

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE

**ETUDE DE LA VALEUR ALIMENTAIRE
D'UN FOIN D'ORTIE (*Urtica dioïca*)**

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention

Du diplôme de Master

**Spécialité : Biotechnologie de l'alimentation et amélioration
des performances animales**

Présenté par :

DAHIA HOSSAM EDDINE

Devant le jury composé de :

Mr. HOUMANI. M	Pr.	USDB	Président de jury
Mr. BENCHERCHALI. M	MAA	USDB	Promoteur
Mme. OUAKLI. K	MAA	USDB	Examinatrice
Mr. MEHANNI. R	MAA	USDB	Examineur

ANNEE UNIVERSITAIRE 2013/2014

Remerciements

Au terme de ce travail,

Tout d'abord, je remercie ﷻ de m'avoir donné la santé, la patience et les moyens, à fin que je puisse accomplir ce travail.

Je saisi cette occasion pour exprimer ma profonde gratitude à l'ensemble des professeurs du département de Biotechnologie de Blida et en particulier Mr BENCHERCHALI d'avoir dirigé mon travail et de m'avoir soutenu et aidé tout au long de l'exécution de cette thèse

Mes vifs remerciements vont tout d'abord à Mr HOUMANI pour l'honneur qu'il m'a fait de présider mon jury, et également à M^{elle} OUAKLI et Mr MEHHANI pour avoir accepté de juger ce travail.

A tous ceux et celles qui m'ont apportés un soutien moral, qu'ils veuillent bien accepter mes sincères remerciements. Tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

DAHIA HOUSSEM EDDINE

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À mes chères parents en témoignage de l'amour, du respect et de ma profonde et éternelle gratitude que je leurs porte et ma reconnaissance pour leur soutien et leur encouragements que m'ont prodigués tout au long de ma vie.

À l'âme de mon grand-père Ali

À mes chers frères et ma sœur pour leurs sacrifices et leurs aides illimitées tout au long de mes études et tout la famille DAHIA, Que dieu vous préserve longue vie et prospérité.

À tous ceux qui pensent à moi et que je n'ai pas mentionné.

À mes amis, spécialement BELLALA S, BELGYDOUM I, KHABIL M, Alilo, Haïthem B, Hakim A, Rabeh, Amine, Aïd, Fares, Djamel, Rabah, Hamza , Abdo, Zaki, Wahid, souhaïb, fouad, Houssein, Moh, Yasmine, Ilyas, Farid, Massoud, Ishak, Abdeslam, Oussama, Mohamed, Radouan, Djallal B, LAMRI B, Boubaker S, Boulam, Fahem et tous les résidents de la cité 06 et toute ma promotion de SNV.

Houssein.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
---------------------------	----------

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : Les plantes aromatiques et médicinales.....	2
CHAPITRE II : Caractéristiques botaniques de l'Ortie dioïque.....	14
CHAPITRE III : Valeur nutritive de l'Ortie dioïque.....	19
CHAPITRE IV : Utilisation de l'Ortie en alimentation animale.....	25

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériel et méthodes.....	31
Résultats et discussion.....	45

CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Liste des abréviations

CB : Cellulose brute

cm : centimètre

CUD : Coefficient d'utilisation digestive

dCB : digestibilité de la Cellulose brute

dMAT : digestibilité des matières azotées totales

dMO : digestibilité de la matière organique

dMS : digestibilité de la matière sèche

dr : digestibilité réelle des acides aminés alimentaires dans l'intestin grêle

DT : Dégradabilité théorique des MAT de l'aliment dans le rumen

EB : Energie brute

ED : Energie digestible

EM : Energie métabolisable

EN : Energie nette

ENL : Energie nette pour le lait

ENEV : Energie nette pour l'entretien et la viande

g : gramme

GMQ : Gain Moyen Quotidien

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique de Paris

Kcal : kilocalorie

Kf : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour la production de viande

Kg : Kilogramme

Kg P^{0.75} : Kilogramme de poids métabolique

KI : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour la production de lait

Km : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour l'entretien

Kmf : rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour l'entretien et la production de viande

MADR : Ministère de l'agriculture et du développement rural

MAT : Matières azotées totales

MM : Matières minérales

MO : Matières organiques

MOD : Matières organiques digestibles

MOF :Matières organiques fermentescible

MS : Matière sèche

N : Azote

NA : Niveau alimentaire

PANDI : Protéines alimentaires non digestibles dans l'intestin

Qi M : Quantité ingérée par les moutons

UEM : unité d'encombrement mouton

UF : Unité fourragère

UFL : Unité fourragère lait

UFV : Unité fourragère viande

PDIA :Protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire

PDIE : Protéines digestibles dans l'intestin d'origine énergétique

PDIM :Protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne

PDIN : Protéines digestibles dans l'intestin d'origine azotée

% : Pourcentage

Liste des figures

Figure 01 : Voies d'extraction de la plante et ses constituants actifs	3
Figure 02 : Cycle biologique de l'Ortie.....	18

Liste des photos

Photo 01 : Ortie dioïque. (A) parties aériennes, (1) fleur femelle, (2) fleur mâle, (6) akène, (7) poils urticants.....	17
Photo 02 : <i>Urtica dioïca</i>	31
Photo 03 : Plants d' <i>Urtica dioïca</i> dans un verger agrumicole.....	32
Photo 04 : Foin d'ortie.....	33
Photo 05 : Boxes d'ingestibilité.....	34
Photo 06 : Boxe individuel d'ingestibilité.....	34
Photo 07 : Béliers sur cages à métabolisme.....	35
Photo 08 : Pèse ovins.....	39

Liste des tableaux

Tableau 01 : Composition en acides aminés d'un hydrolysate de protéines de feuilles fraîches.....	22
Tableau 02 : Teneur en minéraux (g/100g de feuilles).....	23
Tableau 03 : Composition en acides aminés d'un hydrolysate de protéines de fleurs séchées d'Ortie dioïque (g/100 g).....	24
Tableau 04 : Composition chimique brute de l'ortie fraîche et fanée (en % de MS).....	26
Tableau 05 : Composition et valeur alimentaire du foin d'ortie comparée à divers fourrage grossiers (g/1000g MS).....	26
Tableau 06 : Pouvoir tampon de différentes cultures fourragères.....	27
Tableau 07 : Poids vifs des béliers (Kg).....	33
Tableau 08 : Digestibilité de la paille de blé dur (en %).....	42
Tableau 09 : rendement, hauteur et rapport feuilles /tiges de <i>l'Urtica dioïca</i>	46
Tableau 10 : Ingestibilité de la ration entière et du foin d'ortie seul.....	47
Tableau 11 : Variation du poids vif des béliers.....	48
Tableau 12 : Composition chimique des aliments.....	50
Tableau 13 : Digestibilité In Vivo de la ration entière et du foin seul en %.....	53
Tableau 14 : Valeurs énergétiques et azotées du foin d'ortie.....	54

Résumé:

Le travail effectué, est le premier de son genre en Algérie. Il représente une contribution à la connaissance de la valeur alimentaire d'une espèce végétale considérée comme plante médicinale et fourragère appartenant à la famille des urticacées : *Urtica dioïca*. Ce travail, englobe une étude biométrique ; la détermination de la composition chimique (MS, MAT, CB, MO), de l'ingestibilité, de la valeur d'encombrement, de la digestibilité in vivo et des valeurs énergétiques et azotées d'un foin d'ortie dioïque prélevé au niveau d'un verger agrumicole situé dans la daïra de Bougara (wilaya de Blida).

Le foin étudié, est caractérisé par :

- ◆ Des teneurs en MS, MO, MAT et CB respectivement de : 84,27 ; 71,06 ; 12,05 et 31,79 %.
- ◆ Une digestibilité de la MS, MO, MAT et CB respectivement de : 76,43 ; 78,45 ; 82,38 et 74,60 %.
- ◆ Des valeurs énergétiques : 0,74 UFL et 0,70 UFV et azotées : 81 g de PDIN et 86,64 g de PDIE, acceptables.
- ◆ Une ingestibilité de 67,49 g / Kg P^{0.75} et une valeur d'encombrement de 1,13 UEM.

Mots clés : ortie spontanée, foin d'ortie, composition chimique, ingestibilité, digestibilité in vivo, valeur nutritive, valeur d'encombrement.

الملخص:

هذا العمل هو الأول من نوعه في الجزائر في هذا المجال. معرفة التركيب الكيميائي القراص العفوي (MO, MM, MAT, CB, MS) و الكمية المستهلكة، ونسبة الهضم في الجسم الحي و القيمة الغذائية لقش نبات البرتقال بدائرة بوقرة ولاية البليدة.

يتميز القش الذي تمت دراسته بـ:

- ◆ بقيم المادة الجافة (MS) المادة العضوية (MO) المادة الأزوتية الإجمالية (MAT) و السليلوز الخام (CB) وهي على التوالي 84,27 ; 71,06 ; 12,05 ; 31,79 % . ونسبة الهضم هذه المكونات هي على التوالي 76,43 ; 78,45 ; 82,38 ; 74,60 .
- ◆ قيم طاقوية و آزوتية مقبولة هي : 0,79 UFL، 0,71 UFV، 81 غ PDIN، 86,64 غ PDIE.
- ◆ كمية القش المستهلكة جيدة وهي : 1,20 كغ من المادة الجافة خلال اليوم و 67,49 غ/كغ $P^{0.75}$ مع قيمة حجمية خروف (UEM) وهي 1.13

الكلمات المفتاحية:

القراص العفوي، القش، التركيب الكيميائي، نسبة الهضم في الجسم الحي، القيمة الغذائية، القيمة الحجمية.

Abstract:

This work is the first of its kind in Algeria. It represents a contribution to the knowledge of the food value of plant species considered as plants medicinal and fodder belonging to the family of urticaceesstinging nettle (*Urtica dioica*) This work, includes a biometric study; the determination of chemical composition (DM, OM, MM, TNM and CF), ingestibility, in vivo digestibility and nutritional value and the energy values and nitrogenized of a dioïque hay of nettle. Taken at an orange orchard located in the Daira of Bougara (Blida).

Hay studied is characterized by:

- ◆ Levels in DM, OM, TNM and CF respectively : 84,27 ; 71,06 ; 12,05 ; 31,79 % and digestibility of this DM, OM, TNM and CF respectively: 76,43 ; 78,45 ; 82,38 and 74,60 %.
- ◆ Acceptable energy and nitrogen values: 0,74FUM, 0,70 FUMEAT. 81g de PDIN et 86,64 g PDIE.
- ◆ A good ingestibility of 1.20 Kg DM / day and 67.49 g / Kg $W^{0.75}$ with low bulkiness value (1.13 EMU).

KEYWORDS:

Spontaneous stinging nettle, hay, chemical composition, ingestibility, in vivo digestibility, nutritional value, a value of congestion.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Il est admis que la cause principale de la faiblesse de la production animale, en termes de viande et de lait en Algérie, est l'alimentation. La végétation des jachères pâturées et des parcours steppiques, ainsi que le foin et le concentré, sont les sources principales actuelles de l'alimentation du cheptel herbivore national. La part des fourrages verts dans la ration alimentaire du cheptel reste faible (HAMADACHE et al, 2008).

En Algérie, les fourrages cultivés ne représentent qu'une faible proportion (6,28 %) de la SAU, soit une superficie de 529 000 hectares en 2012 (MADR, 2013). Les fourrages naturels, constituent l'essentiel des apports fourragers, ces plantes spontanées présentent une bonne alternative aux fourrages cultivées. Elles constituent, en compagnie des pailles de céréales, l'essentiel de l'alimentation herbivore, en particulier des petits ruminants (HOUMANI et al, 2004). Elles sont fournies par les prairies naturelles, les jachères et les parcours. Cette production fourragère reste insuffisante et déficitaire car le taux de couvertures des besoins du cheptel algérien ne se situe qu'à 70,31 % pour les UFL, 37,71 % pour les PDIN et 62,62 % pour les PDIE (OUABEL et HADJI, 2013).

Pourtant, l'Algérie par la diversité de ses milieux et de ses terroirs, constitue un immense réservoir de plantes diverses en particulier d'intérêt pastoral et fourrager. Néanmoins, depuis la période coloniale à nos jours, la superficie des parcours n'a fait que régresser et les cultures fourragères, n'ont jamais eu la place qui leur est due (ABDELGUERFI et al, 2008).

Devant cette situation, il est urgent d'apporter des solutions globales afin d'améliorer la production fourragère aussi bien qualitativement que quantitativement et l'utilisation de nouvelles espèces ou cultivars fourragers adaptés aux conditions algériennes pourrait être d'un apport déterminant.

Selon CHIBANI et al, 2010, la connaissance de la valeur alimentaire des fourrages, est une donnée technique et économique de premier plan pour rentabiliser un élevage moderne. En Algérie, ce n'est que dans les années 80 que la préoccupation de la valeur alimentaire des fourrages a vu le jour.

C'est dans ce contexte que s'incère ce présent travail, qui se propose d'étudier la valeur alimentaire d'une plante considérée depuis peu comme une mauvaise herbe ou à la rigueur comme plante médicinale : l'ortie (*Urtica dioica*), mais que certains chercheurs considère comme espèce potentiellement fourragère qu'il faudrait cependant fanée avant de la distribuée à des herbivores en raison de ces poils urticants.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Les plantes aromatiques et médicinales.

Les plantes aromatiques et médicinales, ont connues ces dernières années un important regain d'intérêt et ce devant le recul des produits chimiques (BABA AISSA, 2000). La diversité de leur utilisation pharmacologique, cosmétique, fabrication de détergents, teinture et produits de massage a accru la demande, surtout en huiles essentielles.

I – 1. Les plantes médicinales.

Les plantes médicinales sont des plantes dont les organes (feuilles, écorce, fruits...), possèdent des vertus curatives et parfois toxiques selon leurs dosage (MESSAOUDI, 2008). Elles ont des propriétés thérapeutiques et sont inscrites dans la pharmacopée. Selon le code de la santé publique, la pharmacopée les considère comme médicaments, leur vente est le monopole des pharmaciens et des herboristes. Actuellement et grâce aux progrès scientifiques, la thérapeutique a beaucoup évoluée et a utilisée la plante comme matière première pour la production des médicaments (CHEVALLIER, 2001).

I – 2. Les Plantes aromatiques.

Les plantes aromatiques sont toutes les plantes capables de synthétiser une essence. Parmi les 800000 espèces végétales, seules environ 10% possèdent cette faculté. Selon les espèces, les organes sécréteurs d'essence peuvent se trouver dans les sommités fleuries, les graines, les fruits, les feuilles, les rhizomes, les racines, le bois, l'écorce ou encore l'oléorésine (EI ABED et KAMBOUCHE, 2003).

I – 3. Les principes actifs des plantes médicinales.

Les principes actifs, sont des composants naturels présents dans les plantes. Ils leur confèrent leurs activités thérapeutiques, malgré leurs teneurs extrêmement faibles. De nombreux médicaments renferment des principes actifs des plantes (VALNET, 2009).

I – 3 – 1. Recherche des principes actifs.

L'identification des constituants d'une plante médicinale est nécessaire non seulement pour comprendre le mécanisme d'action du principe actif, mais aussi parce que la modification chimique de ce dernier peut déboucher sur d'autres applications thérapeutiques. La principale voie de recherche passe donc par l'isolement du principe actif, par la détermination de sa structure, suivie des modifications de sa structure et sa préparation par voie de synthèse ou d'hémi-synthèse à partir de matières premières facilement accessibles. La démarche suivie est résumée dans la figure 01.

