique, sa digestibilité et sa valeur nutritive.

La faiblesse des superficies, de la production fourragère et pastorale, ainsi que les périodes de disettes alimentaires constituent des obstacles majeurs au développement de l'élevage des ruminants en Algérie, c'est cette problématique qui a conduit à nous intéresser à l'étude de la valeur nutritionnelle du *Thymus ciliatus* en fonction des différents stades phonologiques dans la région de Tlemcen.

Chapitre II

Présentation et systématique de
la plante "***Thymus ciliatus***"

1. Présentation de la famille des *Lamiacées*

La région méditerranéenne d'une manière générale et l'Algérie en particulier, avec son climat doux et ensoleillé est particulièrement favorable à la culture des plantes aromatiques et médicinales. La production des huiles essentielles à partir de ces plantes pourrait constituer à ce titre une source économique importante pour notre pays.

La famille des *Lamiacées* est l'une des plus répandues dans le règne végétal (Naghibi F, et al. 200). Elle est l'une des familles les plus utilisées comme source mondiale d'épices et d'extraits à fort pouvoir antibactérien antifongique, anti-inflammatoire et antioxydant (Gherman C et al. 2000, 55 Bouhdid Set al. 2006), (Hilan C et al. 2006).

Cette famille comprend près de 6700 espèces regroupées dans environ 250 genres (Miller R.E et al. 2006), la région méditerranéenne a été le centre principal pour domestication et culture de Labiate (Naghibi F, et al. 2005).

Le genre *thymus* représentant l'objectif de notre recherche regroupe plus de 250 espèces (Miller R.E et al. 2006) largement distribuées dans l'aire méditerranéenne et utilisées comme antibactériens et anti-inflammatoires dans la pharmacopée traditionnelle de la région (Bouhdid s et al. 2006), (Ebrahimi S.N et al. 2008).

2. *Thymus ciliatus*

Thymus est un genre de plantes (couramment appelées thym ou serpolet) de la famille des *Lamiacées*. Ce genre comporte plus de 300 espèces. Ce sont des plantes rampantes ou en coussinet portant de petites fleurs rose pâle ou blanches. Ces plantes sont riches en huiles essentielles et à ce titre font partie des plantes aromatiques. Le Thym est très résistant. Il a besoin de soleil et pousse à l'état sauvage sur les collines arides et rocailleuses des régions méditerranéennes.

Thymus provient du grec *thumon* qui signifie « offrande (que l'on brûle) » et « parfum », à cause de l'odeur agréable que la plante dégage naturellement ou lorsqu'on la fait brûler. (Wikipedia)

On sites quelques espèces de Thym :

- ✓ *Thymus vulgaris*
- ✓ *Thymus fantanessi*
- ✓ *Thymus algeriensis*
- ✓ *Thymus ciliatus*

2.1. *Thymus ciliatus* Desf

- ❖ Nom vernaculaire :

Djertil, Khieta, Harmriya (Trabut, 1993)

- ❖ Nom scientifique:

Thymus ciliatus Desf (Quezel et Santa, 1963)

- ❖ Nom arabe :

Zaater (Kabouche et al, 2005)

2.2. Origine et répartition géographique

Selon (Passet, 1979), le genre *Thymus* définit comme un ancien groupe tertiaire, ayant son origine dans le sud-est de l'Espagne.

Selon (Morales, 1986), le genre *Thymus* est inclut dans les continents euroasiatique, la partie nord de l'Afrique et Grœnland méridional.

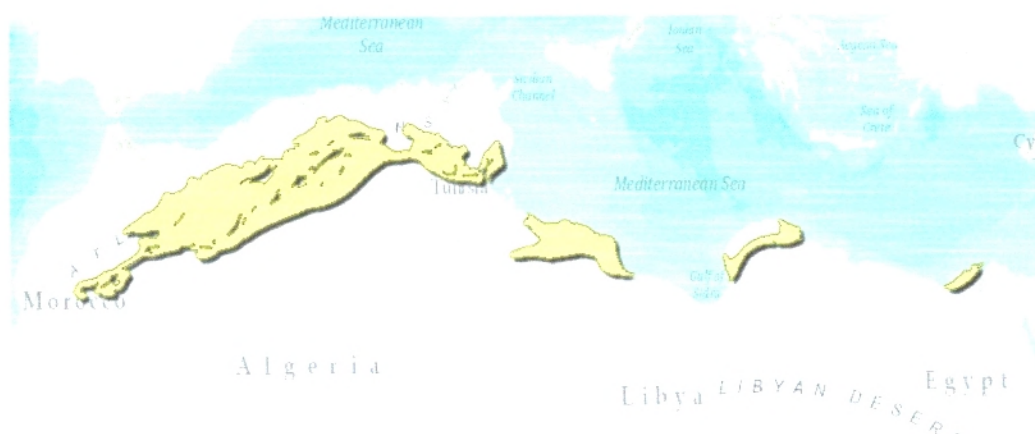


Figure 1 : Répartition de *Thymus ciliatus* en nord de l'Afrique

Source: World Wildlife Fund, 16 Mai 2014

D'après (Santa et Quezel, 1963), les différentes espèces du genre *Thymus* sont rencontrées dans les pelouses, rocaïlle et dans toutes les régions montagneuses.

Le thym est une plante répandue en Algérie, les différentes espèces qui y existent sont réparties le long du territoire national, du Nord Algérois à l'Atlas saharien, et du Constantinois à l'Oranais (Kabouche *et al.* 2005).

2.3. Description botanique

Selon (Quezl et Santa, 1963) *Thymus ciliatus* est un sous arbrisseau qui peut atteindre 25cm de hauteur, présentant des racines assez robustes et des tiges très ramifiées ligneuses en sa partie inférieur.

Les fleurs sont réunies en épis, ces derniers peuvent atteindre 16 à 20mm de la largeur et sont localisées à l'extrémité des branches, le calice est tubuleux a deux lèvres ; la lèvre supérieure possède 3 dents, la lèvre inférieure en possède 2 ciliées et dentées, la corolle possède 4 étamines saillantes.

Les feuilles du thym sont plus au moins contractées et les inflorescences sont en faux verticilles. Le calice quant à lui est tubuleux et la corolle est plus au moins exserte (Quezel et Santana, 1963).



Figure 2 : présentation de *Thymus ciliatus*(Larousse)

2.4. Classification

Selon(Quezel et Santa, 1963),*Thymus ciliatus* est une espèce qui appartient à :

Embranchement	Phanérogames
Sous embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Gamopétales
Ordre	Tubiflorales
Famille	Labiées
Genre espèce	<i>Thymus Ciliatus</i> Desf
	<i>Sspeu-ciliatus</i> <i>Coloratus</i> <i>Minbyanus</i>

Tableau 3 : systématique végétale de *Thymus ciliatus*

2.5. Mode d'utilisation

La population maghrébine utilise le thym abondamment aussi bien dans la cuisine qu'en médecine.

Selon (Bruneton, 1987), le thym en générale est très utilisé en phytothérapie, on l'emploi comme antifongique, antibactérien, et agirait même comme antiviral, c'est également un antiseptique puissant.

D'après (Auge, 1992), c'est un stimulant qui convient aux surmenés, aux asthéniques, dans l'anémie l'atonie intestinale avec fermentation.

