

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



تلمسان الجزائر

جامعة أبي بكر بلقايد

Faculté des sciences de la nature et de la vie
Des sciences de la terre et de l'univers

Thèse en vue de l'obtention du diplôme

De master Option : science des aliments

Inscrit Sous le N°

à ce le: 7/06

Libre:

Présentée par : Mr ELOUKILI MOHAMED
AMINE

Thème

Valeur nutritive de l'armoise blanche
(Artemisia herba alba) comparée à l'unité
fourragère de l'orge

Soutenue le : 09 Octobre 2013 devant le Jury :

Président : Mr LAZZOUNI. A : Maître de conférences-université-Tlemcen

Examineur: Mr AZZI. N : Maître assistant, chargé de cours-univ-Tlemcen

Examineur : Mr BENAMMAR. C : Maître de conférences-univ-Tlemcen

Encadreur : Mr BENMANSOUR. A : Professeur- université Tlemcen



Dédicaces

*JE DÉDIE DE LA FAÇON LA PLUS HUMBLE CE
MODESTE TRAVAIL À :*

MES CHERS PARENTS

*MA CHÈRE ÉPOUSE LINDA ET MON TRÈS CHER
FILS ABDELOUADOUD ILIÈS*

*TOUTES MES SŒURS, MES BEAUX FRÈRES, MES
BELLES SŒURS*

ET TOUS MES AMIS

Remerciements

Ce travail a été réalisé au laboratoire central du département de biologie au niveau de la faculté des SNVTU et aussi au laboratoire de recherche sous la direction du professeur A. BENMANSOUR.

Je remercie chaleureusement monsieur AZZOUNI. A de m'avoir fait honneur de présider le jury.

Je tiens à remercier aussi monsieur AZZI. N de bien vouloir examiner mon travail.

Ma reconnaissance va à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

SOMMAIRE

Première partie : Etude bibliographique

Chapitre I : Présentation de la plante d'artémisia herba alba.

I-Origine et Répartition géographique

I-1- Origine.....	3
-------------------	---

I-2- Répartition géographique.....	3
------------------------------------	---

I-3- Description botanique

I-3-1 : Partie aérienne.....	4
------------------------------	---

I-3-2 : Partie souterraine.....	4
---------------------------------	---

I-4 : Ecologie de la plante.....	4
----------------------------------	---

I-5 : Systématique et classification

I-6 : Usage de la plante.....	5
-------------------------------	---

I-6-1 : Usage phyto-thérapeutique.....	5
--	---

I-6-2 : Usage alimentaire.....	5
--------------------------------	---

I-6-3 : Activité antimicrobienne.....	5
---------------------------------------	---

I-7 : Composition chimique.....	6
---------------------------------	---

Chapitre II : Elevage ovin en Algérie

II-1-Différents types d'élevage

II-1-1 : Elevage dans le tell.....	6
------------------------------------	---

II-1-2 : Elevage dans les hautes plaines steppiques.....	6
--	---

II-1-3 : Elevage dans le Sahara central	
---	--

II-2 : Systèmes d'élevage.....	7
--------------------------------	---

II-2-1 : Système pastoral.....	7
II-2-2 : Système agro-pastoral.....	7
II-2-3 : Système oasien.....	7
II-3 : Ressources pastorales des steppes Algériennes.....	8

Chapitre III : Alimentation des ovins

III-1 : Orge.....	9
III-1-1 : Composition chimique.....	9
III-1-2 : Valeur énergétique.....	9
III-1-3 : Unité fourragère.....	10
III-2 : Composition de l'aliment destiné aux ovins dans la région d'El Aricha.....	10

Deuxième partie : Etude pratique

Chapitre I : matériel et méthodes

I-1 : Préparation du matériel végétal.....	11
I-2 : Méthodes d'analyses	
I-2-1 : Détermination de la teneur eau.....	11
I-2-2 : Détermination de la teneur en matière sèche.....	11
I-2-3 : Détermination de la teneur en matières grasses.....	11
I-2-4 : Détermination de la teneur en protéines totales.....	14
I-2-5 : Détermination de la teneur en glucides.....	16
I-2-6 : Détermination de la teneur en fibres brutes ou cellulose.....	19
I-2-7 : Détermination de la teneur en cendres.....	20

Chapitre II : Résultats et discussions

II-1 : Teneur en eau.....	21
II-2 : Teneur en matière sèche.....	21
II-3 : Teneur en matière grasse.....	21
II-4 : Teneur en protéines.....	22
II-5 : Teneur en sucres.....	22
II-6 : Teneur en fibres.....	22
II-7 : Teneur en cendres.....	22

Conclusion générale	24
----------------------------------	-----------

Bibliographie	25
----------------------------	-----------

Introduction générale

Le cheptel algérien, et plus particulièrement le cheptel ovin a été estimé à 22.5 millions de têtes en 2010, et est concentré principalement dans les hautes plaines steppiques où l'élevage y est très important. Il représente 80% du cheptel global.

Les aliments doivent apporter aux animaux les composants utiles à leur fonction vitale et à leur croissance. Il s'agit de nutriments ou métabolites primaires tels que : l'eau, les glucides, les protides, les lipides, les minéraux et les vitamines.

L'élevage des ovins repose sur une alimentation essentiellement végétale, l'animal doit consommer quotidiennement une quantité d'aliments nécessaires pour couvrir ses besoins : cette quantité est appelée ration. Cette dernière varie suivant l'âge de l'animal, le type de production principale (viande ou lait), la saison et la région d'élevage.

La ration alimentaire est constituée de fourrages dont il existe plusieurs types qui se distinguent par leur mode de conservation. On distingue les fourrages verts directement pâturés par les animaux, les fourrages récoltés et conservés pour une consommation pendant l'hiver, parmi lesquels :

- les fourrages secs comme le foin ou la paille
- les fourrages ensilés, stockés après broyage dans un silo et conservés par acidification en l'absence d'oxygène.
- les fourrages plus ou moins séchés, conservés à l'abri de l'air dans un film plastique.

Néanmoins, ces fourrages ne couvrent pas toujours tous les besoins des ovins, la ration alimentaire est complétée avec des aliments concentrés d'origine végétale et minérale. Une grande partie des compléments de nature végétale est produite sur l'exploitation notamment des céréales. Un complément protéique est apporté par les tourteaux, obtenus à partir de graines de plantes oléagineuses comme le soja, tournesol ou encore le colza après extraction des huiles. Un complément énergétique est apporté par des céréales riches en glucides telles que le blé, l'orge, le maïs. Des compléments minéraux (Ca, P) et vitaminiques peuvent être apportés, ils sont soit directement ajoutés aux fourrages ou aux autres compléments alimentaires, soit mis à la libre disposition des animaux dans le pré ou à l'étable.

Au niveau des hautes plaines steppiques et à l'exception de l'alfa, il y a une prépondérance de l'armoise blanche (*Artemisia Herba Alba*) qui s'étale sur des milliers d'hectares.

Cette plante utilisée jadis pour ces vertus thérapeutique et aussi alimentaire, pourrait constituer un bon supplément ou additif fourrager pour les ovins.

Notre étude consiste à valoriser cette plante (armoise blanche) en tant qu'additif à l'alimentation du bétail, en particulier les ovins.

Notre travail est mené en deux parties :

La première partie est consacré à un rappel assez concis sur la plante d'armoise blanche (sa répartition géographique, sa botanique ainsi que son utilisation). Elle traite aussi l'élevage ovin en Algérie avec ses différents types et ses différents systèmes.

La deuxième partie est une étude pratique qui consiste dans une première étape à récolter notre matériel végétal au niveau de la station d'El Aricha, et à réaliser les différentes techniques d'analyse de détermination des constituants chimiques entrant dans le métabolisme primaire.

Le choix de la station d'El Aricha n'est pas fortuit du fait que l'élevage ovin y est très important (estimé à 150.000 têtes par rapport aux 600.000 têtes au niveau de la wilaya de Tlemcen selon des sources vétérinaires) ; et que le cheptel dans cette région, est très apprécié pour sa qualité bouchère.