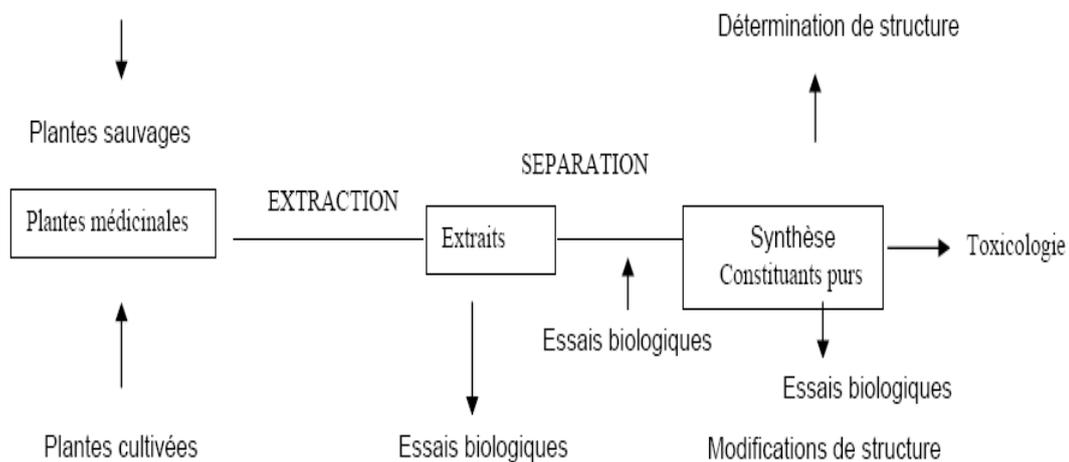


Figure 1 : Voies d'extraction de la plante et ses constituants actifs(HOSTETTMANN, 1997).

Le chemin qui mène de la plante à ses constituants purs est très long. Il s'agit d'un travail qui peut durer de plusieurs semaines à plusieurs années, il comprend les étapes suivantes :

- Identification correcte de la plante par des botanistes.
- Récolte et séchage de la plante. Des précautions doivent être prises pour éviter la formation d'artefacts.
- Préparation des extraits en utilisant différents solvants.
- Fractionnement des extraits à l'aide de diverses techniques de chromatographie préparatoire (chromatographie sur colonne, chromatographie de partage centrifuge, chromatographie contre courant).

- Vérification de la pureté du produit isolé (HOSTETTMANN, 1997).

I – 3 – 2. Les éléments actifs des plantes

Les effets de certaines plantes sont bien connus. La camomille allemande, par exemple est utilisée depuis des milliers d'années contre les troubles digestifs. L'aloès était déjà connu du temps de Cléopâtre, où il servait à adoucir la peau.

Or, ce n'est que récemment que les éléments actifs à l'origine des actions thérapeutiques des plantes ont été isolés et étudiés. Il est indispensable de connaître la composition des plantes pour comprendre comment elles agissent sur l'organisme (ISERIN, 2001).

1. Les Phénols :

Il existe une très grande variété de phénols. On suppose que les plantes, en les produisant, se protègent contre les infections et les insectes phytophages. Les acides phénoliques, sont fortement antioxydants et anti-inflammatoires et peuvent avoir des propriétés antivirales (ISERIN, 2001).

2. Les Flavonoïdes :

Ils sont présents dans la plupart des plantes. Ce sont des pigments polyphénoliques qui contribuent entre autres à colorer les fleurs et les fruits en jaune et en blanc. Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales.

Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales et des effets protecteurs sur le foie. Des flavonoïdes comme l'héspéridine et la rutine, présentes dans plusieurs plantes, dont le sarrasin et le citronnier, renforcent les parois des capillaires et préviennent l'infiltration dans les tissus voisins. Les isoflavones, que l'on trouve par exemple dans le trèfle rouge à effet œstrogénique, sont efficaces dans le traitement des troubles liés à la ménopause (ISERIN, 2001).

3. Les Tanins :

Les tanins sont des substances constituées par un mélange de glucosides et d'acide gallique. On les rencontre, en petite quantité dans de très nombreuses plantes (VERDRAGER, 1978).

Ce sont des substances phénoliques assez complexes, dotées de propriétés tannantes, ce qui signifie qu'elles confèrent aux peaux (par réaction avec les protéines qu'elles contiennent) des propriétés d'imputrescibilité. Elles sont également astringentes, cytostatiques et bactéricides car elles interfèrent également avec les protéines du protoplasme. C'est pourquoi l'on utilise, des préparations à usage local contenant des tanins, dans des cas de blessures, d'inflammation des muqueuses, d'hémorroïdes, de gelures et de brûlures (TICLI, 1997).

4. Les Anthocyanes :

Les anthocyanes, sont issus de l'hydrolyse des anthocyanides (flavonoïdes proches des flavones), qui donnent aux fleurs et aux fruits leurs teintes bleue, rouge ou pourpre. Ces puissants antioxydants nettoient l'organisme des radicaux libres. Ils maintiennent une bonne circulation, notamment dans les régions du cœur, des mains, des pieds et des yeux. La mûre sauvage, la vigne rouge et l'aubépine en contiennent toutes des quantités appréciables (ISERIN, 2001).

5. Les Coumarines :

Les coumarines de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Les coumarines du mélilot et du marronnier d'Inde, contribuent à fluidifier le sang alors que les furanocoumarines comme le bergaptène, contenu dans le céleri, soignent les affections cutanées (ISERIN, 2001).

6. Les Saponines :

Principaux constituants de nombreuses plantes médicinales, les saponines existent sous deux formes, les stéroïdes et les triterpénoïdes. La structure chimique des stéroïdes est similaire à celle de nombreuses hormones humaines (œstrogènes, cortisone) et de nombreuses plantes qui en contiennent ont un effet sur l'activité hormonale. L'igname sauvage, contient des saponines stéroïdes à partir desquels, on synthétise la pilule contraceptive. Les saponines triterpénoïdes, ont une activité

hormonale moindre. Elles sont souvent expectorantes et facilitent l'absorption des aliments (ISERIN, 2001).

7. Les Huiles Essentielles :

Selon la pharmacopée européenne (2011), une HE est un « produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement par la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, ou par un procédé mécanique approprié sans chauffage. L'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition ». En pratique, il est possible d'obtenir une HE à partir de la plante entière ou bien à partir de certaines parties de la plante telle les fleurs, bourgeons, grains, feuilles, bois, écorce, fruits, racines, tiges et brindilles (BRENES et ROURA, 2010).

On peut aujourd'hui obtenir plus de 3 000 sortes d'HE, dont 300 sont commercialisées à des fins très diverses : en pharmacie, parfumerie, cosmétique, comme produits phytosanitaires, comme sources d'arômes et enfin en alimentation humaine et animale. Les propriétés antibactériennes de certaines d'entre elles peuvent également justifier leur utilisation (BRENES et ROURA, 2010).

Dans le domaine des productions animales, les HE sont principalement utilisées pour améliorer les performances zootechniques (vitesse de croissance, Indice de Consommation, niveau de l'ingéré, digestibilité des aliments, statut sanitaire des animaux) (BRENES et ROURA, 2010).

De manière plus générale, les propriétés des HE identifiées jusqu'à présent, sont extrêmement variées, au premier rang desquelles on citera les propriétés antibactériennes (DEMIR *et al*, 2005) et antioxydantes (BOTSOGLOU *et al*, 2003), les effets de stimulation du tractus digestif (JANG *et al*, 2007), les propriétés antivirales (GIANNENAS *et al*, 2003), antimycosiques (SOTO MENDIVIL *et al*, 2006), antiparasitaires (PANDEY *et al*, 2000), hypolipémiantes (KONJUFCA *et al*, 1997), inhibitrices d'odeurs (SMITH *et al*, 2009) et insecticides (KONSTANTOPOULOU *et al*, 1992).

8. Les Anthraquinones :

Ce sont les principaux constituants des plantes comme le séné et la rhubarbe de Chine qui, toutes deux, agissent sur la constipation. Elles ont un effet irritant et laxatif sur le gros intestin, provoquant des contractions des parois intestinales et stimulent l'évacuation environ dix heures après la prise. Elles rendent les selles plus liquides, facilitant ainsi le transit intestinal (ISERIN, 2001).

9. Les Glucosides cardiaques :

Présents dans de nombreuses plantes médicinales, telles que les digitales laineuses et pourprés et le muguet, les glucosides cardiaques comme la digitoxine et la convallotoxine sont des médicaments irremplaçables du cœur. Ils sont extrêmement efficaces d'où la nécessité d'un dosage précis. Ces glucosides sont également diurétiques. Ils contribuent, à transférer les liquides des tissus et du système circulatoire vers les conduits urinaires (VERDRAGER, 1978).

10. Les Glucosides cyanogéniques :

Bien que ces substances soient à base de cyanure, un poison très violent, elles ont, prises à petites doses, un effet sédatif et relaxant sur le cœur et les muscles. L'écorce du cerisier sauvage et les feuilles du sureau noir, qui en contiennent toute deux, permettent de supprimer ou de calmer les toux sèches et irritantes. De nombreux noyaux de fruits (par exemple ceux de l'abricotier) contiennent de fortes quantités de glucosides cyanogéniques (ISERIN, 2001).

11. Les Polysaccharides :

Ce sont des unités complexes de molécules de sucre liées ensemble que l'on trouve dans toutes les plantes. Du point de vue de la phytothérapie, les polysaccharides les plus importants sont les mucilages « visqueux » et les gommages, présents dans les racines, les feuilles et les graines. Le mucilage et la gomme absorbent de grandes quantités d'eau, produisant une masse gélatineuse qui peut être utilisée pour calmer et protéger les tissus enflammés (ISERIN, 2001).

12. Les Glucosinolates :

Présents uniquement dans les espèces de la famille des moutardes et des choux, les glucosinolates provoquent un effet irritant sur la peau, causant inflammation et ampoule. Appliqués comme cataplasme sur les articulations douloureuses, ils augmentent le flux sanguin dans la zone irritée, favorisant ainsi l'évacuation des toxines. Lorsqu'on les ingère, les glucosinolates se désagrègent et produisent un goût très prononcé. Le radis et le cresson de Fontaine sont des plantes à glucosinolates typiques (ISERIN, 2001).

13. Les Substances amères :

Les substances amères, forment un groupe très diversifié de composants dont le point commun est l'amertume de leur goût. Cette amertume stimule les sécrétions, augmente l'appétit et améliore la digestion. Avec une digestion et l'absorption des éléments nutritifs adaptés, le corps est mieux nourri et entretenu. De nombreuses plantes ont des constituants amers, notamment l'absinthe, la chirette et le houblon. (ISERIN, 2001).

14. Les Alcaloïdes :

Ce sont des substances azotées produites par les plantes dont l'action sur l'homme et les animaux est extraordinaire. Quelques milligrammes peuvent suffire pour provoquer de graves intoxications, voire la mort.

En revanche, lorsqu'elles sont bien dosées, elles deviennent des médicaments tout aussi puissants. Il est donc absolument nécessaire de ne les utiliser que sur ordonnance et avec une surveillance médicale stricte. Aujourd'hui, on en connaît environ un millier et l'on considère que de 15 à 20% des plantes à fleurs en contiennent. Un grand nombre d'entre elles contiennent plusieurs alcaloïdes, bien que, souvent l'un d'entre eux soit présent en dose plus importante. On parle alors «d'alcaloïde principal». Le nom de ces substances dérive de celui de la plante dans laquelle elles ont été isolées pour la première fois ; rappelons ainsi la nicotine (de la *nicotiana*, la plante dont on tire le tabac), l'atropine (de la Belledonne), la conine (de *Conium maculatum* ou ciguë). Nous pouvons aussi citer l'opium, la strychnine, la théophylline, l'émétine, l'éphédrine ... (TICLI, 1997).

15. Les Vitamines :

Les vitamines sont des substances sans valeur énergétique, mais ayant une action indispensable au bon fonctionnement de l'organisme. Les vitamines sont normalement apportées par les aliments et se trouvent en quantité suffisante dans un régime équilibré. Leur carence entraîne des troubles graves des maladies tels le scorbut, le béri-béri et la xérophtalmie (VERDRAGER, 1978).

16. Les Minéraux :

De nombreuses plantes médicinales sont très riches en minéraux. Les plantes, notamment celles issues de l'agriculture biologique, tirent les minéraux du sol et les transforment en une structure aisément assimilable par l'organisme. Dans de nombreux cas, les minéraux contenus dans une plante, participent à l'activité thérapeutique dans l'organisme. Le pissenlit est un puissant diurétique, effet dû à sa concentration en potassium alors que la prêle, grâce à sa forte teneur en silice, est efficace contre l'arthrite ; ils contribuent à réparer le tissu conjonctif (ISERIN, 2001).

1 – 4. L'Ortie : Plante médicinale.**1–4–1. Rappel historique des utilisations traditionnelles de l'Ortie.**

Les propriétés médicinales de l'Ortie sont nombreuses et connues, et sont vantées depuis l'Antiquité. La plupart des indications de cette médecine empirique sont aujourd'hui vérifiées et trouvent des explications scientifiques.

○ DIOSCORIDE (1^{er} siècle), qui en distinguait deux espèces, considérait les graines comme aphrodisiaques et expectorantes et les feuilles comme diurétiques, laxatives, emménagogues. Une décoction d'ortie et de raisins secs dans du vin donnait, selon lui, d'excellents résultats. Mélangées dans du miel, les mêmes graines sont pectorales. Il conseillait aussi les cataplasmes de feuilles écrasées contre les « morsures rabiques », les plaies gangréneuses, les ulcères, les suppurations, l'aménorrhée. Il utilisait déjà son suc contre les saignements de nez.

○ PLINE (1^{er} siècle), recommandait l'Ortie pour ses propriétés hémostatiques.

○ GALIEN, un siècle plus tard, lui attribue les mêmes vertus médicinales.

- Au 12^{ème} siècle, Sainte Hildegarde (1098-1179) recommandait l'utilisation de graines d'Ortie pour traiter les douleurs d'estomac.
- Au Moyen-âge, l'Ortie était considérée comme une panacée: elle était préconisée contre l'angine, les crachements de sang, les maladies de la rate, les maux de tête; les graines étaient employées contre les maladies des reins et de poitrine; le suc frais contre les douleurs articulaires et les plaies enflammées; la racine contre les tumeurs ganglionnaires et les saignements de nez.
- Au 16^{ème} et au 17^{ème} siècle, l'ortie est toujours considérée comme un remède sûr et efficace, permettant de spectaculaires guérisons. Elle continue à être utilisée contre les hémorragies et les hémoptysies. CULPEPER, affirmait que les feuilles ou les racines d'Ortie bouillies et mélangées avec du miel et du sucre soulageaient les poumons encombrés. Il recommandait aussi l'extrait d'Ortie avec du miel en gargarisme pour les maux de gorge et de bouche. Il préconisait aussi l'Ortie pour le lavage antiseptique des plaies et des infections de la peau.
- Plus tard, BOCK et MATTHIOLUS, recommandaient les feuilles d'Ortie pour leur utilisation diurétique, aphrodisiaque, antihémorragique, cicatrisant des plaies et dans le traitement des maladies rénales. « L'urtication » ou la « flagellation » avec les feuilles d'Ortie était prescrite pour soigner les rhumatismes chroniques, la léthargie, le coma, la paralysie, et aussi dans le traitement de la typhoïde et du choléra.
- Au 18^{ème} siècle, BLACKWELL dans *Curious Herbal*, notait la valeur de l'Ortie en cuisine, comme astringent et son utilisation contre toute sorte de « saignements internes ». Le jus d'Ortie était recommandé en application locale pour soigner les épistaxis et favoriser la cicatrisation d'autres plaies; la racine comme diurétique et traitement de la jaunisse, et les graines pour la toux et les difficultés respiratoires.

Dans son ouvrage *Primitive Physic*, WESLEY recommandait les Orties comme antihémorragique. Il conseillait la racine séchée pulvérisée et mélangée avec de la mélasse pour traiter les enrouements et une décoction à boire deux fois par jour pour soigner la jaunisse. Il proposait également de manger de l'Ortie en cas de pleurésie et contre les vers, et d'appliquer directement le jus d'Ortie sur une éruption due à des piqûres d'Ortie. Pour soigner une sciatique, il préconisait de faire des cataplasmes d'Orties bouillies.