Selon (Kursh et Stanley, 1999), le thym est utilisé longuement dans la supplémentation diététique due à leur capacité antioxydant.

Chapitre III

Etude du milieu

1. Introduction

La région sur laquelle porte notre étude, se localise dans la partie occidentale de l'ouest Algérien, faisant partie d'un secteur montagneux appelé « monts de Tlemcen ». Ces monts sont en fait, une chaîne de montagnes qui s'étend du sud de Tlemcen (Zarifet, 1060 mètres d'altitude), jusqu'aux environs de Sidi Djillali (Djebel Tenouchfi, 1843 mètres d'altitude), suivant une orientation générale nord - sud - ouest.

Le climat a tendance à devenir aride ce qui entraîne une dégradation de la forêt en formation ouverte, où sont retrouvés des végétaux xérophiiles tels le doum, le diss et le genêt. D'autres espèces médicinales sont considérées : le romarin (*Rosmarinus officinalis*) et le, le marrube (*Marrubium vulgare*) (Lamiaceae) et le thym (*Thymus ciliatus*).

Les stations prospectées sont choisies selon le taux de recouvrement (supérieur à 30 %) de l'espèce végétale thym (*Thymus ciliatus*). Notre étude porte sur taux de différents nutriments de thym dans ces différentes stations.

2. Situation géographique

2.1. Localisation générale de nos zones d'études

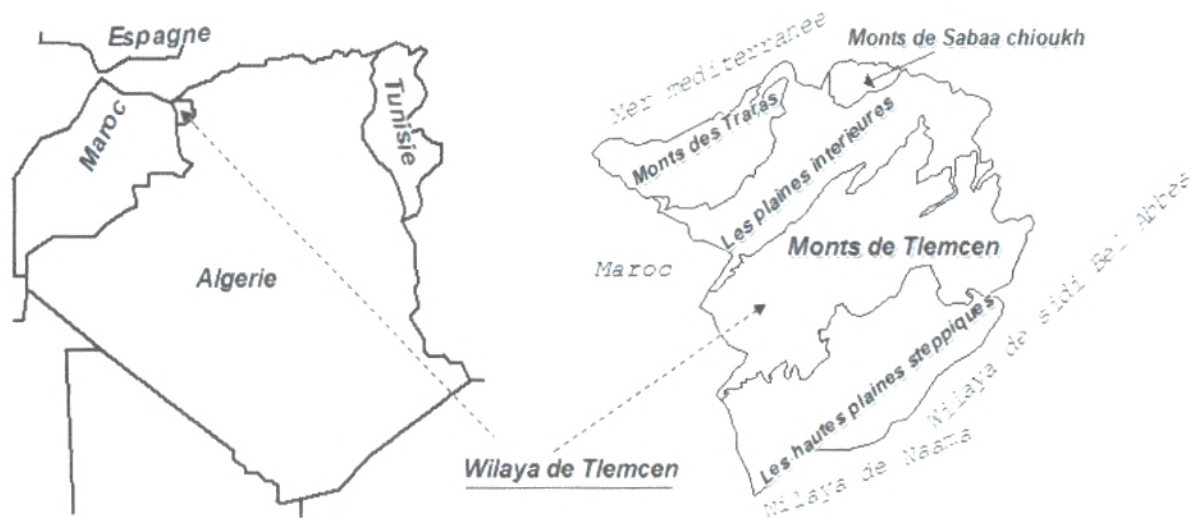


Figure 3: Situation géographique de la wilaya de Tlemcen

2.1.1. Ain -El Houtz

L'étude a été conduite sur le versant Nord des monts de Tlemcen dans la zone d'Ain -El Houtz, située dans une tranche altitudinale comprise entre 550 et 650m (Entre 34°75' de latitude Nord et 1°19' de longitude Ouest) (figure 4). Il a une superficie de 600hectares environ. Le climat est de type méditerranéen. Le ClimagrammePluviothermique d'Emberger place la station d'étude dans l'étage semi-aride à hiver frais. La zone est caractérisée par un substrat calcaire. La végétation est essentiellement représentée par une mosaïque d'espèces ou *Oleauropea*, *Chamaerops humilis*, *Calycotomeintermedia*, *Asparagus stipularis*, *Asparagus acutifolius* et *Thymus ciliatus* est dominant.(Nadjat MEDJATI, Okkacha HASNAOUI, Nouria HACHEM, Brahim BABALI, et Mohammed BOUAZZA).

2.1.2. AïnFazza

Cette zone d'étude fait partie des monts de Tlemcen. Le territoire de la commune d'AïnFezza est situé au nord-est de la wilaya de Tlemcen, à environ 8 km à vol d'oiseau à l'est de Tlemcen (Entre 6°16'de latitude Nord et 34°50'de longitude l'est) située dans une tranche altitudinale 800 m à un climat Semi-aride à hiver frais.

Elle limitée:

- Au Nord par la commune de SidiAbdelli.
- Au sud-ouest par la commune de Terny Beni Hdiel.
- Au sud par la commune de Oued Lakhdar.
- Au l'est par la commune Oued Mimoun.
- à l'ouest par la communeTlemcen.

2.1.3. Sidi Abdelli

Le territoire de la commune de Sidi Abdelli est situé au nord-est de la wilaya de Tlemcen. Son chef-lieu est situé à environ 30 km à vol d'oiseau au nord-est de Tlemcen. Entre 35°04'de latitude Nord et 08°00'de longitude nord-est) située dans une tranche altitudinale 800 m.

Elle limitée :

- Au Nord par Wilaya d'AïnTémouchent
- Au sud-ouest par la commune de AïnTallout
- Au sud par la commune de AïnFezza
- Au l'est par la commune AïnNehala
- Au l'ouest par la communeAmieur

3. Aperçu pédologique

On sait que le sol reste et demeure l'élément principal de l'environnement, réglant la répartition du couvert végétal.

3.1. Sols des monts de Tlemcen

Selon (**Bricheteau**), les sols sont en général assez profonds, ceci est observé toujours en position de pente. Ces sols sont en général plus ou moins profonds de type brun forestier sur lequel se développent les grandes structures végétales de l'Ouest de l'Algérie. Cette végétation croît sur les sols.

3.1.1. Sols fersialitiques (sols rouges méditerranéens)

Ils sont largement répandus sur les monts de Tlemcen et se rencontrent principalement sur les parties assez bien arrosées. Ce sont des sols riches en fer et en silice. Ils sont considérés comme anciens et dont l'évolution est accomplie sous forêt caducifolié en condition fraîche et humide. Leur rubéfaction correspond à une phase plus chaude à végétation sclérophylle et donne des sols rouges ferralitiques ou terra rosa. Ce type de sols apparaît lié à la présence de la roche mère calcaire ou dolomitique dure et compacte.

3.1.2. Sols lessivés et podzoliques :

Ils sont caractérisés par une faible profondeur et un lessivage assez accentué. C'est principalement la perméabilité de la roche-mère et la présence d'un humus acide qui ont favorisé la formation de ce type de sols selon (**Bestaoui**). (**Ainad-Tabet**) ajoute : « quant aux sols marrons, ils sont fréquemment localisés dans des zones de piémont relativement sèches et à pluviométrie faible, au pied de montagnes calcaires fortement érodées.

4. Géomorphologie

La géomorphologie est l'étude des formes et formations superficielles de l'interface terrestre.