Une étude comparative avec l'orge qui constitue l'unité fourragère, est réalisée en dernier lieu afin de pouvoir conclure s'il serait intéressant de considérer la plante comme étant un bon additif fourrager, et aussi de la mettre en valeur pour une complémentation chez les ovins.

Chapitre I : présentation de la plante *d'artémisia herba alba*

I-origine et répartition géographique : Connue depuis des millénaires, l'armoise blanche a été décrite par l'historien grec Xénophon au début du IV^e siècle avant J-C, dans les steppes de la mésopotamie (1). Elle a été ensuite répertoriée en 1779 par le botaniste espagnol Ignacio Claudio de Asso y del Rio(2). C'est une plante essentiellement fourragère, très appréciée par le bétail, elle présente une odeur caractéristique d'huile de thymol et un goût amer d'où son caractère astringent(3).

I-1-Origine : L'Artémisia est le nom de guerre des armoises, il provient de celui de la déesse grecque de la chasse Artémis, la diane des romains, patronne des vierges à cause des bienfaits de cette herbe. Herba alba signifie herbe blanche(4).

Plusieurs noms sont attribués à l'armoise blanche tels le thym des steppes, absinthe du désert. En Afrique du nord et en moyen orient, on l'appelle communément " Shih "ou " Chih ".

I-2-Répartition géographique : L'*artémisia herba alba* est une plante spontanée très répandue en Afrique du nord et au moyen orient, elle affectionne les climats secs et chauds, et existe sous forme de peuplements importants dans les zones désertiques(5).

C'est une plante steppique des régions irano-touraniennes, prédominante dans les steppes d'Espagne ainsi que dans le désert de Sinäï(6).

Au Maroc, l'*artémisia herba alba* se rencontre à l'état spontané, il n'est pas rare de trouver des zones de plusieurs dizaines de kilomètres de rayon où seule l'armoise blanche règne dans un paysage quasi-désertique. Le Maroc attache beaucoup d'importance à cette plante qui constitue un excellent moyen naturel de lutte contre l'érosion et la désertification(7).

En Algérie, l'*artémisia herba alba*, connue sous le nom de « chih » ou encore appelé semen-contra de barbarie, couvre près de six millions d'hectares dans les steppes, elle se présente sous forme de buissons blancs, laineux et espacés(8).

I-3-Description botanique

I-3-1-Partie aérienne :

-Tige :(figure 1), ou partie ligneuse, ramifiée de 30à 50 centimètres de long, très feuillées avec une couche épaisse.la touffe des tiges est plus importante selon la pluviométrie(9).

-Feuilles : (figure2), elles sont courtes, alternées, très divisées, laineuses, blanches, pubescentes et pennatipartites. Elles diminuent de taille au fur et à mesure que les rameaux s'allongent.

Cette diminution de taille des feuilles entraîne une réduction considérable de la surface transparente, et par conséquent, permet à la plante de résister à la sécheresse(10).

-Fleurs : (figure3), elles sont groupées en grappes, à capitules très petites (3/1.5mm) et ovoïdes. L'involucre est à bractées imbriquées, le réceptacle floral est nu avec 2 à 5 fleurs jaunâtres par capitule toutes hermaphrodites(11).

La formule florale correspondante est : $5S+5P+5E+2C$.

Le calice est pentamère et est toujours réduit, la corolle est gamopétale et pentamère et peut se présenter sous trois formes différentes : tubuleuse, bilabiée ou ligulée(12).

I-3-2-Partie souterraine ou racine : Elle se présente sous forme d'une racine principale, ligneuse et épaisse, bien distincte des racines secondaires et qui s'enfonce dans le sol tel un pivot.

La racine pénètre profondément jusqu'à 40 à 50 centimètres et ne se ramifie qu'à cette profondeur(13).

I-4- Ecologie de la plante : L'armoïse blanche existe dans les bioclimats allant du semi-aride jusqu'au saharien. Elle semble indifférente aux altitudes et peut vivre dans les régions d'hiver chaud à frais.

Dans le sud, cette plante pousse sur les sols bruns steppiques de texture moyenne et en extrême sud sur les sols sableux. Elle résiste à la sécheresse, supporte le gypse et des niveaux de salinité modérément élevés(3)

Elle se développe dans les steppes argileuses ou les précipitations sont de l'ordre de 200mm/an. Son développement est lié à la nature du sol. En effet, il faut qu'il soit peu perméable, tassé et colmaté(14)

Accompagnée de l'alfa « *stippa tenassissima* », elle couvre souvent de très grandes superficies dans les hauts plateaux. Sa présence est plus fréquente en bordure des oueds et dans les dayas (dépression de la steppe à sol imperméable qui sont des secteurs plus ou moins humides) (15).

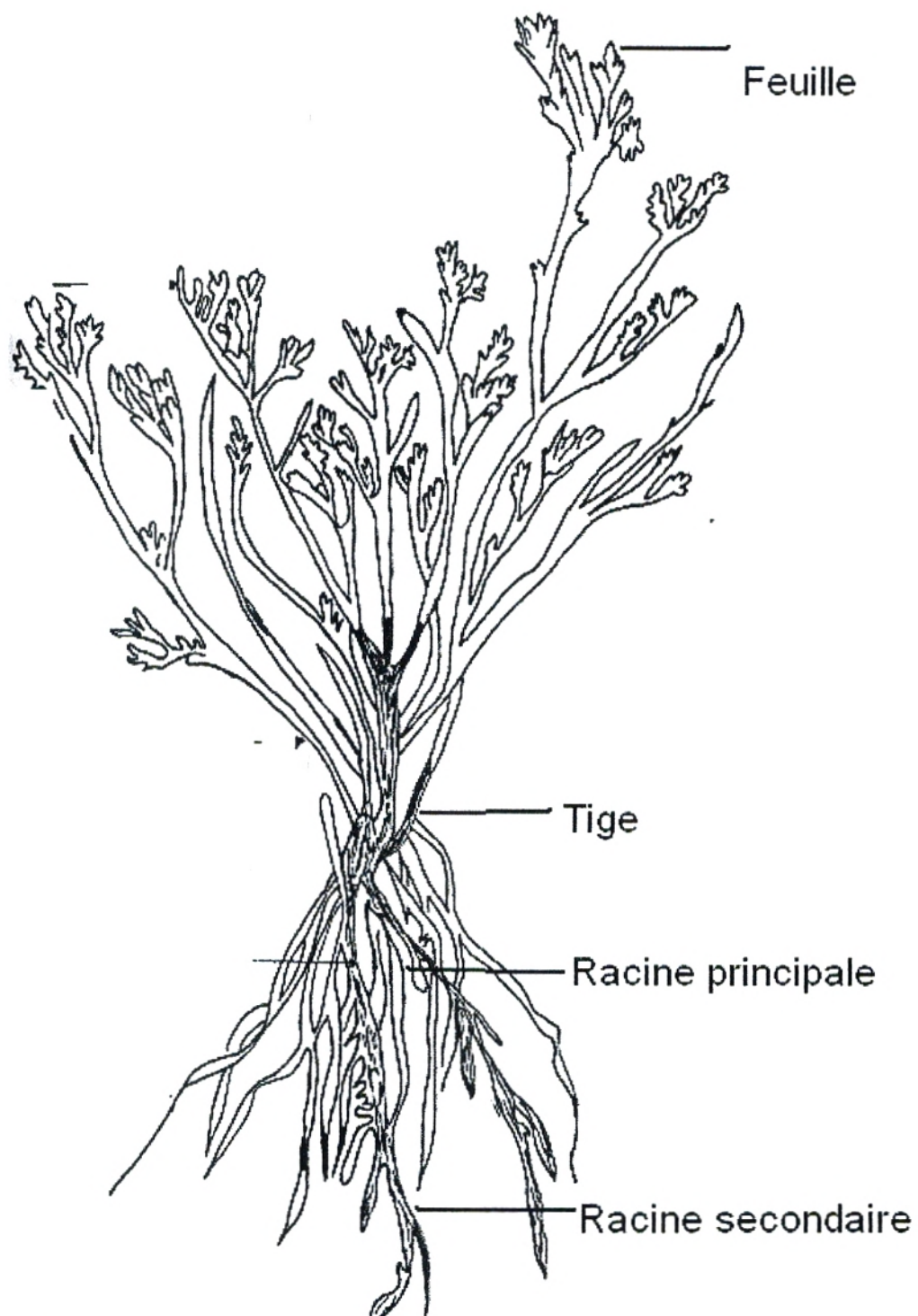
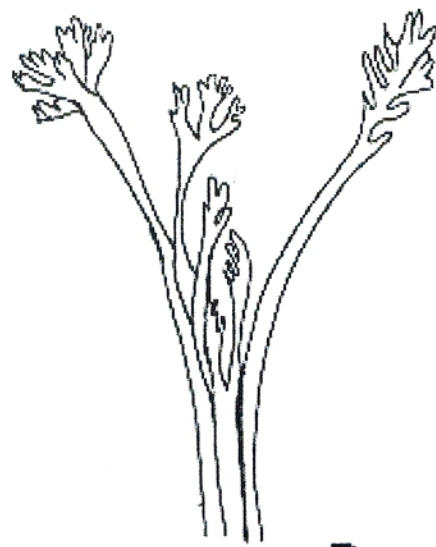