○ Au 19^{ème} siècle, les médecins recommandaient les Orties dans de nombreuses circonstances. THOMTON proposait un traitement au jus d'Ortie pour l'hémoptysie, l'épistaxis (en application locale). BROWN, conseillait l'usage interne de l'Ortie comme diurétique, tonique, remède contre la dysenterie, les hémorroïdes, les calculs vésicaux et rénaux; et l'emploi des graines et des fleurs dans du vin contre la fièvre.

○ Au début du 20^{ème} siècle, DOBREFF (1924), découvre une « sécrétine » analogue à celle contenue dans l'épinard. Dix ans plus tard, CREMER, démontre sa valeur antianémique et reconstituante en mettant en évidence « l'enrichissement en globules sanguins » qu'elle procure.

Les travaux de WASISCKY, de 1929 à 1932, confirment son pouvoir de soigner les cas de diabète.

LECLERC, constate entre 1925 et 1931 les résultats du suc frais pour lutter contre les saignements de nez et autres hémorragies, tandis que RIPPERGER (1935) cite ses bienfaits pour les affections cutanées (BERTRAND, 2002 ; BEZANGER-BEAUQUESNE et al. ,1980 ; VALNET, 1983).

Dans les anciennes matières médicinales, on conseillait d'infusé des feuilles d'ortie à la dose de 60 g par litre d'eau contre le rhumatisme, la goutte. Elle est indiquée aussi contre l'asthme humide, la rougeole, l'ortie constitue un auxiliaire remarquable dans la lutte contre le diabète. Les feuilles écrasées appliquées en cataplasme contre les morsures rabiques, les plaies dangereuses, les ulcères et les tumeurs. On préconise l'ortie contre l'angine, les crachements de sang, les maladies de la rate et contre les maux de tête. Dans l'usage populaire, on attribue à la racine et aux graines une activité plus énergétique qu'au reste de la plante. Les graines sont efficaces contre les maux de l'estomac, les maladies des reins et de poitrine. La décoction des racines d'orties est utile contre la gravelle, l'hydropisie et la jaunisse (BELOUED, 2005).

1-4-2. Utilisations actuelles de l'Ortie.

L'Ortie dioïque appartient au monopole pharmaceutique. Elle est inscrite sur la liste des plantes médicinales retenues comme telles par la Pharmacopée Française (10^{ème} édition, 1993, liste A). Les drogues utilisées sont les parties aériennes et les racines. Il n'existe pas de monographie (Cahiers n° 03 de l'Agence du Médicament).

De nos jours, l'Ortie rentre dans la composition d'une multitude de médicaments allopathiques ou homéopathiques et les recherches se poursuivent et viennent confirmer certaines utilisations empiriques.

a) Usage thérapeutique.

La présence de vitamines B2, B5, d'acide folique, de silice et de zinc permet de lutter contre les ongles cassants, la chute des cheveux et favorise leur repousse. Le traitement de l'acné est possible en raison de l'effet anti-inflammatoire du zinc présent dans l'Ortie.

Elle est dépurative, elle « régénère le sang ». Elle est utilisée par voie orale, en teinture homéopathique, contre la varicelle.

L'Ortie est un remède utilisé contre l'anémie et le manque d'énergie: c'est un excellent fortifiant général grâce à sa haute teneur en fer, vitamine C et autres minéraux. Son effet reminéralisant en fait un remède efficace pour l'arthrose ou les rhumatismes.

Elle stimule les fonctions digestives (lourdeurs et crampes d'estomac). Elle est diurétique et astringente. Elle améliore l'attention intellectuelle et agit favorablement sur l'anxiété et les états dépressifs (APGII, 2003 ; CAZIN, 1997).

La tisane d'Ortie est toujours proposée par les phytothérapeutes comme remède traditionnel pour la goutte et les rhumatismes.

En Russie, l'Ortie est aussi employée pour les troubles biliaires et hépatiques. (CAZIN, 1997).

b) Utilisation des parties aériennes :

Les indications thérapeutiques retenues sont les suivantes : par voies orale et locale, l'ortie est « traditionnellement utilisée dans les états séborrhéiques de la peau et dans le traitement symptomatique des manifestations articulaires douloureuses mineures » (AFSSAPS, 1998).

Elles sont utilisées principalement sous forme de tisane, d'extrait, de teinture ou de jus frais. Par voie interne, elle stimule l'hématopoïèse et elle est prescrite comme diurétique dans l'arthrite, les rhumatismes articulaires, pour « stimuler la production enzymatique » du pancréas, pour favoriser la cicatrisation, mais aussi dans les maladies des voies biliaires.

Par voie externe, elle est utilisée dans les soins capillaires comme antipelliculaires et contre les cheveux gras (CAZIN,1997).

c) Utilisation des racines :

Les indications thérapeutiques, sont les suivantes : par voie orale, l'ortie est «traditionnellement utilisé pour favoriser l'élimination rénale d'eau et comme adjuvant dans les troubles de la miction d'origine prostatique». (AFSSAPS,1998).

Les racines sont utilisées sous forme de tisanes ou d'extraits.Elles sont employées dans les troubles mictionnels dus à une hyperplasie bénigne de la prostate (stades I et II), bien que, jusqu'à présent, l'efficacité ne soit pas totalement démontrée(WICHTL et ANTON, 2003).

1-4-3. Toxicologie de l'Ortie.

La recherche dans les bases de données médicales et toxicologiques n'a révélé aucun effet indésirable grave lorsque les doses orales usuelles recommandées sont respectées. Plusieurs publications ont reportés que les contre-indications étaient inconnues et que les effets secondaires, pour la plupart des désordres gastro-intestinaux, étaient rares (KAVALALI, 2003).

Aux Etats-Unis, la FDA (*Food and Drug Administration*, analogue de l'AFSSAPS) considère l'Ortie, prise par voie interne, comme une drogue à sécurité non définie (PATTEN, 1993). Il a été rapporté que l'Ortie stimulait les contractions utérines chez la lapine et par conséquent elle ne devrait pas être donnée par voie interne chez la femme enceinte ou qui allaite (CASTELMAN,1991).

Des études, ont révélés que les orties pouvaient absorber des métaux lourds et des résidus de pesticides (ERNEST, 1987 ; BENECKE, 1987). Il est donc important que les orties récoltées pour l'alimentation ou l'utilisation médicinale ne contiennent aucune trace de contamination par des pesticides ou des métaux lourds.

Chapitre II : Caractéristiques botaniques de l'Ortie dioïque.**2 – 1. Description générale des Urticacées :**

L'Ortie, a donné son nom à toute une famille : les Urticacées. Le terme *urtica*, signifiant « celle qui brûle », vient du latin *urere*, « brûler ». Par extension, le terme « urticaire » désigne toute démangeaison similaire à celle provoquée par les piqûres d'orties.

La famille des Urticacées, comprend une cinquantaine de genres et près de 700 espèces réparties à travers le monde. On distingue les Urticacées avec poils urticants (genre *Urtica*) ou sans (genres *Parietaria* et *Boehmeria*). La systématique d'*Urtica dioica* L. a été adoptée par APGII, (2003).

Règne : Plantae.

Embranchement : Phanérogames

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Ordre : Rosales

Famille : Urticales - Urticaceae

Sous-famille : Urticacées

Genre : *Urtica*.

Espèce : *Urtica dioica* L.

Nom commun : Ortie dioïque, grande Ortie, Ortie commune ou Ortie vivace.

Nom vernaculaire arabe : Haraig, qarris ou gouriss, bnatennar, tizmi.

Nom berbère ou targui : Rimezrit, Azekdouf et harrous (BELOUED, 2005).

Les principales espèces du genre *Urtica* sont : *Urtica dioica* L (Grande Ortie), *Urtica urens* L. (Ortie brûlante ou petite Ortie), *Urtica pilulifera* L. (Ortie romaine ou ortie à pilules), *Urtica cannabina* L., *Urtica atrovirens* Req. Et *Urtica membrane* Poiret.

Parmi ces espèces, *Urtica dioica* et *Urtica urens*, sont connues pour leurs propriétés médicinales. *Urtica dioica* étant le sujet de cette étude, nous n'accorderons qu'une description sommaire d'*Urtica urens*.

Urtica urens, est une plante annuelle très commune, mais plus petite qu'*Urtica dioica* (maximum 70 cm de haut). C'est une espèce monoïque (fleurs mâles et

femelles sur le même pied), possédant des feuilles ovales à peine plus longues que larges (BEZANGER-BEAUQUESNE et *al*, 1961 et 1975 ; BERTRAND, 2002).

2 - 2. Répartition géographique de l'Ortie dioïque.

Parmi les espèces du genre *Urtica*, *Urtica dioica* L. est la plus grande et la plus répandue. C'est une espèce cosmopolite, présente dans presque toutes les régions du monde.

En Algérie, elle est relativement commune dans les ravins des montagnes de Kabylie et dans les régions de Skikda et Annaba. Elle est moins fréquente dans l'Atlas Blidéen (BABA AISSA, 2000).

2 – 3. Exigences écologiques.

L'Ortie est une plante qui « aime » le voisinage des habitations, les décombres et lieux incultes, c'est une plante qualifiée de « rudérale ». Elle pousse sur les terres humifères et légères; on la rencontre dans les haies, les chemins, les coupes des bois, dans les champs et les jardins bien fumés

Elle supporte tous les sols, mais préfère les sols frais et légers, surtout ceux contenant des matières organiques fraîches; elle fait partie des plantes nitrophiles. L'ensoleillement lui semble indifférent puisqu'on la trouve aussi bien en plein soleil à l'abri d'une façade qu'au fond d'un vallon ombragé (BERTRAND, 2002).

2 – 4. Description de la plante.

L'Ortie est dioïque, c'est-à-dire qu'il y a des pieds mâles et des pieds femelles. C'est une plante élancée, mesurant de 60 à 90 cm de haut et pouvant dépasser 150 cm. Elle se caractérise par ses feuilles opposées et ses petites fleurs en grappes ou en « boulettes » de couleur verdâtre. Vivace, elle se propage rapidement grâce à ses organes souterrains constitués par des rhizomes cylindriques de 3 à 10 mm d'épaisseur et de longues racines de 1 à 5 mm d'épaisseur pourvues d'un chevelu de fines racines.

Les feuilles sont grandes et opposées deux par deux, de forme ovale, bien plus longues que larges, terminées en pointe et à fortes dents triangulaires. Elles répandent une faible odeur herbacée; leur saveur est aigrelette et astringente.

Les tiges sont fortes, dressées, non ramifiées et à section carrée (figure 1). Le limbe et le pétiole sont couverts de trois sortes de poils :

- Poils urticants.
- Poils tecteurs non urticants, longs, coniques, unicellulaires, dont la partie basilaire fortement renflée contient des cristaux de carbonate de calcium.
- Poils glandulaires courts, constitués par un court pédicelle supportant une glande quadri cellulaire. Ces poils tecteurs et glandulaires sont surtout localisés à la face supérieure du limbe.

Les fleurs, apparaissant de juin à septembre, sont disposées à l'aisselle des feuilles, en grappes ramifiées, dans toute la partie supérieure de la plante.

La fleur femelle est verdâtre et comporte un ovaire uniloculaire, uniovulé, surmonté d'un style et d'un stigmate en pinceau. La fleur mâle est jaunâtre (anthères à grains de pollen jaunes) et comporte quatre étamines à filets longs, élastiques, repliés dans le bouton floral (photo 1).

L'akène renferme une graine dont l'embryon est entouré d'un endosperme charnu peu important.

Le genre *Urtica*, est donc caractérisé par la présence de poils unicellulaires de forme conique sur la face supérieure des feuilles et sur la tige, constitués d'un bulbe incrusté de silice et surmontés par une pointe recourbée.

Transparent et effilé, le poil est comparable à une ampoule. Le petit renflement sphérique se brise comme du verre (les poils sont imprégnés de silice) au moindre frottement: la « pointe de verre » se plante alors comme une aiguille dans l'épiderme, libérant le liquide urticant (BEZANGER-BEAUQUESNE, 1961 ; BERTRAND, 2002).

Il ne faut pas confondre l'Ortie dioïque avec le Lamier blanc (*Lamium album* L.), également connu sous le nom d'Ortie blanche ou « morte », qui ne comporte pas de poils urticants et qui appartient à la famille des Labiées, surnommées « fausses orties » (BEZANGER-BEAUQUESNE et al, 1961 ; 1975 ; 1980 ; CAZIN, 1997 ; BERTRAND, 2002 ; WICHTL et ANTON, 2003).



Photo 01 : Ortie dioïque. (A) parties aériennes, (1) fleur femelle, (2) fleur mâle, (6) akène, (7) poils urticants (LENGLEN, 2000).

2 - 5. Cycle biologique.

L'ortie dioïque est une plante herbacée vivace.

2-5-1. Germination.

L'ortie peut être semée et les graines, germent généralement vers la fin mars, début avril. Le nombre de plants d'ortie à l'hectare est souvent de 45 000 à 50 000.

La germination est cependant aléatoire, car les grains sont souvent stériles. Les racines participent aussi à la reproduction, car elles drageonnent régulièrement. De plus, on peut avoir une nouvelle plante avec uniquement un bout de rhizome. C'est le bouturage.

2-5-2. Reproduction sexuée.

Les fleurs mâles et femelles sont séparées et sont généralement sur des pieds différents, ce sont donc des plantes dioïques. (*Urtica dioïca*). Très rarement, des fleurs mâles et femelles peuvent être sur un même pied. On parle alors de plante monoïque.

1) Floraison :

La floraison a lieu du printemps jusqu'au début de l'automne. Les fleurs, ne possèdent pas de pétales, mais deux sépales.

- Les fleurs femelles sont verdâtres et en grappes, pendantes.
- Les fleurs mâles sont jaunâtres et ont un port plus horizontal et étalé, en épi ou en chatons.
- La pollinisation est entomophile mais surtout anémophile.

2) Fruits :

Les fruits de l'ortie sont des akènes. Ces graines, de taille très petite, peuvent être transportées par le vent et ainsi former un nouveau tapis d'orties (figure 2) (ANONYME, 2010).

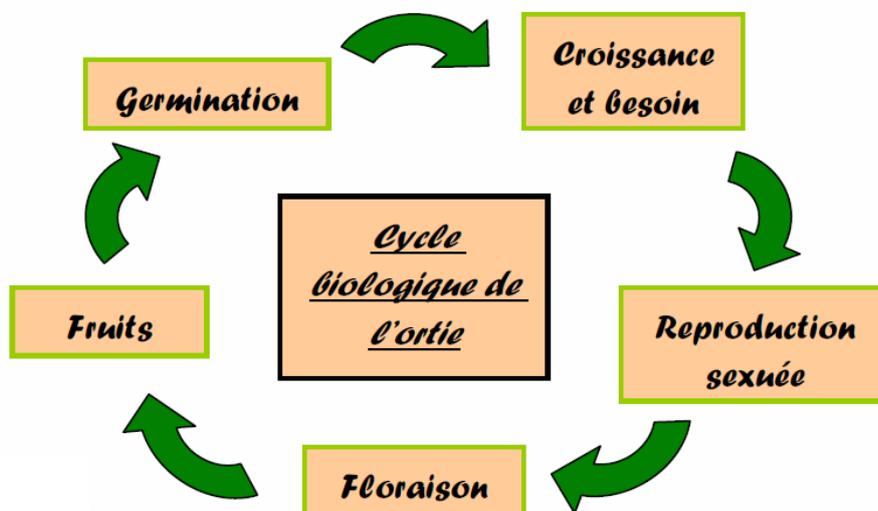


Figure 02 : Cycle biologique de l'Ortie.