Le paysage général de la région de Tlemcen, présente une végétation influencée par la Méditerranée d'une part et du Sahara d'autre part. Nous pouvons subdiviser la zone de la manière suivante :

4.1. Les monts de Tlemcen

Formés de reliefs accidentés. Ils sont garnis par un tapis végétal plus ou moins dense qui les protège d'une érosion intense y compris actuellement la zone d'El-Khémis et Zarifet qui sont à leur tour exposés.

Le bassin de Tlemcen s'étend d'ouest en est par une succession de plaines et de plateaux drainés des cours d'eaux importantes prenant naissance pour la plupart dans les monts de Tlemcen. A l'Ouest, la plaine de Maghnia est bordée au nord par Oued Mouilah et atteint une altitude de 400m. A l'Est de cette plaine une série de plateaux étaler entre 400 et 800m d'altitude, limitée au nord-ouest par la vallée de la Tafna et au nord-est par celle de l'Isser, affluent qui coule du sud au nord à partir des Monts de Tlemcen qui constituent la limite sud de ces plateaux. Ces derniers sont des formations argilo-marneuses leur conférant à la fois des aptitudes céréalières.

5. Etude bioclimatique

5.1. Introduction

Le climat de la région de Tlemcen est plus au moins connu grâce aux travaux effectués sur le climat méditerranéen (SELTZER (1946) ; EMBERGER (1930 ; 1971) ; (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953) ; (WALTER et al. 1960), Et plus récemment : QUEZEL (1976) ; LE HOUEROU et al, (1977) ; (DAGET 1980) ; (ALCARAZ 1983), (DJBAILI, 1984) ; (PONS, 1984) (MEDAIL et QUEZEL, 1997), ainsi différents auteurs ont souligné que les monts de Tlemcen sont sous l'influence du climat méditerranéen, avec deux saisons bien tranchés :

- Une saison hivernale froide de courte durée.
- Une saison estivale chaude et sèche de longue durée.

Selon la carte bioclimatique des monts de Tlemcen, extraite de la carte de (BOUABDELLAH et GAOUAR, 1990), deux étages bioclimatiques sont dominants, à savoir le sub-humide et le semi-aride.

Cependant, d'un point de vue stationnel, plusieurs facteurs vont influencer sur le climat, à savoir :

- L'exposition
- Situation géographique (topographie, proximité de la mer)
- Altitude
- le type de végétation (MAHBOUBI, 1995 ; BENABADJI et BOUAZZA, 2000).

5.2. Analyse bioclimatique

L'étude bioclimatique a été réalisée sur trois stations : Ain -El Houtz, AïnFazza et Sidi Abdelli qui diffèrent du point de vue de localisation géographique.

5.3. Facteurs climatiques

Beaucoup de facteurs entrent dans la désignation de la qualité du sol et de la végétation. Mais selon (Barry et Al, 1979) les précipitations et la température sont les principaux facteurs parce qu'ils influent directement sur le sol et la végétation.

5.3.1 La pluviométrie

- Le climat de Sidi Abdelli est dit tempéré chaud. En hiver, les pluies sont bien plus importantes à Sidi Abdelli qu'elles ne le sont en été. D'après (Köppen et Geiger), le climat y est classé Csa. La température moyenne annuelle à Sidi Abdelli est de 16.7 °C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 503 mm. La station de vu sa situation géographique qui lui assure une bonne quantité de pluie, cette station connaît des précipitations élevées et régulières.
- Le climat de Ain El Houtz est chaud et tempéré. L'été, à Ain El Houtz, les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. La classification de

(**Köppen-Geiger**) est de type Csa. La température moyenne annuelle à Ain El Houtz est de 16.4 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 474 mm

- Le climat de AinFezza est chaud et tempéré. L'hiver à AinFezza se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. Selon la classification de (**Köppen-Geiger**), le climat est de type Csa. La température moyenne annuelle à AinFezza est de 15.5 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 487 mm

Mois Station	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nev	Déc
Sidi Abdelli	62	66	61	52	43	17	2	4	17	39	63	77
Ain Fezza	53	57	61	54	46	17	3	4	17	36	53	73
Ain El Houtz	54	58	63	55	50	18	4	5	19	36	52	73

Tableau 4 : les moyennes mensuelles de précipitation des stations Sidi Abdelli,AinFezza et Ain El Houtz(**Tobias Schwarz**)

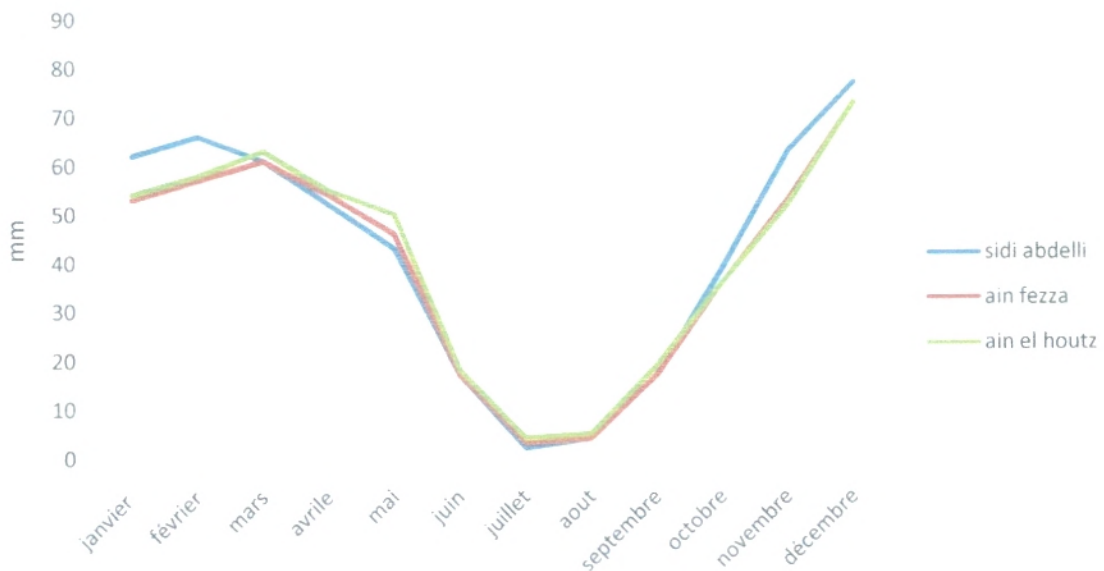


Figure 4 : diagramme des précipitations des zones de Sidi Abdelli,AinFezza et Ain El Houtz

5.3.2. Températures

La température est considérée comme le facteur climatique le plus important. C'est celui qu'il faut examiner en tout premier lieu par son action écologique sur les êtres vivants (**Dreux, 1980**). Les températures mensuelles jouent un rôle important dans la vie du végétale en conditionnant la durée de la période de végétation selon l'espèce et la possibilité ou non d'assurer la semence (**Aime, 1981**).

- **Sidi Abdelli** : Aout est le mois le plus chaud de l'année. La température moyenne est de 25.9 °C à cette période. Au mois de Janvier, la température moyenne est de 9.6 °C. Janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année.
- **Ain Fezza** : 25.3 °C font du mois de Aout le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 8.1 °C à cette période.
- **Ain El Houtz** : 26 °C font du mois de Aout le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 9.1 °C à cette période.