Figure 1: Morphologie générale de plante d'*Artemisia herba alba*



Rameau



Feuille



Foliole

Figure 2: Morphologie de la feuille
d'*Artemisia herba alba*



Capitule



Bractée



Fleur

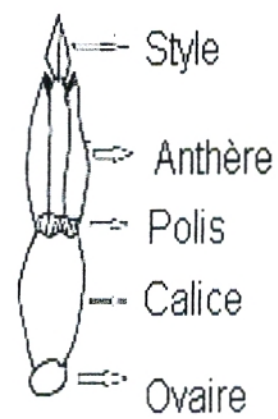


Figure 3: Morphologie de la fleur
d'*Artemisia herba alba*

I-5-Systématique et classification : Le genre *Artémisia* appartient à la famille des composés, il comprend environ 400 espèces regroupées en quatre sections : *Abrotanum*, *Absinthium*, *Seriphidium* et *dracunculus* .

La classification de l'*artémisia herba alba* la plus utilisée dans la systématique du genre *Artémisia* est celle donnée par Quenzel et Santa(16) et que nous pouvons résumer comme suit :

Embranchement : Phanérogames

Sous-embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones gamopétales

Sous-classe : Gamopétale Epigynes Isotémones

Ordre : Astérales

Famille : Syntherées ou composées

Sous-famille : Tubiliflores

Tribu : Anthémidées

Genre : *Artemisia*

Espèce : *Artémisia herba alba asso* (chih)

D'autres noms vernaculaires lui sont attribués comme : Alala, Chih, Abelbel, Toumgalle, Zeri, Ifsi, et Odessir(9)

I-6-Usage de la plante

I-6-1-Usage phyto-thérapeutique : En pharmacopée traditionnelle, l'armoise blanche était reconnue depuis longtemps par les populations pastorales et nomades pour ses vertus purgatives. On l'utilise notamment comme vermifuge chez les ovins(3).

FREIDMAN et cool.(1986), ont rapporté que l'infusion de l'armoise blanche est assez employée par les bédouins du Neguev (Israël) pour soulager les maux gastro-intestinaux(17)

En Irak, elle est préparée avec le thé et constitue l'une des formes d'automédication contre le diabète non insulino-dépendant (DNID)(18)

I-6-2-Usage alimentaire : En alimentation, l'armoise blanche est considérée comme l'arôme de certaines boissons comme le thé ou le café(19). Néanmoins, son usage dans l'industrie alimentaire reste très limité à cause de la toxicité de la bêta thujone dont le taux ne doit pas dépasser 5mg/kg (19).

I-6-3-Activité antimicrobienne : Il a été prouvé par des chercheurs israéliens en 1979 que l'huile essentielle de *l'artémisia herba alba* est active contre quatre souches bactériennes : deux Gram+ (staphylocoques et

streptocoques) et deux Gram-(E coli et Salmonella typhosa) et ceci en inhibant leur croissance (activité bactériostatique).

I-7-Composition chimique : Au Maghreb, *l'artemisia herba alba* constitue un fourrage particulièrement intéressant. En effet, la plante présente un taux de cellulose beaucoup moins élevé que ne laisse préjuger son aspect (17 à 33%). La matière sèche apporte entre 6 et 11 % de matière protéique brute dont 72% est constitué d'acides aminés. Le taux de bêta carotène varie entre 1.3 et 7 mg/kg selon les saisons(20).

La valeur énergétique de l'armoise blanche, très faible en hiver (0.2 à 0.4 UF/kg MS), augmente rapidement au printemps (0.92 UF/kg MS) pour diminuer en été (0.6 UF/kg MS). En automne, les pluies de septembre provoquent une nouvelle période de croissance et la valeur énergétique augmente de nouveau (0.8 UF/kg MS) (21)

Chapitre II : Elevage ovin en Algérie

Le cheptel ovin, premier fournisseur en Algérie de viande rouge, est dominé par 3 races principales bien adaptées aux conditions du milieu (22, 23, 24).

- La race arabe blanche Ouled Djellal, la plus importante, représente environ 58% du cheptel national, adaptée au milieu steppique et présente des qualités exceptionnelles pour la production de la viande et de la laine.

- La race Rumbi, des djebels de l'Atlas saharien, à tête et membres fauves, représente 12% du cheptel.

- . La race rouge Béni Ighil (dite Hamra en rapport avec sa couleur) des hauts plateaux de l'Ouest (21% du cheptel), race berbère très résistante au froid, autochtone d'Afrique du nord.

II-1-Différents types d'élevage

II-1-1- Elevage dans le Tell : Ce type d'élevage est peu important, c'est un élevage sédentaire et en stabulation pendant la période hivernale et est très souvent associé à l'élevage des caprins. Les disponibilités fourragères sont très faibles en montagne sans possibilité d'extension de la production(25).

Dans certaines régions telles la Kabylie, les ovins 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.

II-1-2-Elevage dans les hautes plaines steppiques : En Algérie, les régions steppiques constituent les terres de parcours par excellence du cheptel ovin dont la race constitue 80% du cheptel global(26). La croissance exponentielle du troupeau steppique et sa concentration en raison de la régression du nomadisme est due à plusieurs phénomènes parmi lesquels on

peut citer une forte croissance démographique qui entraîne une augmentation de la consommation de protéines animales.

II-1-3-Elevage dans le Sahara central : On distingue plusieurs types d'éleveurs dans ces régions :

- . Les agropasteurs qui sont des propriétaires de terre dans lesquelles ils pratiquent des cultures vivrières (céréales, légumes)
- . Les éleveurs semi nomades qui possèdent des troupeaux de petites tailles (moins de 50 têtes) composés essentiellement de caprins(70) et d'ovins (20%).

II-2- Systèmes d'élevage : les systèmes d'élevage restent largement dominés par les races locales, on y retrouve le système pastoral, le système agro-pastoral et le système oasien.

II-2-1-Système pastoral : Implanté dans les zones arides ou semi-arides, ce système est caractéristique de la société nomade. L'alimentation des ovins est largement basée sur la valorisation des unités fourragères gratuites. Ainsi, en milieu pastoral, les ressources alimentaires des troupeaux sont constituées de deux types de végétation naturelle : les plantes pérennes (alfa, armoise, arganier...) et les plantes annuelles (graminacées et légumineuses) totalement dépendantes de la pluviométrie du printemps et de l'automne.

Ce système est peu rentable sur le plan économique mais très bien adapté à l'environnement et est efficace sur le plan écologique(27)

II-2-2- Système agro-pastoral : Ce système est réparti dans les régions céréalières (zones pluvieuses) et dans les périmètres irrigués. Il se distingue, grâce à son intégration dans l'agriculture et à sa moindre dépendance des parcours, par des performances zootechniques légèrement meilleures que celles du système pastoral. Le système agro-pastoral est généralement sédentaire avec une appropriation privée des terres.