Chapitre III : Valeur nutritive de l'Ortie dioïque.

3-1. Composition chimique.

La reconnaissance de l'importance médicinale des Orties, a commencé au début du 20^{ème} siècle. Depuis, des progrès considérables ont été réalisés dans la découverte de la structure des composés, grâce aux améliorations des techniques de séparation et des méthodes spectroscopiques. Les constituants de l'Ortie dioïque sont d'un intérêt, car les extraits des racines et des feuilles sont largement utilisés en médecine traditionnelle dans de nombreuses régions du monde.

La partie chimique active de l'Ortie dioïque comprend près de cinquante composés de la fraction lipophile et dont la structure chimique est connue. On trouve des stérols, des acides tri terpéniques, des coumarines, des phénols, des lignanes, des céramides, des acides gras... tous ces constituants trouvent leur répartition dans les divers organes de la plante (DRAGHI, 2005).

3-1-1. Composition chimique des poils urticants.

L'action urticante, est due au liquide contenu dans les poils. Ce liquide est libéré au moindre choc après rupture de l'extrémité des poils, qui deviennent ainsi une véritable aiguille hypodermique (BERTRAND, 2002).

FLURY en 1927, met en évidence la présence d'une petite quantité d'acide formique dans le poil. Cependant, bien que cette molécule puisse jouer un rôle dans l'effet de sensation de brûlure, c'est un facteur mineur.

Des travaux effectués en 1947 par EMMELIN et FELDBERG, ont montrés, que le liquide des poils contenait au moins trois composés qui pourraient être à l'origine des réactions des muscles : l'acétylcholine, à une concentration de 1 %, l'histamine, à une concentration de 1 / 500 à 1 / 2000 et la 5-hydroxy-tryptamine (la sérotonine). On trouve également une petite quantité de leucotriènes. (KAVALALI, 2003).

3-1-2. Composition chimique des parties aériennes.

Les parties aériennes, contiennent des cétones (38,5 %), des esters (14,7 %), des alcools libres (2 %), des traces de substances azotées, des phénols et des aldéhydes. On trouve également d'autres substances : β -sitostérol, acide formique et acétique, chlorophylle et phytol, vitamines et caroténoïdes (BOMBARDELLI et MORAZZONI, 1997).

Par analyse chromatographique, de nombreux acides organiques, ont été mis en évidence dans un extrait aqueux : acide caféique, férulique et sinapique. L'acide caféylmalique et l'acide chlorogénique, ont été détectés dans les feuilles et fleurs séchées. (BUDZIANOWSKI,1991).

Dans les fleurs, en plus du β -sitostérol, du β -sitostérol glucoside et du scopolétol, qui se trouvent dans toutes les parties de la plante, sept flavonoïdes ont été isolés et identifiés (CHAURASIA et WICHTL,1987; BOMBARDELLI et MORAZZONI,1997).

Une glycoprotéine soluble dans l'eau a été isolée des feuilles. Elle contient une liaison glycopeptide sérine-O-galactoside. La fraction acide de l'extrait aqueux de feuilles est principalement constituée d'acide galacturonique.

En résumé, les constituants des différentes parties aériennes (feuilles, tiges et fleurs) sont:des flavonoïdes (1 à 2 %), des éléments minéraux (plus de 20 % dont : le calcium, le potassium et les silicates partiellement solubles (1-4 %)), des acides (acide caféique et ses esters, férulique et sinapique, caféylmalique (1,6 %), chlorogénique, citrique, fumarique, glycérique, malique, oxalique, phosphorique, quinique, succinique, thréonique et thréono-1,4-lactone, scopolétol, sitostérol, et sitostérol 3-O- β -D-glucoside), des lignanes, des glycoprotéines, des lipides, des sucres, des acides aminés libres (30 mg/kg), des tanins, des traces de nicotine et une enzyme (la choline acétyl transférase).

Les pieds mâles et femelles, ont un taux comparable en flavonoïdes. La teneur en acides polyphénoliques est plus élevée chez les pieds mâles. (BOMBARDELLI et MORAZZO, 1997 ; BRUNETON, 1999 ; ESCOP, 2003 ; WICHTL et ANTON, 2003).

3-1-3. Composition chimique des racines.

Les différentes études ont montrés, que les racines renfermaient de nombreuses molécules appartenant à différentes familles chimiques : des polysaccharides, des acides gras, des leptines, des céramides, des terpènes, des stérols, des composés phénoliques... (CHAURASIA et WICHTL, 1987 ; KRAUS et SPITELLER, 1990 ; BOMBARDELLI et MORAZZONI, 1997 ; BRUNETON, 1999 ; WICHTL et ANTON, 2003 ; ESCOP, 2003).

3-1-4. Composition chimique des graines.

Les graines d'ortie sont surtout riches en lipides dont le pourcentage varie de 25 à 33 %. Elles sont riches en acides gras insaturés et présentent une teneur en acide gras polyinsaturés intéressante (LIPPERT, 1988).

3-2. Valeur nutritionnelle.

L'Ortie dioïque, fait partie de ces légumes primitifs, consommés depuis la nuit des temps. Elle était mentionnée dans les manuscrits par HIPPOCRATE (460-377 av-JC) et THEOPHRASTE (372-285 av-JC).

Plus récemment, elle occupait une place de choix dans les fameuses cures de printemps, aux côtés du Pissenlit. Jusqu'au 20^{ème} siècle, les feuilles d'Ortie étaient utilisées comme ingrédient des soupes et des salades en Europe. Aujourd'hui, elle a beaucoup perdu de son ancienne popularité et ne jouit plus que du statut de légume occasionnel, à l'exception de certaines régions où elle est toujours considérée comme aliment à part entière (Himalaya) et communément utilisée comme légume (Finlande). Pourtant, elle fait une timide apparition sur les marchés français.

Sa consommation souffre d'une seule restriction, les plantes adultes, devenues filandreuses, prennent un goût désagréable, et leur consommation excessive à ce stade peut provoquer des dysfonctionnements rénaux. (BERTRAND, 2002 ; KAVALALI, 2003).

En fait, l'Ortie est une véritable plante nutritionnelle grâce à des teneurs élevées en vitamines et minéraux.

3-2-1. Les feuilles fraîches d'Ortie dioïque.

Les feuilles d'Ortie sont d'excellentes sources de minéraux et de vitamines et possèdent une teneur élevée en protéines de très bonne qualité (ADAMSKI et BIEGANSKA, 1980).

Les feuilles d'Ortie contiennent une quantité importante de chlorophylle et de caroténoïdes. Un taux de 4,8 mg de chlorophylle par gramme de feuilles sèches a été trouvé. Cependant, l'Ortie étant une plante photolabile, sa teneur en chlorophylle et en caroténoïdes varie selon qu'elle ait poussé au soleil ou à l'ombre. POPOVA, compara les deux conditions et trouva qu'il y avait plus de chlorophylle et de caroténoïdes chez les plantes ayant poussé à l'ombre (POPOVA et al. 1982).

La teneur en matière sèche des feuilles fraîches est d'environ 23 à 24 %. Celle des matières grasses de 1,6 %, les protéines 6,5 %, l'azote libre 4,1 %, les fibres 5,3% et les cendres 5,6 %. La teneur en protéines correspond à 28 % dans la matière sèche (WETHERILT, 1992).

HUGHES, analysa les taux de protéines des feuilles chaque mois de l'année et trouva le taux le plus bas, dans la matière sèche, au mois de décembre (20,9 %). Les taux commençaient à augmenter régulièrement après ce mois et atteignaient leur valeur maximale en avril (36 %), mois après lequel elle commença à diminuer jusqu'en janvier (HUGHES, 1980).

La composition en acides aminés, a été déterminée par différents chercheurs (ADAMSKI et BIEGANSKA, 1984) (tableau 01).

Tableau 01 : Composition en acides aminés d'un hydrolysate de protéines de feuilles fraîches (g/100 g) (KAVALALI, 2003).

Acides aminés	WETHERLIT	ULRICH	HUGHES
Phénylalanine	5,82	5,62	6,82
Lysine	5,53	6,97	13,88
Thréonine	4,61	4,72	5,40
Valine	6,31	5,81	7,21
Méthionine	1,76	1,89	0,87
Cystéine	0,85	-	-
Isoleucine	4,78	4,25	4,91
Leucine	8,97	8,50	7,39
Tryptophane	1,28	-	-
Histidine	4,10	1,90	2,92
Acide aspartique	9,07	12,78	10,78
Sérine	6,19	6,05	4,61
Acide glutamique	13,30	12,73	13,09
Proline	4,87	4,91	4,83
Glycine	6,25	4,89	6,59
Alanine	6,54	6,07	6,67
Tyrosine	3,87	3,56	4,03
Arginine	5,90	6,48	-
Total Acides Aminés Essentiels	39,21	37,76	-

Avec leur haute teneur en protéines, les feuilles d'Ortie, présentent une meilleure qualité protéique que tous les autres légumes verts. En comparant avec les teneurs dans les épinards et le persil, les feuilles d'Ortie contiennent trois fois plus de cendres et de fibres et deux fois plus de protéines.

WETHERILT, 1992, trouva que 100 g de feuilles fraîches contenaient 0,01 mg de thiamine ; 0,23 mg de riboflavine ; 0,62 g de niacine et 0,068 mg de vitamine B6. Les analyses ont aussi révélé la présence de 238 mg de vitamine C ; 5 mg de β -carotène et 14,4 mg de tocophérol dans 100 g de feuilles. Ce sont des valeurs remarquables pour ces antioxydants à activité vitaminique, et qui font des feuilles d'Ortie une excellente source naturelle pour la protection contre les troubles cardiovasculaires et la déficience immunitaire (KARAKAYA, 2000).

Les analyses ont montré également que les feuilles étaient riches en minéraux, notamment des minéraux importants comme le fer, le calcium et le potassium (tableau 2). Le rapport élevé potassium /sodium (33,2) est un autre indicateur du pouvoir protecteur des feuilles d'Ortie contre les maladies cardiovasculaires.

Tableau 02 : Teneur en minéraux (g/100g de feuilles) (KAVALALI,2003).

Minéraux	Quantité (g)
Fer	13
Calcium	853
Zinc	0,9
Cuivre	0,52
Phosphore	75
Magnésium	96
Manganèse	3
Sélénium	0,0027
Sodium	16
Potassium	532

3-2-2. Les fleurs séchées d'Ortie dioïque.

Des échantillons de fleurs séchées ont été analysés pour en déterminer la composition. Les résultats suivants ont été trouvés: 11 % d'eau ; 10,8 % de

matières grasses ; 17,2 % de protéines ; 31,3 % d'azote libre ; 14,8 % de fibres et 14,9 % de cendres (WETHERILT, 1992).

Les fleurs sont riches en α -tocophérol avec une teneur de 16,9 mg/100 g. On trouve également de la riboflavine (0,76 mg/100 g), du fer (43 mg/100 g), du zinc (2,6 mg/100 g), du calcium (3 mg/100 g), du phosphore (400 mg/100 g) et du potassium (1,5 g/100 g). Cependant, les analyses ont aussi montrés qu'avec le processus de séchage et de stockage, il y avait une perte en vitamine C et une diminution de l'activité du β -carotène (1,9 mg/100 g).

La composition en acides aminés des fleurs d'Ortie a été déterminée (tableau 3).

Tableau 03 : Composition en acides aminés d'un hydrolysate de protéines de fleurs séchées d'Ortie dioïque(g/100 g) (KAVALALI, 2003).

Phénylalanine	5,51
Lysine	4,67
Thréonine	4,53
Valine	5,80
Méthionine	1,39
Cystéine	0,35
Isoleucine	4,10
Leucine	7,18
Tryptophane	1,91
Histidine	4,52
Acide aspartique	13,15
Sérine	6,87
Acide glutamique	12,32
Proline	4,21
Glycine	5,41
Alanine	6,27
Tyrosine	2,80
Arginine	6,13
Total Acides Aminés Essentiels	35,44

En comparant avec la composition des feuilles fraîches, l'hydrolysate de fleur séchée contient moins de lysine, d'acides aminés sulfurés et d'acides aminés essentiels.

Chapitre IV : Utilisation de l'Ortie en alimentation animale.**4-1. Introduction.**

L'utilisation de l'ortie en alimentation animale remonte à la nuit des temps. On disait autrefois que l'ortie apportait santé et vitalité aux animaux.

Cultivée depuis des temps immémoriaux comme fourrage, l'Ortie a l'avantage d'être présente autour de toute ferme. Les agriculteurs mettent à profit toutes les parties de la plante pour alimenter le bétail, qu'il soit grand ou petit, de la poule à la vache.

En Suède et en Russie elle est cultivée depuis très longtemps pour la nourriture des bovins (MARGHITAS et al,1990).

Les propriétés urticantes de cette plante n'étaient pas un obstacle à sa consommation car lorsque l'ortie est coupée, elle perd très vite ses pouvoirs urticants en se desséchant. Alors, les animaux n'hésitent pas à la consommer et en raffolent même (MIHOK,1997). Fauchée, puis fanée et séchée, l'Ortie perd son pouvoir urticant, et constitue un fourrage d'excellente qualité, particulièrement riche en éléments minéraux et en protéines.

De plus, l'ortie présente l'avantage d'être une plante précoce car elle précède environ d'un mois les plus hâtifs des fourrages(DEYSSON, 1978).

4-2. L'Ortie, plante fourragère.

L'ortie peut être donnée à tous les animaux de la ferme. Elle peut être consommée fraîche ou sèche, seule ou mélangée à d'autres aliments.

En mélange, elle améliore l'appétence des autres fourrages. Avec la paille ou le foin, les proportions conseillées sont de 1/4 au plus et de 1/6 au moins. Les pratiques agraires sont amplement justifiées par l'extraordinaire richesse de l'Ortie.

La plante fraîche est consommée uniquement à la pleine maturité des graines par les bovins, équins, caprins et ovins. Cela pour deux raisons: tout d'abord elle ne pique plus, ses dards étant en partie desséchés et, de plus, ses graines ont des propriétés vermifuges (TABARDEL, 2003).

Mélangée à du foin, elle constitue un excellent complément protéique(LIEUTHAGHI,1978).

4-2-1.Foin d'ortie.

Le fanage, est la plus ancienne méthode de conservation des fourrages, elle a été proposée pour les orties. Déjà en 1818, on considérait que la valeur nutritive de l'ortie était de 48 unités nutritives contre 31 pour le foin (LIEUTHAGHI, 1978). Cette comparaison s'explique à la lumière des connaissances actuelles par sa richesse en protéines et sa faible teneur en cellulose brute (Tableaux 4 et 5).

Tableau 04 : Composition chimique brute de l'ortie fraîche et fanée (en % de MS) (LIEUTHAGHI, 1978)

	Ortie verte	Ortie sèche	Foin de prairie permanente	Luzerne
MS %	22,60	87,50	91,2	91
MAT	30,9	20,60	11	13,5
MG	3,98	4,050	3,1	2,5
CB	10,62	10,40	19,9	26
ENA	39,98	37	-	-
MM	15,93	15	16,4	8,7

Tableau 05 : Composition et valeur alimentaire du foin d'ortie comparée à divers fourrage grossiers (g/1000g MS). (LIEUTHAGHI, 1978).

	MS	MAT	MM	Ca	P	K	NA	Mg
Ortie sèche	790	251	164	28,5	6,7	46	0,98	5,6
Foin d'herbe (1 ^{ère} coupe)	835	132	99	5	3,2	22,8	0,6	1,8
Ensilage d'herbe début épiaison	250	131	94	6,5	-	-	-	2,0
Ensilage de maïs	230	82	53	2,5	-	-	0,3	1,5
Foin de luzerne (1 ^{er} cycle)	850	178	97	2,5	-	-	-	2

4-2-2. L'ensilage d'ortie.