Mois Station	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nev	Déc
Sidi Abdelli	62	66	61	52	43	17	2	4	17	39	63	77
Ain Fezza	53	57	61	54	46	17	3	4	17	36	53	73
Ain El Houtz	54	58	63	55	50	18	4	5	19	36	52	73

Tableau 5 : les moyennes mensuelles températures des stations Sidi Abdelli, Ain Fezza et Ain El Houtz (**Tobias Schwarz**)

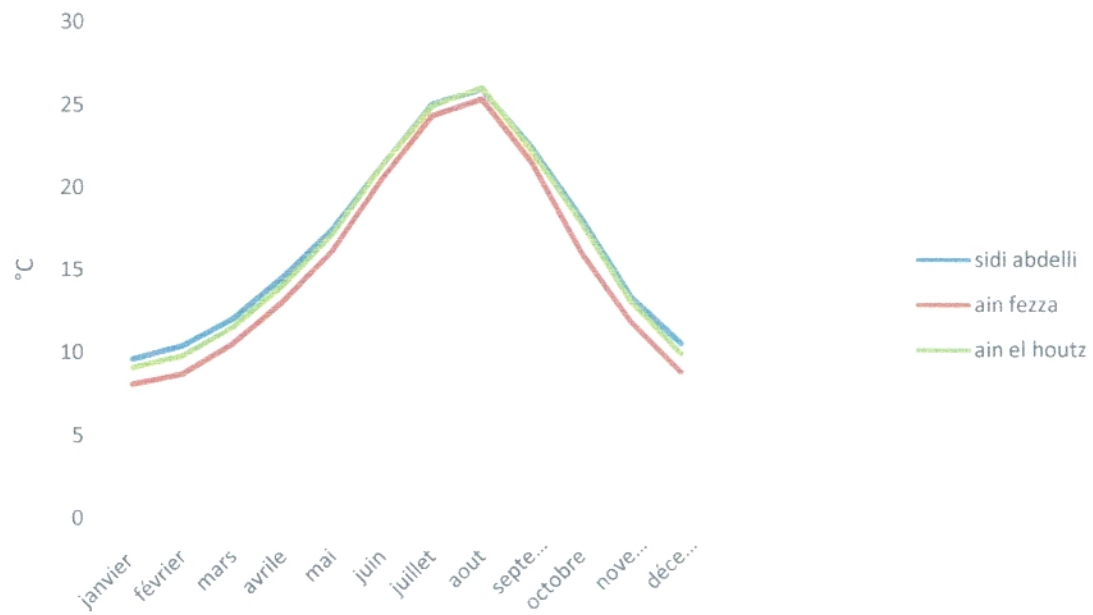


Figure 5 : diagramme des températures des zones de Sidi Abdelli,AinFezza et Ain El Houtz

Partie pratique

Chapitre IV

Matériels et méthodes

1. Plan de travail

Trois parties sont présentées, la première concerne le choix du matériel végétal, la seconde la méthodologie adoptée, laquelle comprend d'abord le travail de terrain et ensuite les techniques employées pour exploiter les résultats obtenus et la troisième l'analyse des résultats.

1.1. Préparation du matériel végétal

Pour réaliser ce travail, des 3 stations sont situées dans la région de Tlemcen, sont prises en considération.

Le choix des stations est tout à fait arbitraire, puisque nous tenons compte de la présence mais surtout de l'abondance du thym. D'autres facteurs sont considérés (l'altitude, la pente, le climat...).

Nous avons effectué la récolte des parties aériennes fraîches de *Thymus ciliatus*, dans les 3 stations plus en plus dans la région de Tlemcen (Sidi Abdelli, AinFazzaetAin El Houtz,) ont été recueillies en la fin de février et début de mars 2014.

Le séchage s'est fait à l'air libre et à température ambiante. Puis les échantillons ont été gardés dans un endroit sec jusqu'au jour de la manipulation.



Station deSidi Abdelli



Station de AinFazza



Station de Ain El houtz

1.2. Méthodes d'analyses utilisées

Les analyses chimiques de la matière sèche (MS), des matières azotées totales (MAT), de la cellulose brute (CB), des matières grasses (MG) sont déterminés selon les méthodes de (l'AOAC, 1975).

Les expériences réalisées tout le long de ce travail sont effectuées sur les échantillons apportés des trois stations d'étude d'où l'expression des résultats.

1.2.1. Détermination de la matière sèche :(Audigie et al, 1980)

a. principe

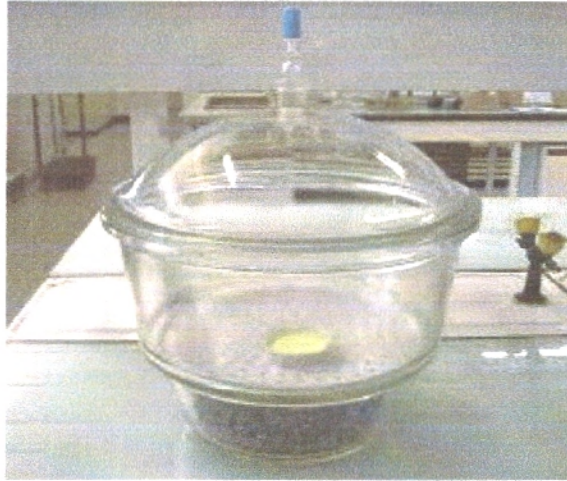


Figure 7 : dessiccateur

On procède à une dessiccation de l'échantillon à analyser dans une étuve aux températures de 100° C à 105° C, sous la pression atmosphérique jusqu'à l'obtention d'une masse pratiquement constante.

Pour éviter toute reprise d'humidité, il convient d'opérer dans des vases de tare placés dans un dessiccateur.



Figure 8 : Etuve isothermique

b. Mode opératoire :

- ❖ On introduit dans chaque vase de tare 2g de l'échantillon frais : c'est le poids P_1 ;
- ❖ On place les tares dans une étuve réglée à 105° C pendant au moins trois heures.
- ❖ On pèse les tares à chaque répétition de l'opération cela toute les heures jusqu'à ce que le poids se stabilise et devient constant.

c. Expression des résultats :

La teneur en eau (%) du matériel végétal est donnée par la formule suivante :

$$\text{Teneur en eau (\%)} = \frac{P - P_1}{M \times 100}$$

P: masse en g de la prise d'essai avant séchage.

P₁: masse en g de la prise d'essai après séchage.

M: masse du matériel biologique.

Le taux de matière sèche est donné par la formule suivant :

$$\text{Taux de matière sèche (\%)} = 100 - \text{teneur en eau (\%)}$$

1.2.2. Détermination de la teneur en matière grasse

a. Principe

L'extraction par solvant organique (Ether de pétrole), spécifique pour la détermination du taux de la matière grasse est réalisée avec un appareil de type Soxhlet (fig.9).