Dans ces systèmes, les animaux pâturent de l'orge et on leur fournit des produits de fauche tels que le bersim et la luzerne.

II-2-3-Système oasien : Le système ovin oasien se rencontre essentiellement au sud du Maghreb (vallée du Drâa au Maroc, région du Souf en Algérie, Jerid en Tunisie). Les troupeaux familiaux sont de petite taille et sont gardés en stabulation permanente dans « la maison de l'éleveur »

En combinant plusieurs productions végétales et animales, le système oasien réussit à maintenir en équilibre des systèmes de production très performants et à haute valeur ajoutée. Ainsi, sa productivité dépasse celle des autres systèmes d'élevage ovin avec une production moyenne autour de 30 à 35 kg de poids vif UZ/an(27).

II-3- Ressources pastorales des steppes algériennes :

De nombreux travaux relatifs à l'étude de la végétation ont permis de faire ressortir les potentialités pastorales des steppes algériennes qui sont dominés par quatre grands types de formations végétales (28, 29, 30, 31, 32).

. Les steppes à alfa (*stippa tenacissima*) dont l'aire potentielle était de 4 millions d'hectares, présentent une forte amplitude écologique. Ces steppes colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1800 mètres d'altitude. La production de l'alfa peut atteindre 10 tonnes de matières sèches/hectares mais la partie verte qui est la partie exploitable a une production de 1000 à 1500 kg de MS/ha. L'alfa présente une faible valeur fourragère de 0,3 à 0,5 UF/kg de MS (33)

. Les steppes à armoise blanche qui recouvrent 3 millions d'hectares et sont utilisés dans les étages arides supérieur et moyen à hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 à 300mms. La production primaire varie de 500 à 4500 kg de MS /ha avec une production annuelle totale de 1000 kg MS/ha.

L'armoise blanche a une valeur fourragère moyenne de 0,65UF/kg MS, les steppes à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons, en été et en hiver ou elle constitue des réserves importantes. C'est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine.

. Les steppes à sparte (*lygeum spartum*), cette espèce ne présente qu'un faible intérêt pastoral(0,3 à 0,4 UF/kg MS .

. Les steppes à remt (*Anthrophytum scoparium*) de valeur énergétique très faible et est de l'ordre de 0,2 UF/kg MS .

. Les steppes à psamophytes

. Les steppes à halophytes : les espèces les plus répandues sont *Atriplex Halimus*, *Atriplex glauca*.....Ce type de steppes est très recherché par les pasteurs et sa valeur pastorale est d'environ 300UF/ha.

Chapitre III/ Alimentation des ovins

III-1-Orge :

III-1-1- Composition chimique : la composition chimique et la valeur nutritive de l'orge varient avec le milieu dans lequel ils sont cultivés. En Algérie, l'orge est généralement cultivée en milieu semi-aride. Le taux de matière sèche est supérieur à 90%, la teneur en matières minérales est en moyenne de 2,6 % de matière sèche avec une teneur en phosphore comprise entre 0,3 et 0,4% de MS. La matière grasse a un taux moyen de 1,9%de MS

Cellulose brute (CB) :7,8% de MS

Tableau 1 : composition chimique moyenne des grains d'orge

	MS%	MAT	CB	MG	MM	Ca	P
Orge	92	13,3	7,8	1,9	2,6	0,3	0,2

MS : matière sèche ;

MAT : matière azotée totale en % de MS ;

CB : cellulose brute en % de MS ; **MG** : matière grasse en % de MS ;

MM : matière minérale en % de MS ;

Ca : calcium en % de MS ;

P : phosphore en % de MS. (34).

III-1-2- Valeur énergétique : Pour exprimer la valeur énergétique des aliments destinés aux animaux d'élevage tels les ovins, on utilise généralement les unités fourragères qui mesurent l'énergie apportée par 1 kg d'aliment et dont l'animal dispose pour vivre, grandir etc.....

Cette unité fourragère correspond à 1 kg d'orge.

L'orge est une importante ressource énergétique en alimentation animale, particulièrement ovine car il est riche en glucides, mais pauvre en protéines et demande d'être complétée. Il est utilisé comme substitut fourrager car les fourrages ne permettent pas d'atteindre des gains de poids recherchés.

L'apport de l'orge comme concentré dans une ration d'engraissement est en faveur de l'adipogénèse des animaux qui grâce à cet aliment, ils réalisent des gains de poids élevés allant jusqu'à même 1kg/jour.

Pour atteindre ces performances, la ration à base d'orge doit être complétée en azote, en minéraux et en vitamines.

Définition de l'unité fourragère(UF) : C'est la valeur énergétique apportée par 1 kilogramme d'orge standard de qualité moyenne contenant 86% de matière sèche. C'est aussi l'unité conventionnelle permettant d'estimer la valeur

énergétique d'un fourrage en référence à la valeur énergétique d'un kilogramme d'orge récolté au stade de grain mûr équivalent à 1650 kilo calories.

On distingue : unité fourragère lait, et unité fourragère viande

Unité fourragère lait (UFL) : La quantité d'énergie nette absorbable pendant la lactation du ruminant, et est égale à 1700 kilo calories.

Unité fourragère viande (UFV) : La quantité d'énergie nette absorbable lors de l'engraissement ou lors de l'entretien du ruminant, et est égale à 1820 kilo calories.

III-2- Aliment destiné aux ovins dans la région d'El Aricha :

Une enquête diligentée auprès des éleveurs de cette région hautement steppique nous a permis de connaître que l'aliment destiné aux ovins de la région est un mélange de céréales dont l'orge, de tourteaux de Soja, d'issues de meuneries, calcaire, phosphate bi-calcique, sel, oligo-éléments et de vitamines principalement les vitamines A, E et D3. Cet aliment est conditionné dans des sacs de 50 kilogrammes et est produit par l'unité de l'aliment de bétail (UAB) de Remchi-Tlemcen.

Deuxième partie : Etude pratique

Chapitre I : Matériels et méthodes :

I-1-Préparation du matériel végétal : Nous avons effectué la récolte de la plante de l'armoise blanche sur deux périodes (en septembre 2012 et en mai 2013 au niveau de la zone pastorale d'El Aricha. Après l'avoir laissée sécher à l'air libre et à température ambiante, la plante a été ensuite triturée en poudre et gardée au sec pour effectuer les différents dosages de métabolites primaires pour les deux périodes. Les mêmes dosages sont réalisés sur l'aliment de bétail pour une étude comparative.

I-2- Méthodes d'analyse :

I-2-1 : Détermination de la teneur en eau : Le procédé consiste à anhydrifier nos échantillons à analyser dans une étuve à une température avoisinant les 105°C, sous atmosphère sèche, puis à le refroidir dans un dessiccateur et pesé enfin sur une balance de précision.

Le mode opératoire consiste à peser séparément 2 g de nos échantillons (poudre végétale et aliment de bétail) dans des vases tarés, puis à les mettre dans l'étuve à 105°C pendant au moins trois heures. Le refroidissement se fait dans un dessiccateur pendant 30 minutes, une première pesée est alors effectuée et l'opération est répétée jusqu'à l'obtention d'un poids presque constant (écart inférieur ou égal à 0.2mg).

- Expression des résultats :

P₁ : poids de l'échantillon avant séchage

P₂ : poids de l'échantillon après étuvage

$$\text{La teneur en eau en pourcentage(\%)} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$

I-2-2 : détermination de la teneur en matière sèche

Le taux en matière sèche est calculé donc :

$$\% \text{en MS} = 100 - \% \text{ en eau}$$

I-2-3 : Teneur en matière grasse : Le principe consiste à extraire les matières grasses par un solvant organique non polaire et en continu de notre espèce végétale. Le dispositif utilisé est celui décrit par Franz Von Soxhlet et qui depuis porta son nom (figure 4). Il se compose d'un corps en verre (4) dans lequel est placée une cartouche en papier filtre épais(5), d'un tube siphon (6-7) et d'un tube d'adduction (3). Dans le montage, l'extracteur est placé sur un ballon(2) contenant le

solvant d'extraction (1). Dans l'extracteur, est insérée une cartouche dans laquelle est placée l'échantillon en poudre contenant l'espèce à extraire ; puis un réfrigérant (9, 10, 11), est adapté au dessus de l'extracteur (il est souhaitable d'utiliser un chauffe ballon avec agitation magnétique intégrée afin d'éviter l'ébullition qui provoque une remontée du liquide contenu dans le ballon, sinon et à défaut, on peut placer des billes de verre dans le ballon).