En 1986, le centre technique agricole de Strée (Belgique), a mené une étude sur la possibilité de conservation de l'ortie sous forme d'ensilage.

L'aptitude d'un fourrage à donner un bon ensilage dépend de plusieurs facteurs : une teneur élevée en sucre fermentescibles ; une teneur élevée en matière séchée et un faible pouvoir tampon (tableau 6).

La teneur en sucres fermentescibles dépend de la nature du fourrage, de la fumure et des conditions climatiques. Pour avoir un bon taux de sucres, il est recommandé de faucher à la fin de l'après-midi par une journée ensoleillée.

Tableau 06 : Pouvoir tampon de différentes cultures fourragères (LIEUTHAGHI, 1978).

	Pouvoir tampon en milliéquivalent NaOH / kg de MS
Ortie (50cm)	930
Luzerne	300-400
Herbe	300
Maïs	200

L'ortie, présente deux caractéristiques défavorables à la préparation d'ensilage. Elle est riche en protéines et en calcium et possède un pouvoir tampon très élevé. On peut donc penser que la conservation de l'ortie par la technique de l'ensilage risque d'être aléatoire.

Les essais menés à Strée (Belgique), ont confirmé cette hypothèse. La matière azotée, en se dégradant, produit de l'ammoniac qui empêche d'atteindre un pH stable. Des essais d'amélioration par addition de mélasse et d'acide formique ont été pratiqués. La qualité fut apparemment améliorée, mais les conditions expérimentales, ne permirent pas d'obtenir des résultats interprétables. (TABARDEL, 2003)

4-3. Utilisation chez les différentes espèces animales.

1. Chez les bovins.

L'ortie, distribuée à l'état frais ou après dessiccation, améliore l'appétit chez les bovins. De ce fait, ils s'engraissent plus vite et sont en meilleure santé.

Cette plante aurait un effet galactogène marqué. La quantité de lait produite serait augmentée, et le lait serait plus riche en matières grasses.

En hiver, elle élève le taux de crème et donne un goût agréable au beurre, qui devient jaune et léger comme en plein été. Une proportion de 25 % d'Ortie et de 75 % de fourrage classique semble un bon dosage.

Dans les pays scandinaves, l'ortie sert à la fabrication d'une boisson brune à odeur forte qui plaît beaucoup au bétail. On infuse des plantes fraîches ou sèches pendant une journée dans un baril d'eau chaude. Cette boisson est réputée désaltérante et nourrissante (BERTRAND,1995).

En France, une agricultrice a nourri durant de longues années avec des orties un petit troupeau de bovins. Croyant fermement aux vertus de la plante, elle mélangeait systématiquement de l'Ortie aux rations alimentaires. Des analyses effectuées sur le lait et ses dérivés produits par les animaux ainsi nourris sont venues confirmer l'intuition de l'agricultrice. Les résultats sont sans appel, puisqu'à titre d'exemple, le beurre produit est plus riche en acide oléique que le beurre normand qui a servi d'étalon à l'étude. Les veaux nourris avec le lait de ces vaches sont de bons poids, et plus résistants aux maladies (DRAGHI, 2005).

Un essai a également indiqué, que la laitue (*Lactuca sativa*) ou l'ortie urticante (*Urtica dioica*) utilisée à l'état brut sec, à raison de 100 mg/g d'aliment, pourrait stabiliser le pH du rumen et éviter le risque d'acidose chez les ruminants à potentiel de production élevé (KLIEM *et al*, 2005).

2. Chez les Ovins.

Des essais, ont montrés que des ovins supplémentés en orties séchées (dans la proportion $\frac{1}{4}$ d'ortie, $\frac{3}{4}$ de foin) s'engraissaient plus rapidement que d'autres nourris avec une alimentation normale. Les ovins mangent les feuilles mais délaissent les tiges. Celles-ci, peuvent constituer une excellente litière. (MICHOTTE, 1895 cité par TABARDEL, 2003).

3. Chez les lapins.

La même agricultrice, a réussi en 1997 à enrayer de façon spectaculaire une épidémie de coccidiose dont souffraient ses lapins en ajoutant quelques gouttes de purin d'ortie dans l'eau de boisson (DRAGHI, 2005).

En Normandie, il était courant de nourrir les lapins avec des orties. Des anémies occasionnées par des prises de sang répétées sur des lapins de laboratoire ont été réduites par l'administration de feuilles d'orties (LIEUTHAGHI, 1978).

On a de même constaté une action hypoglycémisante sur des lapins présentant une hyperglycémie. Enfin, l'administration d'infusion d'orties augmente l'élimination de l'urée (LOUPIAS,1986).

4. Chez leschevaux.

L'ortie mélangée à de l'avoine rendrait les chevaux plus fringants et leur donnerait un poil brillant (BERTRAND,1995).

On a constaté, que l'ortie distribuée aux chevaux maigres améliore leur état général et les fait grossir (JURUBESCU et al,1991).

Au Danemark, les graines d'orties sont séchées au soleil, pulvérisées et mélangées à de l'avoine. Cette ration distribuée matin et soir permettrait de guérir certaines maladies (BERTRAND,1995).

5. Chez les volailles.

Un vieux dicton populaire affirme: *“une ortie dans le poulailler, c'est un œuf en plus dans le panier”*.

Tous les animaux de la basse-cour, sont friands d'orties. Les orties possèderaient des propriétés vermifuges chez ces animaux. En fait, une meilleure nutrition améliore la résistance des animaux à leurs parasites et entraîne une diminution de la densité des parasites dans le tube digestif.

Les anciens nourrissaient souvent les volailles à l'aide de jeunes orties hachées et mélangées aux pâtées de céréales.

L'Ortie est précieuse pour l'alimentation des volailles. Ceux qui veulent limiter la consommation de granulés remplis d'additifs trouveront en elle une alliée de valeur. On distribue à la volaille des orties hachées et écrasées, avec des œufs durs comme fortifiant. D'une façon générale, son pouvoir reconstituant peut être utilisé pour tous les animaux de la ferme fatigués ou convalescents.

Tout comme l'Ortie améliore la production lactée des ruminants, elle favorise aussi la ponte chez les oiseaux. Les graines distribuées aux poules durant l'hiver réchauffent celles-ci et permettent ainsi d'avancer les premières pontes. La graine, avant d'être distribuée, est séchée et réduite en une poudre qui sera ensuite mélangée à la ration quotidienne (Bertrand et al, 2007).

On peut donner des orties hachées aux oies pendant la période de gavage. On peut également donner des orties aux oies couveuses lorsqu'elles se trouvent sur leurs nids.

Les jeunes oisons peuvent recevoir en nourriture des jeunes pousses d'orties mélangées avec des œufs cuits hachés, de la mie de pain et du son. Puis, on leur donne progressivement des pâtées composées de pain, de son, de farine d'orge, de maïs et de pommes de terre cuites auxquelles on ajoute des orties hachées (DRAGHI, 2005).

PARTIE EXPERIMENTALE

Matériel et méthodes.

I.Objectif expérimental.

Ce travail, représente une contribution à la connaissance de la valeur alimentaire d'une espèce végétale considérée comme plante médicinale et fourragère appartenant à la famille des urticacées : *Urtica dioïca* (photo 02). Il se divise en cinq parties :

- Etude biométrique de l'espèce.
- Détermination de la composition chimique (MS, MM, MO, MAT, CB) de sa biomasse consommable en vert et en sec (foin).
- Test d'ingestibilité du foin d'ortie sur bœufs et détermination de sa valeur d'encombrement.
- Détermination de la digestibilité in-vivo du foin d'ortie (dMS, dMO, dMAT, dCB).
- Détermination des valeurs énergétiques (UFL et UFV) et azotées (PDIA, PDIN et PDIE).



Photo 02 : *Urtica dioïca*

II. Matériel végétal.

L'ortie dioïque, a été fauchée au stade floraison au niveau d'un verger agrumicole (photo 03), situé dans la daïra de Bougara (wilaya de Blida), durant la période s'étalant du 08 au 20 avril 2014. Les quantités d'orties récoltées périodiquement, ont été séchées sous abri dans un hangar de la station expérimentale de l'Université de Blida (photo 04), étant donné que cette espèce est très fragile et que plusieurs auteurs, recommandent d'éviter son séchage sous le soleil.

A la récolte, la plante verte, présentait une teneur en MS de $16,95 \pm 1,57$ %. Après avoir été étalée au sol et retournée plusieurs fois durant la période de fanage (une semaine), cette teneur est passée à $84,27 \pm 0,42$ %. Une fois séché, le foin, a été stocké au niveau du même bâtiment afin de le tester sur des béliers.



Photo 03 : Plants d'*Urtica dioica* dans un verger agrumicole



Photo 04 : Foin d'ortie

III. Animaux.

Les tests d'ingestibilité et de digestibilité in-vivo, se sont déroulés dans la bergerie de la station expérimentale de l'université de Blida. Ces essais, ont été réalisés sur un lot de 04 béliers de race Ouled Djellal, âgés de 02 à 03 ans et dont le poids au début de l'essai d'ingestibilité, est représenté dans le tableau 08. Durant ces essais, les béliers ont été placés dans des boxes individuels d'une superficie de 1,8 m² avec accès libre à la mangeoire et à l'abreuvoir (photos 05 et 06) pour le test d'ingestibilité, puis dans des cages à métabolisme (photo 07) pour le test de digestibilité in-vivo.

Tableau 08 : Poids vifs des béliers (Kg)

Bélier	01	02	03	04	Poids moyens (kg)
Poids (kg)	45	50	45	47	46,75 ± 2,36



Photo 05 : Boxes d'ingestibilité



Photo 06 : Boxe individuel d'ingestibilité



Photo 07 : Béliers sur cages à métabolisme

IV. Techniques d'analyses.

4-1. Méthodes d'analyses chimiques.

Les méthodes d'analyses chimiques utilisées, sont celles de l'AOAC (1975). Les échantillons ont été broyés finement (1mm) et conservés hermétiquement. Toutes les analyses ont été faites en triples (03 répétitions), les résultats sont rapportés à la matière sèche (en %). Les analyses chimiques, ont été réalisées au niveau du laboratoire d'analyses fourragères du département de Biotechnologie de Blida.

4-1-1. Détermination de la matière sèche (MS).

Dans une capsule séchée et tarée au préalable, introduire 1 à 2 g de l'échantillon à analyser, porter la capsule dans une étuve à circulation d'air réglée à 105°C ($\pm 2^\circ\text{C}$), laisser durant 24h, refroidir au dessiccateur, peser, remettre une heure à l'étuve et procéder à une nouvelle pesée, continuer l'opération jusqu'à poids constant.

La teneur en MS est donnée par la relation : $MS\% = \frac{Y}{X} \times 100$

Y : poids de l'échantillon après dessiccation.

X : poids de l'échantillon humide.

4-1-2. Détermination des matières minérales (MM).

La teneur en MM d'une substance alimentaire est conventionnellement le résidu de la substance après destruction de la matière organique après incinération. Porter au four à moufle la capsule contenant 2g de l'échantillon à analyser. Chauffer progressivement afin d'obtenir une combustion sans inflammation de la masse.

-1 heure 30 mn à 200°C

-2 heures 30 mn à 500°C.

L'incinération doit être poursuivie jusqu'à combustion complète du charbon formé et obtention d'un résidu blanc ou gris clair. Refroidir au dessiccateur la capsule contenant le résidu de l'incinération, puis peser.

La teneur en matière minérale est donnée par la relation : teneur en MM% = $\frac{A \times 100}{B \times MS}$

A : poids des cendres.

B : poids de l'échantillon.

MS : teneur en matière sèche (%).

4-1-3. Détermination de la matière organique (MO).

La teneur en matière organique est estimée par différence entre la matière sèche (MS) et les matières minérales (MM) : MO % = 100 – MM

4-1-4. Détermination de la cellulose brute (CB).

La teneur en cellulose brute est déterminée par la méthode de WEENDE. Par convention, la teneur en cellulose brute est le résidu organique obtenu après deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide et l'autre en milieu alcalin.

Peser 2g d'échantillon, l'introduire dans un ballon de 500 ml muni d'un réfrigérant rodé sur le goulot, ajouter 100 ml d'une solution aqueuse bouillante contenant 12,5g d'acide sulfurique pour 1 litre. Chauffer pour obtenir une ébullition rapide et maintenir celle-ci pendant 30 mn exactement. Agiter régulièrement le ballon pendant l'hydrolyse, séparer le ballon du réfrigérant. Transvaser dans un ou plusieurs tubes de centrifugeuse en conservant la plus grande quantité possible de produit dans le ballon. Centrifuger jusqu'à clarification totale du liquide.

Introduire le résidu dans le même ballon en le détachant du tube a centrifugé avec 100 ml de solution bouillante contenant 12,5 g de soude pour 1 litre. Faire bouillir durant 30 mn exactement, filtré sur creuset (de porosités 1 ou 2). Passer le creuset plus le résidu à l'étuve réglée à 105°C jusqu'à poids constant.

Après refroidissement au dessiccateur, peser puis incinérer dans le four à moufle à 400°C durant 5 heures. Refroidir au dessiccateur et peser à nouveau.

La différence de poids entre les deux pesées représente les matières cellulosiques, une grande partie de cellulose vraie, une partie de la lignine et des résidus d'hémicellulose. Teneur en CB en % MS = $\frac{(A-B) \times 100}{C \times MS}$

A : poids du creuset + résidu après dessiccation.

B : poids du creuset + résidu après incinération.

C : poids de l'échantillon de départ.

4-1-5. Détermination des matières azotées totales (MAT).

L'azote total est dosé par la méthode de KJELDAHL.

a) Minéralisation.

Opérer sur un échantillon de 0,5 à 2 g (selon l'importance de l'azote dans l'échantillon). L'introduire dans un matras de 250 ml, ajouter 2 g de catalyseur (composé de 250 g de K₂SO₄, 250 g de CuSO₄ et 5 g de Se) et 20 ml d'acide sulfurique concentré (densité = 1,84). Porter le matras sur le support d'attaque et chauffer jusqu'à l'obtention d'une coloration verte stable. Laisser refroidir, puis ajouter peu à peu avec précaution 200 ml d'eau distillée en agitant et en refroidissant sous un courant d'eau.

b) Distillation.

Transvaser 10 à 50 ml du contenu du matras dans l'appareil distillateur (Buchi), rincer la burette graduée. Dans un bécher destiné à recueillir le distillat, introduire 20 ml de l'indicateur composé de :

-20 g d'acide borique.

-200 ml d'éthanol absolu.

-10 ml d'indicateur contenant : ¼ de rouge de méthyle à 0,2% dans l'alcool à 95° et ¾ de vert de bromocresol à 0,1% dans l'alcool à 95°.

Verser lentement dans le matras de l'appareil distillateur, 50 ml de lessive de soude ($d = 1,33$), mettre en marche l'appareil, laisser l'attaque se faire jusqu'à obtention d'un volume de distillat de 100 ml au moins, titrer en retour par l'acide sulfurique à N/20 ou N/50 jusqu'à l'obtention à nouveau de la couleur initiale de l'indicateur.

ml d' $H_2SO_4(1N)$ —————→ 0.014 d'N 1

1 ml d' $H_2SO_4(N/20)$ —————→ 0.0007d'N

$$Ng = X \cdot 0,0007 \cdot \frac{100}{Y} \cdot \frac{200}{A}$$

X: descente de burette (ml)

Y : poids de l'échantillon de départ.

A : volume de la prise d'essai.

$$\text{Teneur en MAT (\% MS)} = N \text{ g} \times 6,25$$

4- 2. Déroulement des essais d'ingestibilité.

4- 2 -1. Période d'adaptation.

Les béliers, ont été soumis à une période d'adaptation d'une semaine, où le foin d'ortie, a été introduit progressivement en association avec une paille de blé dur. La paille, a été achetée par l'université auprès d'un particulier et provient de la wilaya de Médéa.