Figure 9 : appareil Soxhlet

A la fin de l'extraction, on peut admettre que toute la matière grasse est transférée dans le solvant (Ether de pétrole). Dans le cadre de cette étude, l'évaluation de la teneur en huile est réalisée selon deux méthodes (**Lecoq, 1965**) et (**ISO 659, 1988**).

a.1. Méthode (Lecoq, 1965)

Dans cette méthode, on effectue une seule extraction directement après évaporation du solvant d'extraction.

b. mode opératoire

On met 2g d'échantillon à analyser déjà séché dans une cartouche tarée au préalable (les cartouches sont préparées avec du papier filtre), la cartouche contenant l'échantillon est ensuite placée dans l'appareil de Soxhlet. La durée d'extraction est de cinq heures.

c. Expression des résultats

La teneur en huile, exprimée en pourcentage de masse du produit est déterminé par la formule suivante :

$$\text{Teneur en huile (\%)} = \frac{(\text{mf} - \text{mi})}{\text{Me}} \times 100$$

mf : masse finale du ballon.

mi : masse du ballon vide.

Me: masse de l'échantillon.

a.2. Méthode (ISO 659, 1988)

L'échantillon à analyser subit un séchage à l'étuve pendant 14 heures pour éliminer toute l'humidité.

b. Mode opératoire

- On met 5g d'échantillon à analyser dans une cartouche à extraction et on soude l'ouverture.
- On sèche préalablement un ballon dans une étuve puis on laisse refroidir dans un dessiccateur et on pèse à 1mg près **mi**.
- On place la cartouche contenant la prise d'essai dans l'appareil extracteur puis on ajoute la quantité nécessaire de solvant environ 250ml.
- On adapte le ballon à l'appareil à extraction et on le pose sur une plaque chauffante, et le chauffage est conduit dans des conditions telles que le débit du reflux soit d'au moins 3 gouttes par second (ébullition modérée, nom tumultueuse).
 - ❖ Première extraction: après une extraction d'une durée de 4 heures puis refroidissement, on enlève la cartouche de l'appareil puis on la place dans un courant d'air afin d'éliminer la majeure partie du solvant résiduel.
 - ❖ Deuxième extraction : on broie le contenu de la cartouche puis on la replace d'une façon à récupérer toutes les particules résiduelles dans le broyeur. ensuite on remet la cartouche dans l'appareil à extraction.

Après une extraction de 2 heures et refroidissement, la cartouche est enlevée de l'appareil et le solvant est éliminé puis le broyage est répété comme décrit ci-dessus.

- ❖ Troisième extraction: on replace l'échantillon dans la cartouche, en récupérant sa totalité comme précédemment puis la cartouche est remise dans l'appareil à extraction. La troisième extraction est procédée comme décrit précédemment pendant 2 heures, en utilisant le même ballon.
- On élimine le solvant et on pèse l'extrait : par distillation sur évaporateur rotatif, la majeure partie du solvant contenue dans le ballon est éliminée. Les dernières traces de solvants sont chassées en chauffant le ballon durant 30 à 60 min dans l'étuve réglé à température 60°C à la pression atmosphérique.
- Après refroidissement du ballon dans le dessiccateur jusqu'à la température ambiante et pendant au moins 1 heure, on pèse à 1 mg près.
- Un deuxième chauffage est ensuite effectué pendant 20 à 30 min dans les mêmes conditions suivies d'un refroidissement et d'une pesée. La différence entre les deux pesées ne doit pas dépasser 5 mg. Ainsi la masse finale du ballon est **mf**.

1.2.3. Dosage des protéines totale : méthode de KJELDAHL (AOAC, 1995)

a. Principe

Pour déterminer la quantité des protéines contenues dans un échantillon, on procède à un dosage de l'azote par la méthode de **KJELDAHL** qui a été développée en 1883 par un chimiste danois "**Johan KJELDAHL**".

La méthode consiste à détruire la matière organique par l'acide sulfurique concentré et chaud, qui fait passer quantitativement l'azote à l'état de sulfate d'ammonium.

L'ammoniac est ensuite déplacé par de la soude et recueilli dans un excès d'acide borique de concentration connue. Un titrage en retour par l'acide chlorhydrique de concentration connue permet de déduire la quantité d'ammoniac formée, donc la teneur en protéines brutes de l'échantillon.

b. Mode opératoire

On broie 1g de l'échantillon à analyser, on tamise à travers des mailles de 2mm et on sèche à 105° C jusqu'à poids constant, avant de l'introduire dans un matras de digestion.

- **Réactif pour la digestion** : pour la digestion de chaque échantillon, nous avons ajouté dans le matras :
 - 7g de sulfates de potassium anhydre K_2SO_4
 - 1,2g de sulfates de cuivre $CuSO_4$
 - 5 mg de sélénium en poudre
 - 12 ml d'acide sulfurique H_2SO_4 concentré à 98% (130vol)
 - 2 à 3 bouilleurs (pierre ponce)

1) ETAPE 1 : Digestion

Elle est faite dans une unité de digestion **BUCHI Digest system K-437**.

On place les matras sur le dispositif de chauffage. L'appareil de digestion est préchauffé pendant 10mn, et les gaz d'échappement sont aspirés à l'aide d'une trompe à vide.

La minéralisation est lancée et poursuivie jusqu'à l'obtention d'une couleur limpide du mélange qui indique que tout l'azote organique contenu dans l'échantillon est transformé en azote minéral :



Après chauffage des matras et changement de la couleur de l'échantillon, on le laisse refroidir et on le transpose dans une fiole en complétant le volume de l'eau

distillée jusqu'à 100ml, on mélange soigneusement afin de solubiliser les sulfates d'ammonium.



Figure 10: Minéralisateur de KJELDAHL

2) ETAPE 2 : Distillation

Elle a été effectuée dans une unité de distillation **BUCHI DISTILLATION UNIT B-324**



Figure 11: Distillateur

a. principe

Une solution d'hydroxyde de sodium permet de solubiliser les hémicellulose, alors que l'acide sulfurique hydrolyse la cellulose en laissant la lignine sous forme de résidu poudreux brun-noir.

b. mode opératoire

La procédure analytique suivante a été appliquée:

- On prépare les solutions d'acide sulfurique (H_2SO_4) et d'hydroxyde de potassium (KOH) à 1.25 %
- On broyé et on pèse 1g de thym avec précision (P_0).
- On place les creusets contenant l'échantillon avec habilité dans l'extracteur des fibres.
- on ajoute 150ml d'acide sulfurique d'acide sulfurique à 1.25% dans la colonne. Après préchauffage de cette solution afin de réduire le temps nécessaire à l'ébullition.
- juste au début de l'ébullition, on ajoute 3 à 5 gouttes de N-Octanol (agent anti-moussant), nous avons laissé bouillir pendant exactement 30mn à partir du début de l'ébullition.
- l'acide sulfurique a été évacué dans un petit bassin.
- les creusets ont été lavés trois fois avec 300ml d'eau distillée chaud, en connectant à chaque fois l'air comprimé pour mélanger le contenu des creusets.
- après avoir vidange le dernier lavage, on répète l'expérience avec 150ml d'hydroxyde de potassium (KOH) à 1.25% préchauffé et 3 à 5 gouttes de N-Octanol ont été ajoutées.

Nous avons ensuite laissé bouillir l'ensemble pendant 30 min.

- après évacuation de la solution de KOH, le résidu est lavé 3 fois avec 30ml d'eau distillée chaud à chaque fois à de l'air comprimé pour remuer le contenu.
- le dernier lavage a été effectué avec de l'eau distillée froide pour permettre aux creusés de refroidir, puis le contenu des creusets a été lavé trois fois avec 25ml d'acétone, en ayant mélangé à chaque fois à l'aide de l'air comprimé.