Quand le ballon est chauffé, les vapeurs de solvant passent par le tube adducteur, se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le corps de l'extracteur, faisant ainsi macérer le solide dans le solvant (chauffé par les vapeurs se trouvant en dessous). Le solvant condensé s'accumule dans l'extracteur jusqu'à atteindre le sommet du tube-siphon, qui provoque alors le retour du liquide dans le ballon, accompagné des substances extraites, et le solvant contenu dans le ballon s'enrichit donc progressivement en composés solubles. Le solvant continue alors de s'évaporer, alors que les substances extraites restent dans le ballon (leur température d'ébullition doit être nettement supérieure à celle du solvant extracteur)

Le solvant est ensuite distillé et le résidu obtenu est composé essentiellement de triglycérides : cette méthode est connue sous le nom de méthode directe.

Une autre méthode plus utilisée pour les plantes dont la teneur en matière grasse est relativement faible, connue sous le nom de méthode indirecte, consiste à sécher au préalable notre échantillon qui sera extrait ensuite à l'aide d'un solvant organique.

Dans notre cas, on a utilisé la méthode directe qui consiste à mettre 2g de chaque échantillon (poudre végétale et poudre d'aliment de bétail) dans une cartouche préparée avec du papier filtre et qui est ensuite placée dans l'appareil de Soxhlet pour une durée d'extraction de cinq heures dans de l'éther de pétrole.

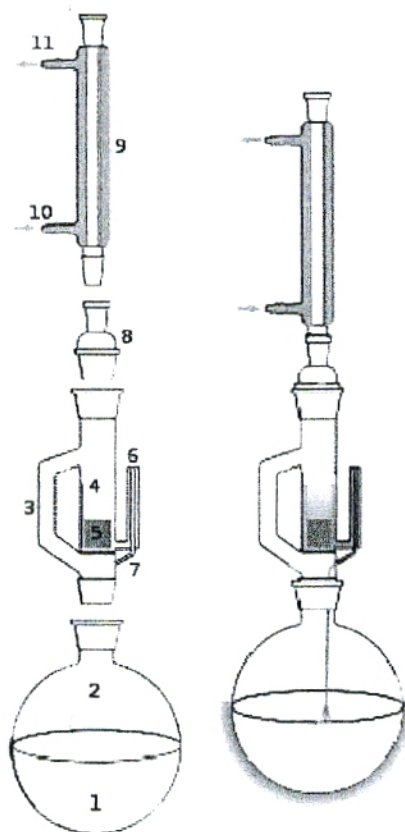


FIGURE 4 : Schéma du dispositif du SOXHLET

- 1- Agitateur magnétique
- 2- Ballon à col rodé
- 3- Retour de distillation
- 4- Corps en verre
- 5- Filtre
- 6- Haut de siphon
- 7- Sortie de siphon
- 8- Adaptateur d'expansion
- 9- Condenseur
- 10- Entrée de l'eau de refroidissement
- 11- Sortie de l'eau de refroidissement

Expression des résultats :

La teneur en matière grasse, exprimée en pourcentage, est déterminée par

la formule suivante : $\% \text{ MG} = \frac{Pf - Pi}{Pech} \times 100$

Pi : poids du ballon vide

Pf : poids final du ballon (ballon + matière grasse obtenue après évaporation)

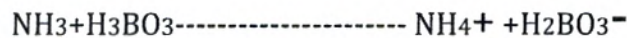
P ech : poids de l'échantillon

I-2-4 : Teneur en protéines totales :

a-Méthode : décrite par Kjeldahl en 1883, le principe consiste dans une première étape à dégrader la matière azotée par l'acide sulfurique concentré à chaud, en un sel d'ammonium (NH_4^+) et en présence d'un catalyseur (sulfate de cuivre ou sulfate de potassium) : c'est la minéralisation.

Une deuxième étape consiste à distiller l'ammonium par ajout de la soude selon l'équation : $\text{NH}_4^+ + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$, C'est la distillation.

Les vapeurs d'ammoniac dégagées sont condensées au contact d'un réfrigérant et recueillies dans une solution contenant deux indicateurs colorés (rouge de méthyl, bleu de bromothymol), et de l'acide borique. Ce dernier va retenir l'ammoniac sous sa forme acide.



La troisième et dernière étape, est le titrage de l'ammonium par une solution d'acide chlorhydrique ou d'acide sulfurique.

b-Mode opératoire : Il consiste à broyer 1 g de nos échantillons à analyser (armoïse blanche et aliment de bétail) et les faire passer à travers des mailles d'un tamis de 2 millimètres. On sèche ensuite à 105°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

Dans chaque matras de digestion, on introduit :

Nos échantillons (trois pour la prise d'essai et 1 pour l'aliment de bétail).

- 7 g de sulfate de potassium anhydre (K_2SO_4)
- 1.2 g de sulfate de cuivre (CuSO_4)
- 5 mg de sélénium en poudre
- 12 ml de H_2SO_4 concentré à 98%
- pierres ponce

La minéralisation se poursuit jusqu'à l'obtention d'une couleur limpide du mélange indiquant que tout l'azote organique contenu dans nos échantillons, est transformé en azote minéral.

Matières organiques + H₂SO₄----- (NH₄)₂SO₄

Laisser refroidir et rajouter attentivement de l'eau distillée jusqu'à 100mls, et mélanger afin de solubiliser les sulfates d'ammonium.

Distillation : Introduire dans un matras 10ml du contenu de la fiole auquel on rajoute 50ml d'H₂O distillée et 50ml de soude caustique à 35% qui va réagir avec le (NH₄)₂SO₄ selon la réaction :



Chauffer le mélange pendant 4 minutes de façon à recueillir le distillat dans un flacon contenant 25ml d'acide borique 0.1N et 10 gouttes d'indicateur de « Tashiro » (0.2 g de rouge de méthyl + 0.19 g de bleu de bromothymol)

Observer une coloration rose-violette en milieu acide et verte en milieu alcalin.

. Titrage : L'excès d'anions de borates est titré avec une solution d'HCL 0.1N jusqu'à changement de coloration du vert au rose-violet.



c- Expression des résultats :

Le pourcentage d'azote total est donné par :

$$\text{Azote total(\%)} = \frac{(V_e - V_b) \times N \times 14.01}{m} \times 100$$

V_e : volume en ml de la solution de HCL (0.1N) nécessaire pour neutraliser l'excès d'anions de borates présents dans l'échantillon.

V_b : Volume de HCL nécessaire pour la neutralisation dans l'essai à blanc.

N : normalité de HCL (0.1N)

14.01 : Masse atomique de l'azote (N)

m: masse de la prise d'essai

Le taux de protéines brutes est obtenu par conversion du taux d'azote en protéines selon la formule :

$$\text{Protéines brutes (\%)} = \text{PB(\%)} = \text{azote(N) en \%} \times 6.25$$

6.25 correspond au facteur de conversion qui est déduit par 100/16

100g de protéines brutes contiennent 16 g d'azote

I-2-5 : Détermination de la teneur en sucres :

I-2-5-1 : Dosage du glucose : Il est mis en évidence par la réaction de Hagedorn- Yensen dont le principe consiste à doser les ferricyanures de potassium par une solution de thiosulfate de potassium.

Mode opératoire : 10g de poudre végétale d'*Artemisia herba alba* (pauvre en sucres) et 5g de poudre d'aliment de bétail (riche en sucres) sont broyés séparément dans un mortier en présence de 0.5 g de carbonate de calcium, et de 15ml d'eau distillée. Le broyat est transvasé dans une fiole de 100ml que l'on complète avec de l'eau distillée aux 2/3.