IV – 2 – 2 / Période de mesure.

Vu le manque de travaux et de références bibliographiques sur l'ortie en tant que plante fourragère, on ne savait pas si on pouvait l'utilisée en plat unique. On a décidé donc d'associer à ce foin d'ortie une quantité de 500 g de paille de blé dur (considérée comme lest).

Pendant toute la période de mesure qui a durée 15 jours, le foin d'ortie, à été distribué à volonté en 02 repas par jour : 09h00 et 12h00 ; la paille (500g) est distribuée en un seul repas à 16h00. De l'eau potable est à la disposition permanente des animaux.

Chaque jour et à 08h00 du matin, les refus sont récoltés et pesés avant toute nouvelle distribution des repas, afin d'ajuster la quantité à distribuer pour chaque

bélier (10 % de refus autorisés pour le foin d'ortie), afin d'éviter le phénomène de tri. Si le refus est supérieur à 10 %, un échantillon est prélevé pour déterminer la matière sèche de ce dernier. A noter, que la paille était consommée entièrement par les béliers.

4-2-3. Pesées.

Au début et à la fin de la période d'essai, les béliers ont été pesés dans un pèse ovins (photo 08) à jeun afin de déterminer le poids vif et son évolution (GMQ).

Les quantités ingérées quotidiennement par les animaux exprimées en MS et par poids métabolique, ont été obtenues par pesée du distribué et des refus



Photo 08 : Pèse ovins

4- 3. Déroulements des essais de digestibilité In Vivo

Il s'agit de la technique de DEMARQUILLY et BOISSAU (1978). Les mesures sont réalisées sur les mêmes béliers ayant servis pour les essais d'ingestibilité et qui sont habitués à consommer ce foin d'ortie depuis presque un mois.

Pendant toute la période de mesure qui a duré 09 jours, les animaux placés sur cages à métabolisme, ont reçus une ration composée de foin d'ortie à volonté (10 % de refus autorisés) et 500 g de paille de blé dur et distribuée selon le même

programme que durant le test d'ingestibilité. L'eau de boisson est distribuée à volonté.

La période de mesure comprend deux étapes :

- 03 jours d'adaptation aux cages à métabolisme.
- 06 jours de mesures du bilan digestif. La période de mesure, a été écourtée vu que l'on ne disposait plus de foin d'ortie.

4- 3-1. Les prélèvements d'échantillons :

Les quantités d'aliments distribués, les refus et les fèces sont mesurés.

○ Les aliments distribués :

Un échantillon de 100 g est prélevé chaque jour pour chaque aliment (foin d'ortie et paille) et séchés afin de déterminer leur MS. En fin de période, les échantillons sont cumulés pour les analyses chimiques.

○ Les aliments refusés (foin) :

Le prélèvement, est proportionnel à l'importance des refus, soit :

Refus Prélèvements

0 à 50 g -----	0
50 à 150 g-----	la totalité
150 à 300 g-----	la moitié
300 à 600 g -----	le quart

Les refus secs sont cumulés par mouton et un échantillon moyen tenant compte de la proportionnalité des prélèvements est constitué en fin de période pour les analyses chimiques.

○ Les fèces :

Le cinquième du poids total est prélevé sur les fèces propres puis séché et cumulé par mouton avant les analyses.

V. Calculs.

5-1. Ingestibilité.

L'ingestibilité mesurée durant toute la période de mesure aussi bien pour la ration totale que pour le foin d'ortie seul, est déduite à partir de l'équation :
Quantité ingérée = quantité distribuée – quantité refusée

Pour mieux comparer les résultats, l'ingestibilité est exprimée en g MS / kg P^{0.75}.

5-2. Valeur d'encombrement

Elle a été calculé en UEM selon l'équation de l'INRA (2007) : $UEM = 75 / Qi M$

QiM = quantité ingérée par les béliers

5-3. Variation du poids vif des béliers (GMQ)

A été calculée comme suit : $GMQ (g/j) = \frac{PV\ finale - PV\ initiale}{Nombre\ de\ jour}$

5-4. Digestibilité in-vivo

Les quantités d'aliments distribuées, les quantités refusées, les quantités de fèces excrétées ainsi que les résultats des analyses chimiques sont utilisées pour calculer le coefficient d'utilisation digestive apparent des différents éléments nutritifs selon la formule :

$$CUD\ a\ \% = \frac{Qté\ ingérée - Qté\ excrétée}{Qté\ ingérée} \times 100$$

On obtient ainsi : le CUD de la MS, MO, MAT et CB.

Pour le foin d'ortie seul, le CUD est calculé à partir de l'ingéré foin et des fèces foin ; cette dernière quantité est estimée à partir de la MS des fèces totaux (ration) diminuée de la partie non digestible de la paille car le CUD de cette dernière est connu. Pour cela, on a utilisé les travaux d'AYOUB (2000) et dont les résultats de la digestibilité in vivo de la paille de blé dur, sont rapportés dans le tableau 08.

Tableau 08 : Digestibilité de la paille de blé dur (en %)

%	dMS	dMO	dMAT	dCB
Paille de blé dur	47,7 ± 1,23	50,5 ± 0,85	9,24 ± 2,24	52,54 ± 1,59

Source : AYOUB (2000)

5-5. Calculs statistiques.

Les moyennes des valeurs obtenues, ont été comparées par un test de STUDENT au seuil de 5 %.

5-6. Equations utilisées pour le calcul de la valeur alimentaire.

Les équations utilisées, sont tirées de la publication de l'INRA (2007).

1) Equations de prévision de la valeur énergétique.

$$EB = 4531 + 1,735 \text{ MAT} + \Delta$$

EB = énergie brute en Kcal / Kg de MO.

MAT = matières azotées totales en g/Kg de MO.

$\Delta = + 82$ pour les foins de prairies.

$$EM = EB \times dE \times (EM / ED).$$

EM = énergie métabolisable en Kcal / Kg de MS.

EB = énergie brute en Kcal / Kg de MS.

dE = digestibilité de l'énergie en %.

$$EM / ED = (84,17 - 0,0099 \text{ CBo} - 0,0196 \text{ MATo} + 2,21 \text{ NA}) / 100.$$

EM/ED rend compte des pertes d'énergie sous forme de gaz et dans les urines.

CBo = teneur en CB en g/Kg de MO.

MATo = teneur en MAT en g/Kg de MO.

NA = niveau alimentaire = 1. 35 chez les foins.

2) Equation de prévision de la digestibilité de l'énergie (dE).

$$dE = 0,985 \text{ dMO} - 2,556$$

dE = digestibilité de l'énergie, elle est fonction de la dMO de l'aliment.

dE et dMO en %.

La dMO utilisée pour ces calculs, est celle obtenue lors du test de digestibilité.

3) Calculs des valeurs énergétiques.

$$\text{UFL / Kg de MS} = \text{ENL} / 1700. \text{UFV / Kg de MS} = \text{ENEV} / 1820.$$

UFL = unité fourragère lait. UFV = unité fourragère viande.

$$\text{ENL} = \text{EM} \times \text{KI} \text{ en Kcal / Kg.}$$

$$\text{ENEV} = \text{EM} \times \text{Kmf} \text{ en Kcal / Kg.}$$

EM = énergie métabolisable en Kcal / Kg de MS.

$\text{KI} = 0,60 + 0,24 (q - 0,57)$ = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour la production de lait.

$\text{Km} = 0,287 q + 0,554$ = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour l'entretien.

$\text{Kf} = 0,78 q + 0,006$ = rendement de l'énergie métabolisable en énergie nette utilisée pour la production de viande.

$$\text{Kmf} = (\text{Km} \times \text{Kf} \times 1,5) / (\text{Kf} + 0,5 \text{ Km})$$

$q = \text{EM} / \text{EB}$ = concentration en EM de l'aliment.

4) Equation de prévision de la Dégradabilité théorique des MAT de l'aliment dans le rumen (DT).

$$\text{DT} = 50,8 + 0,12 \text{ MAT} - 0,00018 \text{ MAT}^2 + \Delta$$

DT en %, MAT en g / Kg de MS.

$\Delta = 1,9$ pour les foins de prairies.

5) Equation de prévision de la digestibilité réelle des acides aminés alimentaires dans l'intestin grêle (dr).

$$\text{dr} = 100 \times [1,11 \times (1 - \text{DT} / 100) \times \text{MAT} - \text{PANDI}] / [1,11 \times (1 - \text{DT} / 100) \times \text{MAT}]$$

dr en %, MAT en g / Kg de MS.

$\text{PANDI} = 7.9 + 0,08 \text{ MAT} - 0,00033 \text{ MAT}^2 + \Delta 1 + \Delta 2 + \Delta 3$ = protéines alimentaires non digestibles dans l'intestin

$\Delta 1 = - 1,9$ au 1^{er} cycle.

$\Delta 2 = - 2,3$ pour les graminées et prairies.

$\Delta 3 = 00$ pour les fourrages conservés.

6) Calculs des valeurs azotées (g / Kg).

$$\text{PDIN} = \text{PDIA} + \text{PDIMN}$$

$$\text{PDIE} = \text{PDIA} + \text{PDIME}$$

$$\text{PDIA} = \text{MAT} \times [1,11 (1 - \text{DT})] \times \text{dr.}$$

PDIN = protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'azote disponible (g/Kg de MS).

PDIE= protéines digestibles dans l'intestin grâce à l'énergie disponible (g/Kg de MS).

PDIA = protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire (g/Kg de MS).

PDIMN = protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne, limitées par l'azote dégradable (g/Kg de MS).

$$\text{PDIMN} = \text{MAT} \times [1 - 1,11 (1 - \text{DT})] \times 0,9 \times 0,8 \times 0,8.$$

PDIME = protéines digestibles dans l'intestin d'origine microbienne, limitées par l'énergie fermentescible (g/Kg de MS).

$$\text{PDIME} = \text{MOF} \times 0,145 \times 0,8 \times 0,8$$

MOF = matière organique fermentescible.

$$\text{MOF} = [\text{MAT} \times (1 - \text{DT})].$$

MAT et MOF en g / Kg de MS.

Résultats et discussion.

I. Etude biométrique de l'ortie dioïque.

Les mesures biométriques de l'ortie dioïque au stade floraison, ont été réalisées au niveau d'un verger agrumicole situé dans la daïra de Bougara (wilaya de Blida). Les mensurations effectuées, ont été faites de manière aléatoire, pour cela le verger retenu, a été parcouru en zigzag en évitant les coins. A chaque arrêt, le carré ($1/4$ de m^2) est jeté sur le sol (six fois) et le contenu est fauché à l'aide d'une faucille de manière à prélever les plants entiers au ras du sol. Le contenu de chaque carré, est pesé au laboratoire pour déterminer le rendement ou la biomasse, puis un échantillon de chaque prélèvement est utilisé pour mesurer la hauteur et le rapport feuilles / tiges.

Une partie de l'échantillon frais, est hachée afin de déterminer la matière sèche à $105^{\circ}C$ pendant 24h.

I.1/ Rendement.

Les résultats du rendement de l'ortie en vert et en sec, sont présentés dans le tableau 09.

Le rendement en matière verte, est de $3,07 \pm 0,92$ kg / m^2 , celui en sec, est influencé par la teneur de la plante en MS au moment du prélèvement et qui est de $16,95 \pm 1,57$ %, soit un rendement en sec de $0,52 \pm 0,15$ kg / m^2 . Ce qui nous donne par extension respectivement 30,7 et 5,2 tonnes / ha en vert et en matière sèche ; ce qui est assez considérable pour une plante spontanée.

I.2. La hauteur.

La hauteur, est la distance qui sépare le niveau du sol de l'extrémité des feuilles les plus éloignées. Les résultats, sont exposés dans le tableau 09.

L'ortie dioïque, présente une hauteur élevée. Elle est en moyenne de $92 \pm 22,93$ cm au stade floraison.

I.3. Rapport feuilles / tiges.

Les résultats du rapport feuilles / tiges sont énoncés dans le tableau 09.

01 Kg de l'échantillon du fourrage ayant servis à la détermination du rendement, est utilisé pour la détermination de ce rapport. Il s'agit de séparer pour chaque plante, les feuilles et les tiges et de peser chaque partie.

Du point de vu poids, ce rapport est de $0,34 \pm 0,03$, il est faible et ce en raison du poids élevé des tiges riches en eau par rapport aux feuilles.

Du point de vu nombre, le kg d'échantillon décortiqué, est composé de 77,67 % de feuilles et 22,33 % de tiges.

Tableau 09 :rendement, hauteur et rapport feuilles /tiges de l'*Urtica dioïca*.

Espèce	Rendement (kg/m ²)		Hauteur (cm)	Rapport feuilles/tiges
	En vert	En sec		
<i>Urtica dioïca</i>	3,07 ± 0,92	0,52 ± 0,15	92,00 ± 22,93	0,34 ± 0,03

II. Ingestibilité et valeur d'encombrement de la ration entière et du foin d'ortie.

L'ingestibilité de la ration entière et du foin d'ortie seul ainsi que leurs valeurs d'encombrement, sont données dans le tableau 10.

Les niveaux d'ingestion de la ration entière (foin d'ortie à volonté + 500 g de paille de blé dur) et du foin d'ortie seul exprimés en kg de MS, sont significativement différents et sont respectivement de 1,59 et 1,20 kg de MS. L'ingestibilité du foin d'ortie, est proche de celles rapportées par LAKEHAL et SARI (2011) pour un fourrage vert composé de plusieurs espèces de graminées spontanées au stade épiaison et BELMESSOUS et NACEUR (2013) pour un foin d'avoine spontanée avec respectivement 1,29 et 1,26 kg de MS / tête / jour. Cette valeur est cependant supérieure à celle trouvée par SAHNOUN et ARGOUB (2013) pour un foin d'avoine cultivée avec 1,10 kg de MS.

Selon DULPHY et al (1994) et DROGUOL et al (2004), l'ingestibilité exprimée par rapport au poids métabolique ($PV^{0.75}$), est la meilleure puisqu'elle permet d'estimer le degré de satisfaction des besoins et de mieux comparé la capacité d'ingestion d'animaux d'espèces ou de poids différents.

L'ingestibilité de la ration entière et du foin seul, exprimée par rapport au poids métabolique est respectivement de $89,92 \pm 4,83$ et de $67,49 \pm 4,76$ g /kg $P^{0.75}$. Les niveaux d'ingestion obtenus sur des béliers de race Ouled Djellal pour la ration et le foin sont très intéressants, ils indiquent que le foin d'ortie est de bonne qualité puisque ces niveaux s'insèrent dans l'intervalle des normes proposées par DEMARQUILLY et WEISS (1970) pour les fourrages et qui est de 40 à 100 g MS/kg $P^{0.75}$.

L'ingestibilité obtenue avec le foin d'ortie ($67,49$ g / kg $P^{0.75}$), est proche de celle du Ray Grass d'Italie au stade début épiaison avec 71 g / kg $P^{0.75}$ (INRA, 2007), mais plus élevée que celles : de l'*Oryzopsis* au stade épiaison $57,65$ g /kg $P^{0.75}$ (TALEB, 2009), de la vesce avoine en vert au stade laitieux pâteux 62 g / kg $P^{0.75}$ (CHITI, 1998) et du foin de vesce avoine tardif $59,74$ g / kg $P^{0.75}$ (TAQUINT, 1998).

La valeur d'encombrement enregistrée dans cet essai, est de $0,84 \pm 0,04$ UEM pour la ration entière et de $1,13 \pm 0,08$ UEM pour le foin d'ortie. Ces valeurs, sont meilleures par rapport à l'intervalle $1,59 - 1,97$ UEM rapporté par AGGOUNE et ZEBBICHE (2011) pour les foins en Algérie.