Figure 13: Extracteur de fibres (fibre-test)

1.2.5. Détermination de la teneur en cendres (Audigié et al, 1980)

a. Principe

Les cendres totales sont le résidu de composés minéraux qui reste après incinération d'un échantillon contenant des substances organiques d'origine animale, végétale ou synthétique. Il consiste en une incinération dans un four à moufle, dans des creusets en porcelaine, à une température de 900 c jusqu'à ce que les résidus deviennent blancs après refroidissement.

b- Mode opératoire

- une pré-incinération des creusets en porcelaine a été effectuée à 300 c pendant 15 min.
- après refroidissement, on pèse les creusets (les tares) vides (P_1) puis avec 1g de l'échantillon (P_2)
- L'ensemble a été ensuite introduit dans un four à moufle réglé à 900° C jusqu'à ce que le contenu ait pris une couleur blanche grisâtre puis laisser refroidir dans un dessiccateur.
- une dernière pesée des creusets (P_3) a été enfin réalisée.

Station	Station 1	Station 2	Station 3
Pourcentage	(Sidi Abdelli)	(Ain Fezza)	(Ain El Houtz)
La teneur en fibres (%)	38	32	34

Tableau 9 : pourcentage de fibres brutes dans les trois stations d'études

Le taux de fibres brutes diffère généralement pour les 3 stations d'études. Le taux de fibres brutes dans la région de Ain El Houtz qui est 34 %, selon la deuxième station est de 32 %. Ces résultats sont très rapprochés pour ces 2 stations à la différence de la région de Sidi Abdelli qui est nettement élevée 38 %. Cette différence vient du fait que cette région appartient à un étage bioclimatique différent (aride).

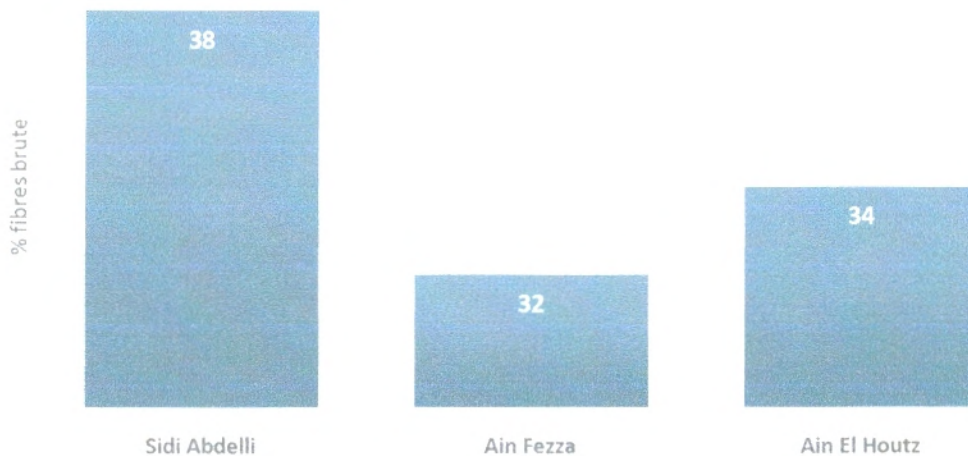


Figure 17 : pourcentage fibres brutes dans les trois stations d'études

1.4. Détermination quantitative de la teneur en protéines

Les protéines occupent une place très importante dans le métabolisme humain et animale. C'est un très bon anabolisant des tissus organiques. Sa présence dans notre alimentation est primordiale. Le besoin en protéine est d'environ 12% à 15% de la matière sèche du régime alimentaire qui est fourni essentiellement par les graines et les légumineuses.

Qu'il soit de nature végétale ou animale, la teneur en protéines est l'un des critères utilisés pour évaluer la valeur nutritive d'un aliment.

La teneur en protéines dépend sans doute des conditions pédoclimatiques ainsi que du stade de développement de la plante.

Station	Station 1	Station 2	Station 3
Pourcentage	(Sidi Abdelli)	(Ain Fezza)	(Ain El Houtz)
La teneur en protéine (%)	9.2	8	8.5

Tableau 10 : pourcentage de protéine dans les trois stations d'études

Les diagrammes ci-dessous montrent que le taux de protéines dans la plante de *Thymus ciliatus* révèle des quantités appréciables dans la région de Sidi Abdelli 9.2%, Ain -El Houtz 8.5%, Ain Fezza 8%. Selon (Fernadji) 500g de matière sèche apportent 30 à 57g de matière protéique brutes à des animaux pesant en moyenne 40kg, c'est-à-dire que leurs besoins sont presque couverts. Cela procure à la plante une bonne place dans le régime alimentaire des ovins.

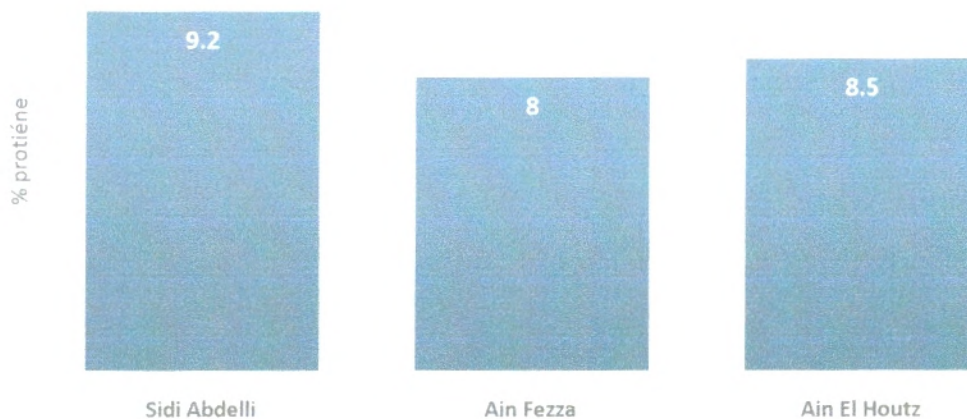


Figure 18 : pourcentage protéine dans les trois stations d'études

1.5. Détermination quantitative de la teneur encendres

La teneur en cendres dans l'armoise ou dans n'importe quel aliment doit avoir un seuil à ne pas dépasser pour la consommation humaine et animale (Gaouar Naila, 2011) d'après les résultats observés ci-dessous, la teneur en matière minérale dans *Thymus ciliatus* est presque à soit 11.5% dans les trois stations.

Station	Station 1 (Sidi Abdelli)	Station 2 (Ain Fezza)	Station 3 (Ain El Houtz)
Pourcentage			
La teneur en cendre (%)	11.5	11.8	11.3

Tableau 11 : pourcentage de cendres dans les trois stations d'études

Ces résultats montrent que le seuil de consommation de la *Thymus ciliatus* par les ovins est dépassé, ces derniers tolèrent très bien la plante malgré son amertume et son odeur.