L'extraction des sucres se fait au bout de 30 m au bain marie à 80°C. Après refroidissement de la solution, on rajoute 10 ml d'une solution de sulfate de zinc à 4.5% et 6 ml d'une solution de NaCl à 2%.

On chauffe au bain marie bouillant pendant 3 mn dans le but de précipiter les protéines. Enfin la solution complétée à 100 ml est filtrée à froid et le filtrat est utilisé pour doser les sucres réducteurs.

Dosage des sucres totaux (équivalent en glucose): 10ml de la solution de $K_3Fe(CN)_6$ à 0.05N sont mis dans un tube à essai auquel on rajoute 5 ml de solution à analyser, le tube est chauffé ensuite au bain marie bouillant pendant 20 mn.

Après refroidissement, le tout est transvasé dans un erlenmeyer de 100 ml. On additionne 20 de sulfate de zinc, 70g de KCl et 20 ml d'acide acétique glacial (pour le rinçage du tube à essai). On laisse reposer puis on rajoute 0.5 g d'iodure de potassium (KI) et 1 ml d'une solution d'empois d'amidon à 5%.

On laisse reposer de nouveau pendant 2 mn et la solution est titrée par le thiosulfate de potassium à 0.05N.

Le titrage est obtenu au virage de la couleur du bleu au blanc.

Un essai à blanc est mené en parallèle et dans les mêmes conditions. La différence des volumes de thiosulfate de potassium utilisé pour la solution à analyser et l'essai à blanc correspond au volume de ferricyanure réduit.

Ce volume lu sur le tableau ci-après permet d'atteindre la teneur en sucres totaux.

**Tableau 2 : Quantité de sucre correspondant
au volume de ferricyanure réduit**

Vml Vml	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	-	-	-	-	-	0.72	0.87	1.02	1.18	1.34
1	3.10	1.67	1.83	2.00	2.16	2.31	2.47	2.62	2.78	2.94
2	3.10	3.26	3.42	3.58	3.74	3.90	4.06	4.22	4.38	4.57
3	4.72	4.88	5.04	5.20	5.36	5.52	5.70	4.86	6.03	6.20
4	6.37	6.54	6.71	6.88	7.05	7.22	7.39	7.55	7.72	7.89
5	8.06	8.22	8.39	8.56	8.72	8.89	9.06	9.22	9.39	9.55
6	9.72	9.89	10.06	10.23	10.41	10.58	10.75	10.82	11.10	11.28
7	11.46	11.64	11.82	12.00	12.18	12.36	12.84	12.73	12.91	13.10
8	13.20	13.46	13.63	13.80	13.97	14.14	14.31	14.49	14.66	14.83
9	14.99									

La quantité de sucre équivalente en glucose est donnée par la formule suivante :

$$G\% = \frac{m \cdot V_i}{V \cdot M} \times 100$$

m : quantité de sucre en mg prise dans le tableau

Vi : volume initial pour l'obtention d'extrait (10ml dans notre cas)

V : volume de la prise d'essai pour le dosage

M : masse du matériel végétal en mg

I-2-5-2 : Dosage de l'amidon : Il est réalisé par la méthode de Putcher. Le principe est basé sur l'extraction de l'amidon à partir du matériel végétal par l'acide chlorique HClO₃.

Mode opératoire : Entre 50 et 250 mg de nos échantillons selon la richesse estimée en amidon (50mg pour l'orge car riche en amidon et 200mg pour la poudre d'armoise blanche car faible en amidon), sont mis dans un tube à essai auxquels on additionne 0.3 g de SiO_2 et 4 ml d'eau. Le tout est porté au bain marie bouillant pendant 15 minutes. La solution cristallise à froid, on ajoute 3 ml d'HCl à 72% et on laisse reposer à température ambiante pendant 20 minutes. On complète par l'eau et on centrifuge. La liqueur surnageante est transvasée dans un erlen de 100 ml, le précipité est traité par 3 ml d'acide chlorique concentré et 4 ml d'eau. On agite pendant 3 minutes environ et on centrifuge. La liqueur surnageante est additionnée avec la première et on complète à 50 ml (V_i), le tout est conservé au frais pour l'extraction de l'amidon.

Précipitation de l'amidon :

L'amidon est précipité dans un complexe d'iode. V ml de la solution précédente sont mis dans un tube à essai gradué. On y rajoute 5 ml d'une solution de chlorure de sodium à 20% et 2 ml de solution d'iode composé par 7.5 g d'iode et 7.5 g d'iodure de potassium dans 250 ml d'eau.

L'amidon précipite après 20 mn environ, la solution est centrifugée, le surnageant est éliminé et le précipité lavé par 5 ml de solution alcoolique de chlorure de sodium composé par 70% d'alcool éthylique, 10% de solution aqueuse de NaCl à 20% d'eau.

Le complexe d'amidon iodé est décomposé par 2 ml de solution alcoolique de NaOH composé par 70% d'alcool éthylique, 5% de NaOH 5N et 25% d'eau.

L'amidon formant le surnageant est récupéré et lavé par 5 ml par la solution de NaCl.

Obtention et titrage du glucose :

Le glucose est obtenu par hydrolyse de l'amidon.

2 ml d'HCl 0.7N est additionné à l'amidon récupéré dans un tube à essai gradué fermé. Le tout est chauffé au bain marie bouillant pendant 2 heures. L'amidon hydrolysé est refroidi et neutralisé par NaOH 0.5N en présence de rouge de phénol. A la neutralisation, on complète par trois fois à 10, 15 ml, et 20 ml par une solution d'acide oxalique 0.1N. Le tout est centrifugé.

5 ml d'hydrolysats sont mis dans un tube à essai gradué en présence de 5ml de réactif de Samogii. Le tout est chauffé au bain marie bouillant pendant 15 minutes. La solution est refroidie et sous agitation on rajoute 1 ml

d'iodure de potassium à 2.5% et 3 ml de H_2SO_4 (1.5N). La solution est titrée par le $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (5.10^{-3} N).

Un échantillon témoin est préparé en parallèle.

Préparation du réactif de Samogii :

56 g de phosphate bi sodique, 80 g de sel de tartrate de sodium et de potassium et 200 ml de NaOH 10N sont mis dans une litre d'eau. On ajoute 160 ml de sulfate de cuivre à 10% et 360 g de sulfate de sodium, puis on additionne 200ml d'iodate de potassium 0.1N et on complète à 2 litres d'eau. La solution laissée au repos pendant au moins 3 jours est filtrée et conservée à température ambiante (entre 20 et 25 °C).

Détermination de la teneur en amidon :

La teneur en amidon dans le matériel végétal est donnée par la formule suivante :

$$A = \frac{0.90.50.V.G}{W.Vi.Vt} \times 100$$

A: % en amidon.

V: volume d'hydrolysate d'amidon.

G : quantité de glucose exprimée en mg obtenu par la différence des volumes de titrage entre le témoin et la solution multiplié par 0.129.

W : poids du matériel végétal en mg.

Vi : volume d'extrait initial par HClO_3 .

Vt: volume d'hydrolysate pour le titrage.

0.90x 50 : représente la conversion du glucose en amidon

I-2-6 : Détermination de la teneur en cellulose ou fibres brutes :

a-Principe : consiste d'abord à hydrolyser de la cellulose par l'acide sulfurique, puis à solubiliser les hémicelluloses produites par une solution d'hydroxyde de potassium.

b- Mode opératoire : 1g de chaque échantillon, pesé avec exactitude, est placé dans un creuset taré qui est mis dans l'extracteur de fibres. 150ml d'acide sulfurique à 1.25% est ajouté dans un premier temps. Après préchauffage, on rajoute 3à 5 gouttes de n-octanol (agent anti-moussant), et on laisse bouillir pendant 30minutes. L'acide sulfurique est évacué et les

creusets sont lavés trois fois avec 30ml d'eau distillée chaude. La même opération est répétée avec une solution d'hydroxyde de potassium à 1.25%. Un dernier lavage est effectué à l'acétone (25ml) et nos creusets sont mis à l'étuvage à 105°C pendant au moins 1 heure pour éliminer toutes traces d'humidité résiduelle.