La valeur d'encombrement du foin étudié, est comparable à celle rapportée par BELMESSOUS et NACEUR (2013), pour le foin d'avoine spontanée ($1,17$ UEM). Elle est cependant meilleure que celle rapportée par l'INRA (2007) pour le Ray Grass d'Italie à l'épiaison avec $1,27$ UEM.

Tableau 10 : Ingestibilité de la ration entière et du foin d'ortie seul.

Régime	MS ingérée (Kg)	MS ingérée (g / kg $P^{0.75}$)	UEM
Ration entière	$1,59$ $\pm 0,58$ a	$89,92$ $\pm 4,83$ a	$0,84$ $\pm 0,04$ a
Foin d'ortie	$1,20$ $\pm 0,58$ b	$67,49$ $\pm 4,76$ b	$1,13$ $\pm 0,08$ b

III. Variation du poids vif des béliers.

Les variations du poids vif des béliers au cours du test d'ingestibilité, figurent dans le tableau 11.

Le poids vif des béliers au cours du test d'ingestibilité qui a duré 15 jours, peut varier avec la quantité ingérée et l'efficacité digestive du foin et son pouvoir à être retenu par l'organisme.

Les béliers ont commencés l'essai avec un poids vif moyen de $46,8 \pm 2,31$ kg et l'ont fini avec un poids de $47,45 \pm 1,63$ kg. Ce qui correspond donc à une augmentation de poids vif de $0,65 \pm 0,93$ kg soit un GMQ de $43,33 \pm 61,94$ g/ j. Notons que l'écart type est élevé pour les variations de poids, ceci est lié au faite que sur les 04 béliers utilisés durant ce test, 02ont gagnés du poids, 01 a maintenu son poids et le dernier a perdu du poids.

Tableau 11 : Variation du poids vif des béliers.

Foin d'ortie + paille	Poids moyen début de la période (kg)	Poids moyen fin de la période (kg)	Variation moyenne (kg)	Variation quotidienne (g)
	46,80 $\pm 2,31$	47,45 $\pm 1,63$	+ 0,65 $\pm 0,93$	+ 43,33 $\pm 61,94$

IV. Composition chimique des aliments.

La teneur en MS, est significativement différente entre les trois aliments. L'ortie en vert avec $16,95 \pm 1,57\%$ présente la valeur la plus faible ; après séchage celle-ci augmente à $84,27 \pm 0,42 \%$. Le séchage sous abri avec un retournement périodique, a permis l'obtention d'un foin de bonne qualité (couleur et odeur), notons aussi l'absence de moisissures.

La paille, est la plus sèche, sa teneur est de $90,20 \pm 1,08 \%$. Cette valeur, est comparable à celle obtenue par AYOUB (2000) avec $89,84 \pm 0,6\%$.

L'ortie en vert au stade floraison, est très riche en eau, surtout ces tiges ; néanmoins, sa teneur en MS est proche de celle du trèfle avec 16%, mais plus faible que celle de la luzerne avec 34% (REMADENINE,2009).

La teneur en MS du foin d'ortie, est proche de celles du foin de graminées spontanées et du foin de luzerne avec respectivement 86,03 % (GUILLAL et MEDJEROUD, 2013) et 85,36 % (AGGOUNE et ZEBBICHE, 2011).

La teneur en MO des trois aliments, est significativement différente. Elle est plus élevée pour la paille ($91,56 \pm 1,20\%$) que pour l'ortie en vert ($76,81 \pm 0,25 \%$) ou en foin ($71,06 \pm 0,20 \%$), ces deux dernières teneurs ne sont pas également comparables. L'ortie, est connue pour sa grande richesse en minéraux. En effet, WETHERILT (1992), annonce une teneur en cendres de 14,9 % dans les feuilles fraîches d'ortie. La teneur en MO de l'ortie, est beaucoup plus faible que celles des fourrages cultivés ou spontanés. En effet, GUILLAL et MEDJEROUD (2013), annoncent pour un foin de graminées spontanées, une teneur de 92,86 %.

L'ortie, est une plante riche en MAT, WETHERILT (1992), annonce une teneur de 17,2 % de protéines dans les feuilles séchées d'ortie, de plus ces protéines, sont riches en acides aminés indispensables (cf. tableau 01).

La teneur obtenue dans notre essai, est de $14,07 \pm 0,13 \%$ pour l'ortie en vert. Celle-ci, diminue après le fanage pour atteindre une teneur de 12,05 % (elles sont significativement différentes).

L'ortie fraîche, présente une teneur en MAT, comparable à celle du seigle en début épiaison avec 14 % et le sainfoin au stade floraison avec 13,1 % (INRA, 2007). Le foin d'ortie, présente une teneur plus élevée que celle du foin de graminées spontanées avec 9,31 % (GUILLAL et MEDJEROUD, 2013) et proche de celles du foin méditerranéen et du foin de luzerne avec respectivement 12,10 et 12,58 % (AGGOUNE et ZEBBICHE, 2011) ; (ARABE et al, 2009).

La paille avec $4,07 \pm 0,12\%$, est très pauvre en MAT. La valeur obtenue, est plus élevée que celle rapportée par AYOUB (2000) : 2,80 %. Traitée à 7 % d'urée, cette teneur peut passer à 6,29 % (DRISS, 1993).

D'après JARRIGE et al (1995), la teneur en CB augmente de façon importante et régulière avec l'âge de la plante. Elle peut être aussi influencée par les facteurs agro climatique en particulier les températures élevées.

Les analyses chimiques, révèlent une teneur en CB pour l'ortie verte de $29,36 \pm 1,19$ %. Celle-ci, passe à $31,79 \pm 0,67$ % pour le foin, alors que la paille présente une teneur beaucoup plus élevée avec $47,57 \pm 1,06$ % ; ces trois valeurs, sont significativement différentes.

La teneur en CB du foin d'ortie, est proche de celle des fourrages de prairie permanente de plaine au stade épiaison avec 31,3% (INRA, 2007), mais reste plus faible par rapport au foin de graminées spontanées et au foin de luzerne avec respectivement 36,83 et 41,84 % (GUILLAL et MEDJEROUD, 2013 ; AGGOUNE et ZEBBICHE, 2011).

La teneur en MM de l'ortie en vert, est de $23,19 \pm 0,25$ %. Celle du foin, est plus élevée, elle est de $28,94 \pm 0,20$ %. Cette augmentation, reste inexplicable et serait vraisemblablement liée aux conditions de séchage et de stockage sous abris, donc absence de lessivage par les eaux de pluie.

La valeur en cendres du foin, est supérieure à celle rapportée par ANDRIEU et DEMARQUILLY (1987), qui annoncent une moyenne de 8,3 % de MM avec un minima de 3 % et un maxima de 19 % chez des foins de prairies de 1^{er} cycle.

Tableau 12: Composition chimique des aliments.

Aliments	MS %	en % de la MS			
		MO	MAT	CB	MM
Ortie en vert	16,95 $\pm 1,57$ c	76,81 $\pm 0,25$ b	14,07 $\pm 0,13$ a	29,36 $\pm 1,19$ c	23,19 $\pm 0,25$ b
Foin d'Ortie	84,27 $\pm 0,42$ b	71,06 $\pm 0,20$ c	12,05 $\pm 0,00$ b	31,79 $\pm 0,67$ b	28,94 $\pm 0,20$ a
Paille	90,20 $\pm 1,08$ a	91,56 $\pm 1,20$ a	4,07 $\pm 0,12$ c	47,57 $\pm 1,06$ a	8,44 $\pm 1,20$ c

V. Digestibilité In-vivo de la ration entière et du foin seul.

La digestibilité des composants chimiques de la ration entière et du foin d'ortie seul, est consignée dans le tableau 13.

La digestibilité d'un fourrage, diminue avec l'augmentation de la teneur en fibre de l'aliment, donc avec l'avancement du stade de végétation (CLAUDE, 2002).

La ration entière, présente une digestibilité de la MS de $68,16 \pm 3,13$ %. Celle du foin d'ortie, est de $76,43 \pm 3,65$ %. Cette dernière, est plus élevée que celles obtenues par GUILLAL et MEDJEROUD (2013) et BELMESSOUS et NACEUR (2013) avec respectivement 65,25 et 62,93 % pour le foin de graminées spontanées et le foin d'avoine spontanée. ANDRIEU et al, 1988 ;annoncent une digestibilité de la MS pour des foins de prairies méditerranéens variant de 57 à 62 %.

La digestibilité de la matière organique est le meilleur critère de l'estimation de la valeur énergétique d'un fourrage (INRA. 1988).

Selon BAUMONT et al (2009), le principal facteur de variation de la teneur en énergie nette des aliments et la digestibilité de l'énergie brute qu'ils contiennent est étroitement lié à la dMO.

La digestibilité de la MO d'une espèce donnée dépend exclusivement de son stade de développement (DEMARQUILLY et al, 1988). SCEHOVIC (1991) rapporte que la digestibilité de la matière organique d'une plante fourragère ou d'un organe de cette plante dépend essentiellement de la teneur et de la digestibilité des constituants pariétaux. Elle diminue au fur et à mesure que la teneur en ces constituants et le degré de lignification de ces derniers augmente.

La dMO de la ration entière, est de $68,70 \pm 2,91$ %. Cette digestibilité, est plus élevée que celles trouvées par GUEZMIR (1993) avec une paille de blé dur traitée à 4,8 % d'ammoniac complétée respectivement avec 215 g d'orge et 45 g de gros son ; et avec 222 g de mélasse et 45 g de gros son ; les dMO obtenues ont été de 60,52 et 60,83 %.

Pour le foin d'ortie, la digestibilité de la MO trouvée dans cet essai, est de $78,45 \pm 3,69$ %. Celle-ci, est proche de celle du trèfle en début floraison avec 77,52 %

(REMADENINE, 2009) ; est supérieur à celle trouvée par AGGOUNE et ZEBBICHE (2011) pour foin de vesce-avoine avec 52,31 %.

La dMO de la ration, est plus élevée que celle du foin seul, car la première, renferme 500 g de paille qui est très riche en CB (cf. tableau 12). En effet, selon VAN SOEST(1967), la digestibilité de la matière organique dépend essentiellement des parois de la plante, caractérisée par la fraction cellulose brute.

ANDRIEU et WEISS (1981), notent qu'au premier cycle de végétation, la digestibilité et la valeur énergétique d'une plante sont liées positivement à sa teneur en MAT et négativement à sa teneur en CB.

Les résultats donnés dans le tableau 13, montrent une différence significative entre la digestibilité des MAT de la ration entière ($74,17 \pm 3,14$ %) et du foin d'ortie seul ($82,38 \pm 3,36$ %). Elles sont cependant relativement élevées. Ceci peut être expliqué vraisemblablement par le fait, que les bédiers consommés essentiellement les feuilles et refusés les grosses tiges (même constat que celui rapporté dans la bibliographie, page 29) et que comme rapporté dans la littérature, les feuilles sont plus riches en MAT que les tiges, mais aussi plus digestibles.

Il faut noter aussi que la digestibilité n'est pas uniquement une propriété intrinsèque de l'aliment mais qu'elle dépend aussi des facteurs liée à l'animal qui le consomme soit à titre d'exemple : l'espèce, l'âge et l'activité physique.

La dMAT du foin obtenue, est proche de celle au foin de luzerne avec 80,36 % (AGGOUNE et ZEBBICHE, 2011), mais plus élevée que celle du foin d'avoine cultivé avec 62,67% (SAHNOUN et ARGOUN, 2013).

La dCB de la ration entière et du foin seul sont respectivement de $65,79 \pm 1,39$ et $74,60 \pm 2,48$ %.

La ration étudiée, présente une digestibilité de la CB, proche de celles rapportées, par DEMARQUILLY et al (1988) pour un foin de prairie au premier cycle avec 69 % ; par BENCHERCHALI et HOUMANI (2010) pour le *Bromus madretensis* au stade épiaison avec 65 % et par GUILLAL et MEDJEROUD (2013) pour le foin de graminées spontanées avec 68,24 %.

La digestibilité de la CB du foin d'ortie, est proche de celle du foin de Ray Grass d'Italie au 1^{er} cycle avec 75% (INRA, 2007).

Tableau 13: Digestibilité In Vivo de la ration entière et du foin seul en %.

Régime	dMS	dMO	dMAT	dCB
Ration entière	68,16 ± 3,13 b	68,70 ± 2,91 b	74,17 ± 3,14 b	65,79 ± 1,39 b
Foin d'ortie	76,43 ± 3,65 a	78,45 ± 3,69 a	82,38 ± 3,36 a	74,60 ± 2,48 a

VI. Valeurs énergétiques et azotées.

Les valeurs énergétiques et azotées du foin d'ortie, sont rapportées dans le tableau 14.

VI-1. Valeurs énergétiques.

Selon JARRIGE et MINSON (1964), la valeur énergétique d'un fourrage est liée à sa digestibilité de la MO. La valeur nutritive des fourrages conservés est déterminée avant tout par celle du fourrage vert au moment de la fauche (DEMARQUILLY et al, 1998).

La valeur énergétique de notre foin est de 0,74 UFL et 0,70 UFV. Elle est plus élevée que celle obtenue par BELMESSOUS et NACEUR (2013) pour le foin d'avoine spontanée avec 0,70 UFL et 0,61 UFV et celle rapportée par l'INRA, (2007) pour le foin de luzerne au 1^{er} cycle avec 0,71 UFL et 0,63 UFV.

VI-2. Valeurs azotées.

Selon NOZIERES et al, (2007), les valeurs PDI des fourrages, ont été entièrement revues à partir d'une meilleure évaluation des effets de la famille botanique, du cycle de végétation, du mode de conservation du fourrage et sa teneur en azote sur sa dégradabilité dans le rumen et sur la digestibilité de l'azote alimentaire dans l'intestin.

Les valeurs azotées enregistrées dans notre essai sont satisfaisantes et équilibrées entre les PDIME et les PDIMN ; ce qui est rare dans le cas des fourrages classiques (graminées et légumineuses) qui souvent sont déséquilibrés entre ces deux fractions. Ces valeurs azotées, sont de $38,87 \pm 0,14$ g de PDIA ; $81 \pm 0,35$ g de PDIN et $86,64 \pm 3,13$ g PDIE.

. Selon DEMARQUILLY et al (1981), la teneur en PDIN d'un fourrage dépend de sa teneur en matières azotées totales, de la solubilité des matières azotées et leur digestibilité réelle dans l'intestin grêle.

Les valeurs obtenues dans cet essai, sont plus élevées que celles du foin du ray grass anglais (64 g de PDIN et 74 g de PDIE) et plus faibles, que celles du foin de luzerne (104 g de PDIN et 82 g de PDIE) (INRA, 2007).

Tableau 14 : Valeurs énergétiques et azotées du foin d'ortie

	UFL	UFV	PDIA g	PDIN g	PDIE g
Foin d'ortie	0,74	0,70	38,87	81,00	86,64
	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,14$	$\pm 0,35$	$\pm 3,13$

CONCLUSION

CONCLUSION :

Le travail réalisé, représente une contribution à la connaissance de la valeur alimentaire d'une espèce végétale appartenant à la famille des urticacées : *Urtica dioïca*. Cette espèce, est considérée par la majorité des gens comme une mauvaise herbe et comme plante médicinale par une tranche de la population.

Dans ce travail, l'ortie a été considérée comme une plante fourragère et où la valeur alimentaire de son foin a été étudiée. Il en ressort que :

Le foin testé, est un foin naturel de qualité acceptable. Il présente, une valeur nutritive équilibrée entre ces apports énergétiques (0,74 UFL et 0,70 UFV) et azotés (81 et 86,6 g / kg de MS de PDIN et PDIE). Ces deux dernières valeurs, sont très proches l'une de l'autre et démontrent la richesse de cette plante en protéines.