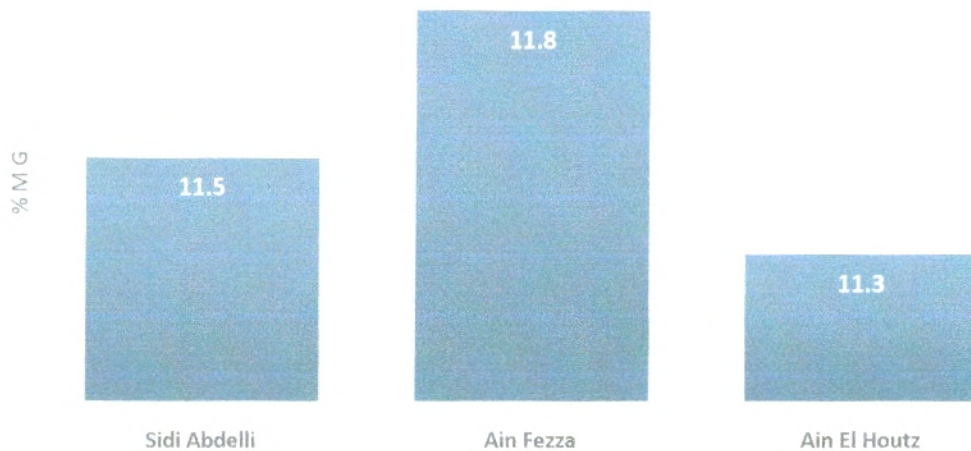


Figure 19 : pourcentage en cendres dans les trois stations d'études

2. Conclusion

Thymus ciliatus est caractérisé par une teneur élevée en cellulose brute (34.66%), moyenne en matières azotées totales (8.56%) et une forte concentration en matières minérales (11.53%).

L'huile essentielle de thym semble favoriser le gain de poids, en particulier chez le poulet. Celle d'origan améliore l'indice de consommation et la vitesse de croissance chez le poulet de chair, et le taux de ponte et l'indice de consommation chez la poule pondeuse. Celle du romarin améliore aussi l'indice de consommation chez le poulet. Cependant, utilisées à forte dose, les huiles essentielles peuvent exercer des effets contraires. (F. Alleman, I. Gabriel, V. Dufourcq, F. Perrin, J.-F. Gabarrou).

(Alibes et Tisserand, 1990), dans leur rapport sur la valeur alimentaire des fourrages et sous-produits méditerranéens, rapportent la composition chimique de certaines espèces d'*Artemisia*, *A. campestris* et *A. fragrans*. Dans notre étude, les teneurs en MAT et MM de *Thymus ciliatus* (8.56% et 11.3%) sont proches de celles de *A. fragrans* (11,3% et 8,7%) et inférieures à celles de *A. campestris* (14,5% et 11,8%)

Les constituants chimiques observés de *Thymus ciliatus* font un fourrage de bonne valeur fourragère.

3. Tableau comparatif des propriétés de l'orge et de *Thymus ciliatus*

En Algérie, la production de l'orge occupe une place importante dans la production céréalière. Les céréales employées dans l'alimentation des ovins sont souvent sous forme de farine d'avoine, soja et blé en plus d'un apport en matière grasse, sucre, caroube, vitamines et oligo-éléments. Ces aliments assurent à l'ovine une alimentation équilibrée.

Ces dernières décennies, l'élevage ovine connaît des transformations. Les éleveurs du sud ne pratiquent plus le nomadisme comme avant et se basent plus sur ce que l'état leur procure comme aliment de bétail. La transhumance se fait par période très espacées.

Pour les nomades, le thym représente un très bon supplément à la nourriture de bétail d'un côté la plante domine toute le périmètre de pâturage et de l'autre par instinct, les ovins distinguent ce qui est mieux pour leur équilibre.

	Stations	M.G %	Protéine%	Fibres %	Eau %	Cendres%
Thym	Sidi abdelli	7.4	9.2	38	7.9	11.5
	Ain fezza	6.8	8	32	7.7	11.8
	Ain El Houtz	6	8.5	34	7.5	11.3

Tableau 12 : valeurs du différent composés de *Thymus ciliatus* des trois stations

Certains travaux de laboratoires sur animaux ont montré que l'extrait de *A. herba alba* améliorerait l'activité hypoglycémique (Twaij & Al Badr, 1988 ; Al Khazrajieta, 1993) et le transit gastro-intestinal, et présente une action antimicrobienne (Marrifeta, 1995).

En aviculture, les huiles essentielles de thym, origan et romarin sont les plus étudiées. Leur composition en principes actifs est très variable, entraînant certainement une grande variabilité des réponses zootechniques.

	M.G %	Protéine%	Fibres %	Eau %	Cendres%
Thym	6.7	8.5	34.6	7.7	11.5
Armoise	5.5	4.7	23.4	12.5	0.7

Tableau 14 : tableau comparatif de l'orge et de thym.

Conclusion

La transhumance et le nomadisme sont les pratiques traditionnelles qui ont épargné les parcours naturels, puisqu'elles garantissent des périodes de repos nécessaire à la régénération de la végétation.

Le chamboulement de ces dernières décennies a participé à la transformation du système pastoral basé sur les grands déplacements qui étaient réguliers dans le temps et dans l'espace, vers un système agro-pastoral.

Depuis le processus de sédentarisation des populations nomades et de privatisation des parcours collectifs, une part importante des parcours est maintenant cultivée en orge et blé dur. Cette sédentarisation mal gérée a engendré une importante réduction des espèces pastorales valorisées jusqu'à la part d'un élevage extensif.

Ainsi la gestion collective laisse la place à une gestion individuelle, utilisant les ressources naturelles d'une manière anarchique et irrationnelle, ce qui engendre une dégradation des parcours et fragilise la pérennité des ressources pastorales en zones arides.

Dans les régions méditerranéennes de moyenne précipitation, la production d'ovin pourrait être améliorée en agissant sur les aspects de conduite du troupeau et de gestion raisonnée des ressources alimentaires disponibles localement c'est-à-dire l'aménagement et la préservation du milieu pastoral. C'est dans ces régions de l'Ouest que la culture de thym et au sud la culture d'armoise peut apporter ses fruits et participer à l'épanouissement de l'économie. À l'issue de notre travail, on est arrivé à dire que le thymus ciliatus peut être considéré comme un additif à l'orge.

Référence bibliographique

ABDELGUERFI A., 1987.- Quelques réflexions sur la situation des fourrages en Algérie. Céréaliculture, ITGC, 16, 1-5.

A. DAMERDJI, La faune malacologique sur deux plantes aromatiques (Romarin-Thym) dans la région de Tlemcen. Journée Internationale de Produits Naturels. J.I.P.N. 2009- 20 Mai (2009).

ALCARAZ C., 1991- Contribution à l'étude des groupements à *Quercus ilex* sur terra rossa des Monts de Tessala (Ouest algérien). *Ecología Mediterránea*. Tome IX. Fasc.2. pp.1 – 180.

Alibes X. & J.L. Tisserand. 1990.- Tableaux de la valeur alimentaire pour les ruminants des fourrages et sous-produits d'origine méditerranéenne. *Options medii*. SerieB: Etudes et recherches, Ed. CIHEAM, 4, 137.

Amarti F, Satrani B, Ghanmi M, et al. Composition chimique et Activité antimicrobienne des Huiles Essentielles de *Thymus algeriensis* et *Thymus ciliatus* du Maroc. *BiotechnolAgron Soc Environ* 2009; 14 (1) : 141-8.

Bousmaha L., AtikBekkara F., Tomi F. & Casanova J., 2007. Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Thymus ciliatus* (Desf.)Benth. ssp. eu-ciliatus Maire fromAlgeria. *J. Essent. OilRes.*, 19(5), 490-493.