Compte tenu de la teneur en fibres qui est fonction de la teneur en cendres, les creusets en verre contenant les échantillons sont remplacés par ceux en porcelaine et mis au four à moufle à 900°C pendant 3 ou 4 heures jusqu'à ce que le résidu devienne blanc grisâtre.

c-Expression des résultats :

$$\text{Fibres brutes (\%)} = \frac{P_1 - P_2}{P_0} \times 100$$

P₀ : poids de l'échantillon

P₁ : poids des creusets en porcelaine+ échantillons en fin d'extraction (avant incinération).

P₂ : poids après incinération.

1-2-7 : Teneur en cendres :

a-Définition : Les cendres totales représentent la partie inorganique de l'échantillon alimentaire restant après incinération à très haute température. Ce résidu contient des oligo-éléments essentiels tels que le calcium, le phosphore, le sodium, le potassium, le magnésium et le manganèse.

La masse totale des cendres correspondent à la teneur en matières minérales d'un aliment. Dans les plantes, le contenu minéral varie de moins 1% à plus de 12%.

b-Principe : Il consiste en une incinération des échantillons dans un four à moufle à une température avoisinant les 900°C, jusqu'à l'obtention de résidus blancs après refroidissement dans un dessiccateur.

c-Mode opératoire : Une pré-incinération des creusets en porcelaine est effectuée à 300°C pendant 15min. l'opération est menée sur 5 g de nos échantillons (poudre végétale et aliment de bétail), l'incinération au four dure au moins quatre heures. La substance prend une couleur blanche grisâtre qui blanchit en refroidissant dans un dessiccateur sous atmosphère raréfiée.

Le taux de cendres en pourcentage est donné par :

$$\text{Taux en cendres} = \frac{P_2 - P_3}{P_2 - P_1} \times 100$$

P₁ : poids du creuset vide pré-incinéré.

P₂ : poids du creuset + poids de l'échantillon avant incinération.

P₃ : poids du creuset + poids de l'échantillon après incinération.

Chapitre II : Résultats et discussions

II-1- teneur en eau :

Artémisia herba alba : 13.8%(septembre) ; 12.5 % (avril)

Aliment de bétail : 11%

II-2- Teneur en matière sèche :

Artémisia herba alba : % MS= 100-% eau= 100-13.8=86.2% (Septembre)
= 100-12.5= 87.5 (avril)

Aliment de bétail : %MS= 100-% eau= 100-11=89%

La teneur en eau de l'armoise blanche est relativement supérieure à celle de l'orge.

Néanmoins, on peut déduire que c'est la matière sèche qui est importante aussi bien dans la plante que dans l'orge.

II-3-Teneur en lipides ou matière grasse :

Artémisia herba alba : 3,70%(septembre) et 4.20% (avril)

Aliment de bétail : 2,23%

La plante *d'artémisia herba alba* est plus riche en matière grasse qui joue un rôle important dans l'alimentation ovine car c'est une source d'énergie et d'engraissement naturel.

II-4-Teneur en protéines :

Artémisia herba alba : 5,2% (septembre) et 4.7% (avril)

Aliment de bétail : 11,5%

Le taux de protéines dans l'armoise blanche est plus faible que dans celui de l'aliment de bétail ; néanmoins, ce taux ne doit pas être considéré comme négligeable du fait que ces protéines occupent une place très importante dans le métabolisme animale, en particulier dans l'anabolisme de tissus organiques. La plus grande partie des protéines végétales est concentré dans la partie supérieure de la plante et dépend des conditions pédoclimatiques.

II-5- Teneur en sucres :

Glucose : *Artemisia herba alba* : 6.45% (septembre) et 6.72% (avril).

Aliment de bétail : 7.31%.

Amidon : *Artemisia herba alba* : 11.4% (septembre) et 13.90 (avril).

Aliment de bétail : 56%.

Dans l'armoise, les sucres sont relativement importants par rapport aux protéines et aux lipides ; néanmoins, ils confèrent qu'une assez faible valeur énergétique par rapport à l'orge. Ce dernier, riche en sucres et notamment en amidon, est la principale source énergétique chez les ovins.

II-6-Teneur en fibres :

Artémisia herba alba : 19,8%(septembre) et 23% (avril)

Aliment de bétail : 6%

L'armoise blanche renferme plus de fibres alimentaires que l'aliment de bétail, ces fibres confèrent à l'animal une bonne digestibilité et un bon transit intestinal d'où leurs effets bénéfiques.

II-7-Teneur en cendres :

Artémisia herba alba : 3,4% (septembre) et 3.1% (avril).

Aliment de bétail : 6%

Les matières minérales sont moins importantes dans l'armoise blanche que dans l'aliment de bétail du fait que ce dernier est enrichi en sels minéraux.

Il serait peut-être intéressant de comparer le teneur en cendres de la plante à celle de l'orge pur non additionné d'additifs minéraux.

Tableau 3 : Tableau comparatif des résultats obtenus:

ECH Teneur %		Armoise blanche Septembre	Armoise blanche Avril	Orge
Eau		13.8	12.5	11
Matière sèche		86.2	87.5	89
Protéines		5.2	4.7	11.5
Lipides		3.7	4.2	2.23
Sucres	Glucose	6.45	6.72	7.31
	Amidon	11.40	13.90	56
Fibres		19.8	23	6
Cendres		3.4	3.1	6

Compte tenu de ces résultats, on peut dire que l'armoise blanche pourrait constituer un additif fourrager de choix à l'aliment de bétail à base d'orge et qui est l'unité fourragère. C'est un fourrage particulièrement intéressant pour les ovins des hauts plateaux où cette plante pousse spontanément et en abondance.

On pourrait peut être l'introduire comme ingrédient dans la composition de l'aliment de bétail comme c'est le cas de la caroube.

Conclusion générale :

La steppe algérienne est un écosystème aride caractérisé par des ressources naturelles limitées, un sol pauvre et des formations végétales basses dont essentiellement l'armoise blanche. Nonobstant le surpâturage dû à l'accroissement du cheptel lié à une réduction de l'offre fourragère, *l'artemisia herba alba*, cette plante d'aspect modeste, très répandue et qui suscite peu d'intérêt, apparaît comme un fourrage particulièrement intéressant pour les moutons des hauts plateaux algériens, malgré les variations de composition qu'elle présente au cours des quatre saisons de l'année. (20)

Les résultats obtenus nous laissent à croire que l'armoise blanche ne peut être délaissée, et que son utilisation peut aider au développement de l'élevage ovin dans certaines régions d'Algérie.

Cette plante pourrait constituer un substitut de choix dans la ration alimentaire ovine, ce qui permet de réduire les coûts de l'alimentation surtout en années sèches ; et donner éventuellement une meilleure qualité organoleptique de la viande au consommateur.

La finalité dans ce travail était donc de valoriser l'armoise blanche comme supplément nutritionnel à l'aliment de bétail, ce qui permet d'une part de réduire la dépendance des éleveurs vis-à-vis du marché, et d'autre part de diversifier les ressources alimentaires du cheptel.

Nous espérons avoir ouvert, compte tenu de nos résultats, une brèche pour une valorisation potentielle de l'armoise blanche dans les perspectives à venir.