Bourbouze A. & F. Donadieu, 1987.- L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes. *Options medii*.,Serie B: Etudes et recherches, Ed. CIHEAM, 104 p.

Battandier J., 1900. -Plantesmédicinales. Ed. Girald, Alger, 61 p.

BRAUN BLANQUET J., 1975- La flore du bassin méditerranéen. Essai de systématique. C.N.R.S. Paris.

EL WATAN, 2008, Article : aucun abattoir ne répond aux normes, Edition du 23 juillet 2008.

Debuigne G., 1984.- Larousse des plantes qui guérissent. Ed. Larousse, Paris, 254 p.

Résumé

L'alimentation de bétail pose un sérieux problème dans notre pays. En effet, une bonne partie de l'aliment du bétail est importée alors que l'on peut, par un pastoralisme contrôlé, éliminer sinon réduire ces importations. Le couvert végétal en plantes spontanées, s'il est bien géré, et pour certaines espèces, peut constituer un substitut alimentaire intéressant.

Le présent travail consiste à mettre en valeur la morphométrie de l'espèce végétale abondante et très présente dans les parcours pastoraux dans les régions de Sidi Abdeli, Ain El Houtz et Oujlida le *Thymus ciliatus*. Cette étude nous permet d'avoir un aperçu sur les facteurs qui influencent la croissance de cette plante du point de vue géographique, pédologique et climatique.

La deuxième partie porte sur les valeurs nutritives de *Thymus ciliatus*. Une transformation en équivalent énergétique réellement digestible par le cheptel est calculée. Une estimation par hectare et par mouton, en fonction de l'unité fourragère équivalent à un kilogramme d'orge, est évaluée pour des rations d'engraissement et/ou d'entretien.

Mots-clés : *Thymus ciliatus*, Analyse de variance, Unité fourragère, Ration alimentaire ovine.

Summary

Feeding livestock is a serious problem in our country. Indeed, much of the livestock feed is imported while we may, by controlled grazing, eliminating otherwise reduce these imports. The vegetation in wild plants, if well managed, and some species may be a useful dietary substitute.

The present work is to highlight the morphometry of the *Thymus ciliatus* that very abundant and very present plant species in rangelands in the regions of Sidi Abdeli, Ain El Houtz and Oujlida. This study allows us to gain insight into the factors that influence the growth of the plant geographical point of view, soil and climate.

The second part focuses on the nutritional values of *Thymus ciliatus*. A transformation actually digestible energy equivalent is calculated by livestock. Estimate per hectare per sheep, depending on the feed unit equivalent to one kilogram of barley, is evaluated for rations for fattening and / or maintenance.

Keywords: *Thymus ciliatus*, analysis of variance, feed unit, sheep feed ration.

ملخص

تعتبر تغذية الماشية مشكلة خطيرة في بلدنا في الواقع يتم استيراد الكثير من علف الماشية في حين أنه من خلال الرعي يمكن القضاء عليها أو تقليل هذه الواردات. على خلاف ذلك تعتبر بعض الأنواع النباتات البرية، بديلا الغذائية المفيدا إذا ما أديرت بشكل جيد.

العمل الحالي هو تسليط الضوء على قياس الأشكال لنبتة الزعتر التي تتواجد بكثرة في مناطق سيدي العبدلي، أو جليده وعين الحوت. هذه الدراسة تتيح لنا التبصر في العوامل التي تؤثر على نمو النبات من حيث جغرافيا والتربة و المناخ.

و يركز الجزء الثاني على القيمة الغذائية لنبتة الزعتر يتم احتساب التحول هضم الواقع ما يعادل الطاقة عن طريق الثروة الحيوانية. التقدير لكل هكتار في الأغنام، اعتمادا على وحدة تغذية يعادل كيلو غرام واحد من الشعير ويتم تقييم الحصص للتسمين / أو الصيانة.

الكلمات الرئيسية: نبات الزعتر، تحليل التباين، وحدة تغذية، تغذية الأغنام التمويني

Résumé

L'alimentation de bétail pose un sérieux problème dans notre pays. En effet, une bonne partie de l'aliment du bétail est importée alors que l'on peut, par un pastoralisme contrôlé, éliminer sinon réduire ces importations. Le couvert végétal en plantes spontanées, s'il est bien géré, et pour certaines espèces, peut constituer un substitut alimentaire intéressant.

Le présent travail consiste à mettre en valeur la morphométrie de l'espèce végétale abondante et très présente dans les parcours pastoraux dans les régions de Sidi Abdeli, Ain El Houtz et Oujlida le *Thymus ciliatus*. Cette étude nous permet d'avoir un aperçu sur les facteurs qui influencent la croissance de cette plante du point de vue géographique, pédologique et climatique.

La deuxième partie porte sur les valeurs nutritives de *Thymus ciliatus*. Une transformation en équivalent énergétique réellement digestible par le cheptel est calculée. Une estimation par hectare et par mouton, en fonction de l'unité fourragère équivalent à un kilogramme d'orge, est évaluée pour des rations d'engraissement et/ou d'entretien.

Mots-clés : *Thymus ciliatus*, Analyse de variance, Unité fourragère, Ration alimentaire ovine.

Summary

Feeding livestock is a serious problem in our country. Indeed, much of the livestock feed is imported while we may, by controlled grazing, eliminating otherwise reduce these imports. The vegetation in wild plants, if well managed, and some species may be a useful dietary substitute.

The present work is to highlight the morphometry of the *Thymus ciliatus* that very abundant and very present plant species in rangelands in the regions of Sidi Abdeli, Ain El Houtz and Oujlida. This study allows us to gain insight into the factors that influence the growth of the plant geographical point of view, soil and climate.

The second part focuses on the nutritional values of *Thymus ciliatus*. A transformation actually digestible energy equivalent is calculated by livestock. Estimate per hectare per sheep, depending on the feed unit equivalent to one kilogram of barley, is evaluated for rations for fattening and / or maintenance.

Keywords: *Thymus ciliatus*, analysis of variance, feed unit, sheep feed ration.

ملخص

تعتبر تغذية الماشية مشكلة خطيرة في بلدنا في الواقع يتم استيراد الكثير من علف الماشية في حين أنه من خلال الرعي يمكن القضاء عليها أو تقليل هذه الواردات. على خلاف ذلك تعتبر بعض الأنواع النباتات البرية، بديلا الغذائية المفيدا إذا ما أديرت بشكل جيد.

العمل الحالي هو تسليط الضوء على قياس الأشكال لنبتة الزعتر التي تتواجد بكثرة في مناطق سيدي العبدلي، أو جليده وعين الحوت. هذه الدراسة تتيح لنا التبصر في العوامل التي تؤثر على نمو النبات من حيث جغرافيا والتربة و المناخ.

و يركز الجزء الثاني على القيمة الغذائية لنبتة الزعتر يتم احتساب التحول هضم الواقع ما يعادل الطاقة عن طريق الثروة الحيوانية. التقدير لكل هكتار في الأغنام، اعتمادا على وحدة تغذية يعادل كيلوغرام واحد من الشعير ويتم تقييم الحصص للتسمين / أو الصيانة.

الكلمات الرئيسية: نبات الزعتر ، تحليل التباين، وحدة تغذية ،تغذية الأغنام التمويني