Bibliographie

- 1- Francis Joannès, 2001. Dictionnaire de la civilisation mésopotamienne. Ed Robert Laffont ISBN2-221-09 207-4.
- 2- IPNI. The international plant name Index.
- 3- NABLI. MA. 1989. Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. Tome 1. Ed MAB (faculté des sciences de Tunis) : 186-188 p.
- 4- Euro plus Med.
- 5- HURABIELLE. M. , MALSOT. M, PARIS. M : Contribution à l'étude chimique de deux huiles d'Artémisia : Artémisia herba alba asso et Artémisia vulgaris linnaeus ; intérêt chimiotaxonomique, rivista italiana E.P.P.OS, LXIII(6), 296-299,1981.
- 6- SEGAL .R , FEURSTEIN. I, DANIN. A : chemotypes of artemisia herba albain Israel based on their sesquiterpene lactone and essential oil constitution, Biochemical systematics and Ecology, 15,(4), 411-416, 1987.
- 7- BENDJILALI. B, RICHARD. H., :Etude de quelques peuplements d'armoise blanche du Maroc. Artemisia herba alba, Rivista Italiana E.P.P.O.S, LXII, (2)-69-74,1980.
- 8- BOUTEKJENET. C: Contribution à l'étude chimique d'artémisia herba alba, projet de fin d'étude en g énie chimique. Ecole nationale polytechnique Alger, 1987.
- 9- OZENDA.P : Flore du Sahara , 2^{ème} éd CNRS, (France), 441pp,1985.
- 10- POURRAT.Y : Propriétés éco-physiologiques associées à l'adaptation d'artémisia herba alba, plante d'intérêt pastoral au milieu désertique , thèse du 3^{ème} cycle à l'université de Paris, 1974.
- 11- POTTIER. G , 1981. Artémisia herba alba Flore de Tunisie : angiospermes-dicotylédones gamopétales, 1012p.
- 12- GORIS. A : Manuel de botanique, édition Vigot Frères, 1967.
- 13- AIDOUUD.A : Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud 3^{ème} cycle, univ, sci, tech, Houari Boumédiène, Alger, 1983.
- 14- CELLES. J. C – Biologie et écologie végétales des régions arides univ de Nice.1980 , 1-20.
- 15- POUGET. M. Les relations sol-végétation dans les steppes. Trav. Doct. De orstom, 19890, 556p.
- 16- QUENZEL. P. , Santa S. –Nouvelles flores d'Algérie et des régions désertiques méridionales . Tome II. Ed . CNRS Paris 1963, 1170p
- 17- FRIEDMAN. J , YANIZ. Z, DAGNI. A , PALEWITCH. D, 1986. A preliminary classification of the healing potential and medicinal plants, based on a rational analysis of an ethnopharmacological field survey among Bedouins in the negev desert, Israel. J. Ethnopharmacol. Jun; 16 (2-3): 275-87

- 18- AL-WAILI N S, 1986. Treatment of diabetes mellitus by *Artemisia herba alba* extract: preliminary study. Clin Exp Pharmacol physiol. 1986. JUL; 13(7): 569-73.
- 19- BENDJILALI. B, RICHARD. H; LIDDLE.P: chémotypes d'armoise blanche du Maroc , congrès international de la société italienne de phyto-chimie, 131-151, 1984.
- 20- FENARDJI. F , KLUR. M , FOURLON.C ; FERNANDO.R ; 1974, white *Artemisia*. RevElev. Med. Vet. Pays. Trop.; 27(2): 203-6.
- 21- AIDOUUD. A , 1989. Les écosystèmes armoise blanche (*artémisia herba alba* Asso). II : phytomasse et productivité primaire. Biocénoses, 1-2 : 70-90p.
- 22- ADAM. L , 1986. Connaissance des races ovines de la steppe algérienne. Sem. Intern. Sur la stratégie générale d'aménagement et de développement de la steppe et des zones arides. Tebessa. Avril 1986.
- 23- CHELLIG. R ; 1969 La steppe, le pays du mouton. Rapport MARA, production animale, 9p.
- 24- CHELLIG.R ; 1992- Les races ovines algériennes. OPU, Alger, 80p.
- 25- ARBOUCHE. F . , 1995- Contribution à l'étude d'un facteur limitant le fonctionnement de la phytocénose , cas du pâturage dans la cédraie de Belzma (Aurès). Thèse de magister, INA, 132p.
- 26- KACIMI.B. , 1996-La problématique du développement des zones steppiques. Approches et perspectives. Doc. HCDS ; Ministère de l'agriculture, 27p.
- 27- Filière ovine et caprine n° 18, Octobre 2006.
- 28- DJEBAÏLI. S. , 1978- Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct. Montpellier, 229p.

- 29-** URBET 1974-1978- Etude phytoécologique et pastorale des hautes plaines steppiques de la wilaya de SAÏDA (9 millions d'Ha). Rapport de synthèse et documents cartographiques (7 cartes par thème au 1/200.000ème).
- 30-** NEDJRAOUI. D., 1981- Evolution des éléments biogènes et valeurs nutritives dans les principaux faciès de végétation des hautes plaines steppiques de la wilaya de SAÏDA . Thèse 3^{ème} cycle USTHB , Alger, 156p+ ann.
- 31-** AÏDOUD. A., 1989- Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des hautes plaines Algéro-Oranaïses. Fonctionnement, évaluation et évolution des ressources végétales. Thèse Doct. USTHB, Alger, 240p.
- 32-** LE HOUEROU HN- 2000- Utilisation of fodder trees and shrubs in the arid and semi-arid zones of west Asia and North Africa. Arid soil research and rehabilitation. 14: 101-135.
- 33-** AÏDOUD.A. et NEDJRAOUI.D., 1992. The steppes of alfa (*stippa tenacissima* L) and their utilisation by sheeps. In plant animal interactions in Mediterranean type ecosystems. MEDECOS VI. Greece . 62-6T.
- 34-** H.S. ARBOUCHE et al, recherche agronomique N°22-2008.

Résumé

L'*Artemisia herba alba* est une plante spontanée qui pousse dans les hautes plaines steppiques, elle est essentiellement fourragère et est très appréciée par le cheptel ovin.

La composition chimique de l'armoise blanche, a montré la présence de protéines, de glucides, de lipides et surtout de fibres alimentaires à des proportions différentes.

L'armoise blanche est plus riche en lipides et en fibres, mais pauvre en sucres et en protéines par rapport à l'orge.

Nous sommes arrivés à dire que cette plante pourrait être un additif fourrager et un complément de choix par rapport à l'orge dans l'alimentation des ovins en particulier. Ceci pourrait peut être réduire la dépendance en orge qui demeure le principal constituant de l'aliment de bétail.

La finalité dans notre travail est donc de valoriser cette plante, qui utilisée autrefois pour les vertus de ces huiles essentielles, a révélé la présence de métabolites primaires pouvant conférer à l'animal une alimentation saine et équilibrée.

Summary

The *Artemisia herba alba* is a spontaneous plant that grows in the high steppe plains, it is essentially fodder and is highly appreciated by the sheep population.

The chemical composition of this plant, showed the presence of proteins, carbohydrates, lipids and especially dietary fiber at different proportions. It contains many fat and fiber, but low in sugars and protein compared to barley.

This plant could be a feed additive and a supplement of choice compared to barley in the diet of sheep in particular. This could perhaps reduce dependence on barley which is the main component of animal feed.

The purpose of our work is to develop this plant, which is formerly used for the virtues of these essential oils, revealed the presence of primary metabolites that can give the animal a healthy and balanced diet.

ملخص

ارتيميزيا هربا ألبا او الشيح هو نبات ينمو عفوية في السهول والسهوب المرتفعة التي يتميز فيها النظام الزراعى الرعوى.

يعتبر هذا النبات من مكونات الاعلاف و يحظى بتقدير كبير من الاغنام.

أظهر التركيب الكيميائي للارتيميزية هربا ألبا ، وجود بروتينات، سكريات، دهون وألياف غذائية خاصة و ذلك بنسب مختلفة.

هو غنى بالدهون والألياف،و لكن يحتوى على نسبة قليلة من السكريات والبروتين مقارنة بالشعير.

يمكن لنا القول أن هذا النبات يعتبر ملحق خيار مقارنة مع الشعير في النظام الغذائى للاغنام على وجه الخصوص مما يقلل من الحد على الاعتماد على الشعير الذي لا يزال المكون الرئيسى لتغذية الحيوانات بصفة عامة و الاغنام بصفة خاصة.

الغرض من عملنا هو تطوير نبات الشيح الذى كان يستخدم سابقا لفضائل زيوته الاساسية، و ذلك بوجود مكونات كيميائية اولية التي تعطى للحيوان نظام غذائى صحى و متوازن.