Le niveau d'ingestion de ce foin distribué avec 500 g de paille est correct (67,49 g / Kg P^{0.75}) et sa valeur d'encombrement est de 1,13 UEM. Cette consommation a volonté en présence de 500 g de paille, a permis chez des béliers adultes de la race Ouled Djellal, pesant en moyenne 46,8 kg, un gain moyen quotidien de 43,3 g.

Réputée être une « mauvaise herbe », l'Ortie dioïque peut être considérée comme un fourrage moyen autant que certaines graminées et légumineuses fourragères. Elle a l'avantage d'une part de pousser partout, même dans les terrains dits déséquilibrés, inaptes à recevoir d'autres cultures et d'autre part au fait que toutes les parties de la plante peuvent être utilisées pour alimenter le bétail.

Cette plante, est susceptible d'augmenter en quantité et en qualité l'offre fourragère d'améliorer ainsi le bilan alimentaire déficitaire des herbivores en Algérie.

Il serait cependant intéressant de :

- Refaire ce travail pour confirmer les résultats obtenus notamment en utilisant le foin d'ortie seul sans paille.
- Approfondir les analyses chimiques surtout pour connaître la nature des minéraux, de l'azote et des fibres que contient cette plante.
- Testé foin sur des animaux en production.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

ABDELGUERFI A., LAOUAR M., M'HAMMEDI BOUZINA M., 2008. Les productions fourragères et pastorales en Algérie : situation et possibilité d'amélioration. Revue semestrielle « agriculture & développement ». INRA, Alger, janvier 2008. N°6. Pp14-25.

ADAMSKI R., BIEGANSKA J., 1984. Studies on substances present in *Urtica dioica* L. leaves. Analysis for protein, amino acids and nitrogen containing nonprotein substances. *Herba Pol.*, 30, 1, 17-26

ADAMSKI R., BIEGANSKA J., 1980. Studies of chemical substances present in *Urtica dioica* L. leaves. Part 1. Trace elements *Herba Pol.*, 26, 3, 177-180

AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé), 1998. Médicaments à base de plantes. Les Cahiers 3 de l'Agence.

ANDRIEU, J., WEISS, PH., 1981. Préviation de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages verts des graminées et des légumineuses. In **DEMARQUILLY, C.** Préviation de la valeur alimentaire des aliments des ruminants. Table de préviation de la valeur alimentaire des fourrages, 61-79.

ANDRIEU J., DEMARQUILLY C., ENRA WEGA-LITRE et WEISS Ph., 1981. Préviation de la valeur nutritive des aliments des ruminants. INRA publ. 1981, pp. 119-127.

ANDRIEU J., DEMARQUILLY C., 1987. Valeur alimentaire des foin et des pailles In fourrages secs : Récolte, Traitement, Utilisation INRA.

ANDRIEU J., DEMARQUILLY C., SAUVANT D., 1988. Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA, 1988.

ANONYME, 2010. L'ortie a-t-elle un avenir dans l'agriculture écologiquement intensive, terminales S. Briacé. 5p.

APGII 2003 An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APGII.

AYOUB R., 2000. Etude comparative de la valeur alimentaire de la paille et des chaumes de blé dur. Mémoire d'Ingénieur agronome, Institut d'agronomie de Blida.

- BABA AISSA F., 2000.** Les plantes médicinales en Algérie (identification, description, principes actifs, propriétés et usage traditionnels des plantes communes en Algérie). Ed. Bouchène et AD. Diwan, Alger, 368p.
- BELAKHDER D., 1997.** La pharmacopée marocaine traditionnelle. Ed. IBIS, PRESS, France, PP 52- 58.
- BELMESSOUS A., NACEUR A., 2013.** Etude de la valeur alimentaire d'un foin d'avoine spontanée. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-Vétérinaires, Blida 46-53P.
- BELOUED A.,2005.** Plantes médicinales d'Algérie 6^{ème} édition office des publications universitaires ,152p.
- BENCHERCHALI M. et HOUMANI M, 2010 -** Intérêt fourrager pour les ruminants de deux espèces fourragères spontanées *Bromus madretensis L. et Bromus maximus Desf.* European Journal of Scientific Research, ISSN 14506216X Vol.43 N°3 (2010), pp. 307-315.
- BENECKE R.,1987.** Residues of pesticides in drugs grown from wild grown medicinal plants. *Pharmazie*, , 42, 869-871
- BERTRAND B., 2002.**Les secrets de l'Ortie.- 7^{ème} édition. Editions de Terran, 127-128p.- (Collection Le Compagnon Végétal; n01)
- BERTRAND B., 1995.** Les secrets de l'Ortie, vol 1, le compagnon végétal, 51-56p.
- BERTRAND. B, COLLAERT. JP, PETIOT. E., 2007.** Purin d'ortie et compagnie, Editions de terran 2^{ème} édition, 111p.
- BEZANGER-BEAUQUESNE L., 1980.**Plantes médicinales des régions tempérées. Paris: Maloine, 1980.- 439p.
- BEZANGER-BEAUQUESNE L., DEBRAUX G., GARNIER G.,1961.**Ressources médicinales de la Flore Française.- Tome 1Paris: Vigot Frères Editeurs, - 2 vol.- 1511p.
- BEZANGER-BEAUQUESNE L., PINKAS M., TORCK M.,1975.**Les plantes dans la thérapeutique moderne. Paris: Maloine. 529p.
- BOMBARDELLI E., MORAZZONI P.,1997.***Urtica dioica L. Fitoterapia*, p387-402.
- Botsoglou N.A., Fletouris D.J., Florou- Paneri P., Christaki E., Spais A.B., 2003.**Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary *oregano* essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation. *Food Res. Int.*, 36, 207-213.

- BRENES A., ROURA E., 2010.** Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. *Anim. FeedSci. Technol.*, 158, 1-14.
- BRUNETON J., 1999.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Editions médicalesinternationales. 3^{ème} Ed. Paris, PP 90-1120.
- BUDZIANOWSKI J.,1991.**Caffeic acid esters from *Urtica dioica* and *Urtica urens**Planta Med.*, p 507
- CASTELMAN M., 1991.** The Healing Herbs. Emmaus : Rodale Press.
- CAZIN H., 1997.** Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes.- 3^{ème} éditionParis: éd. de l'Envol, 1251p.
- CHAURASIA N., WICHTL M.,1987.** Sterols and steryl glycosides from *Urtica dioica* *J Nat. Prod.*, p881-885
- CHAURASIA N., WICHTL M.,1987.** Flavonol glykoside aus *Urtica dioica* *Planta Med.*, p 432-434.
- CHEVALLIER A., 2001.**Encyclopedia des plantes médicinales. Ed. La rousse, Paris, 288- 296p.
- CHIBANI C., CHABACA R., BOULBERHANE D., 2010.** Fourrages algériens. 1. Composition chimiques et modèles de prédiction de la valeur énergétique et azotée. *Livestock research for rural development*. N° 22 (8).<http://www.irrd.org/lrrd22/8/chab22153.htm>
- CHITTI F., 1998.** Valeur alimentaire de l'association vesce-avoine en vert (composition chimique et digestibilité in-vivo) et stade épiaison et grain laiteux-pâteux. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des Sciences Agro – Vétérinaire, Blida. 59P.
- CLAUDE JEAN-BLAIN, 2002.** Introduction à la nutrition des animaux domestique, 23P.
- DEMARQUILLY C et BOISSEAU JM., 1978.** Méthodes de mesure de la valeur alimentaire des fourrages.
- DEMARQUILLY C., DULPHY J.P., ANDRIEU J.P., 1998.** Valeur nutritive et alimentaire des fourrages selon les techniques de conservation : foin, ensilage, enrubannage. *Revue fourrage* n° 158 Ed AFPP pp 349-369.
- DEMARQUILLY et WISS, 1970.** Tableau de la valeur alimentaire des fourrages, INRA et I.T.C.F, N°42 Paris.

DEMARQUILLY, 1987. Les fourrages secs : récolte, traitement, utilisation INRA BP145.INRA. Paris.

DEMARQUILLY, ANDRIEU J., GRENET E., 1981. Les constituants azotés des fourrages et la prévision de la valeur azotée des fourrages. In : Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Paris, INRA publication, pp 129-154.

DEMIR E., SARICA S., OZCAN M.A., SUICMEZ M., 2005. The use of natural feed additives as alternative to an antibiotic growth promoter in broiler diets. Arch. Geflügelk, 69, 110-116.

DEYSSON.G., 1978. Organisation et classification des plantes vasculaires, tome 2, Paris : sedes.C.D.V., 170-172.

DRAGHI F, 2005. L'ORTIE DIOIQUE (*Urtica dioica* L.). Thèse de Docteur en Pharmacie, université Nancy. 55-57p.

DRISS. M, 1993. Amélioration de la valeur nutritive de la paille de blé dur par traitement à l'urée et des complémentations. Mémoire d'Ingénieur agronome, Institut d'agronomie de Blida.

DULPHY, 1967. La production fourragère (coll. d'enseignement agricole).Ed N°2 J-BAILLIERE, Paris.

EL ABED D., et KAMBOUCHE, 2003. Les huiles essentielles. Ed. Dar el Charb, Oran, PP 84- 86.

ERNEST W., 1987. Perennial herbs as monitor for moderate levels of metal fall-out. *Chemosphere*, 223-238p

European Scientific Cooperative OnPhytotherapy (ESCOP), 2003. ESCOP Monographs.- 2nd edition Exeter: ESCOP, 556p.

Giannenas I., Florou-Paneri P., Papazahariadou M., Christaki E., Botsoglou N.A., Spais A.B., 2003. Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with *Eimeria Tenella*. Arch. Anim. Nutr, 99-106p.

GUEZMIR, N, 1993. Effets du traitement à l'ammoniac et des complémentations sur la valeur nutritive de la paille de blé dur. Mémoire d'Ingénieur agronome, Institut d'agronomie de Blida.

GUILLAL H., MEDJEROUD S., 2013. Etude de la valeur alimentaire d'un foin de graminées spontanées. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-Vétérinaires, Blida

HAMMADACHE A., 1998. Les fourrages verts : un impérative au développement de la production laitière ; résultats des travaux de recherche sur le trèfle d'Alexandrie (bersim). Céréaliculture. ITGC. P93-113.

HOSTETTMANN, K. 1997. Tout savoir sur le pouvoir des plantes sources de médicaments. Lausanne, édition Favre S A, vol. 01, 239p

HOUMANI M., HOUMANI Z., SKOULA M., 2004. Intérêt d'Artimisia herba alba Asso dans l'alimentation du bétail des steppes algérienne. 165-172.

HUGHES R. E.,1980. The dietary potential of the common nettle. *J Sei. Food Agrie.*, 1279-1286p

INRA., 2007 Alimentation des bovins, ovins et caprins : Besoins des animaux, valeurs des aliments. Versailles, Edition Qual, 310p.

ISERIN, P. 2001. Encyclopédie des plantes médicinales. London, *ypogly Edith Ybert*, Tatiana Delasalle- Feat. Vol 01, 335p.

Jang I.S., Ko Y.H., Kang S.Y., Lee C.Y., 2007. Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Anim. FeedSci. Technol.*, 134, 304-315.

JARRIGE R., GRENET E., DEMARQUILLY C., BESLE J.M., 1995. Les constituants de l'appareil végétatif des plantes fourragères. In R.JARRIGE, Y.RUCKEBUSH, C.DEMARQUILLY, M.-H. FARCE, M.JOURNET. Nutrition des ruminants domestique ; ingestion et digestion. Ed INRA, Paris. Pp25-71.

JURUBESCU.V, MIEI.F, PETRACHE.G,1991. New possibilities for increasing vitamin intake from plant source in the feeding of monogastric animals, *Analele Institutului de biologiei si Nutritie Animala Balotesti*, 273-289p.

KARAKAYA S., EL S. N.,2000. Determination of antimutagenic effects of some foods and drinks *in vitro* binding capacities of some dietary fibers to mutagens. *J.Nutr.AndDiet*, 4-13p.

KAVALALI G.,2003. *Urtica* : therapeutic and nutritional aspects of stinging nettles. Londres, New York : Taylor & Francis, 83p.- (Série Medicinal and Aromatic Plants - Industrial Profiles; N°37).

- Kliem K.E., Morgan R., Mould F.L., 2005.** The effect of *Lactuca sativa* and *Urtica dioica* on in vitro acidosis. Proceedings of the British Society of Animal Science, 188, p226.
- Konjufca V.H., Pesti G.M., Bakalli R.I., 1997.** Modulation of cholesterol level in broiler meat by dietary garlic and copper. Poultry Sci., 76, 1264-1271.
- Konstantopoulou I., Vassilopoulou L., Mavragani-Tsipidou P., Scouras Z.G., 1992.** Insecticidal effects of essential oils. A study of the effects of essential oils extracted from eleven Greek aromatic plants on *Drosophila auraria*. Experientia, 48, 616-619.
- KRAUS R., SPITELLER G., 1990.** Phenolic compounds from roots of *Urtica dioica* *Phytochemistry*, 1653-1659p.
- KRAUS R., SPITELLER G., 1991.** Terpenediols and terpenediolglucosides from roots of *Urtica dioica* *Phytochemistry*, 1203-1206p.
- LAKEHAL et SARI, 2011.** Niveaux d'ingestion et valeur nutritive de Ray Grass spontané de la région de la Mitidja. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-Vétérinaires, Blida. 67P.
- LENGLEN S., 2000.** L'ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) dans l'hypertrophie bénigne de la prostate. 104p. Th. : Pharmacie: Lille 2, 158p.
- LIEUTHAGHI.P, 1978.** Le livre des bonnes herbes, Marabout, tome 2, 51-57.
- LIPPERT.F., 1988.** Utilisation des plantes aromatique et médicinales en agriculture. Introduction à la méthode d'agriculture biodynamique, (Condé sur Noireau 14110).
- LOUPIAS.V. , 1986.** Plantes méditerranéennes et savoir populaire en Languedoc, inderplam.
- MARGHITAS.L, SALAJAN.G, MORAR.R, MARGHITAS.M., 1990.** Biostimulatory effect of *Urtica dioica* given in the feed of broiler chickens, bulletin institutului agronomic cluj-Napoca. Seria Zootehnicasimedicina veterinara, 49-54p.
- MESSAOUDI S., 2008.** Les plantes médicinales. Ed. 3^{ème}. Dar elfikr- Tunis, 14-15p.
- MICHOTTE. F, 1895,** Traite scientifique et industriel des plantes textiles, Supplément au tome 3, l'ortie, Paris office technique.
- MIHOK S., 1997.** Alternative solutions for providing geese with green feeds, Al-tallenyesztes Es Takarmanyozas, 243-250p.
- MIHOK S., 1992.** Nutrition weeds for feeding broiler goose , Proceeding 9th international symposium welerfowl, Pisa, Italy

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (MADR), 2013. « série statistique agricole ». Série B (2003-2012).

OUABEL B., HADJI D., 2013. Bilan alimentaire en Algérie, apports énergétique et azotés des sous produits agro-industriels. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-Vétérinaires, Blida. 78P.

Pandey R., Kalra A., Tandon S., Mehrotra N., Singh H.N., Kumar S., 2000. Essential oil compounds as potent source of nematicidal compounds. J. Phytopathol., 501-502. Paris, *édition Maloine S.A.*, vol.01, 233p.

PATTEN G., 1993. Urtica. *Austr. J. Med. Herbalism*, 5-13p.

POPOVA L., 1982. Characteristics of the photosynthetic apparatus of stinging nettle growing under various light conditions. *Fiziol. Rast.*, 1102-1108p.

REMDADENINE O , 2009. légumineuse fourragères cultivées en Algérie valeur alimentaire à partir de leurs constituants chimiques. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-Vétérinaires, Blida. 29P.

SAHNOUN N., ARGOUB I., 2013. Etude de la valeur alimentaire d'un foin d'avoine cultivée. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-Vétérinaires, Blida.

Smith T.J., George D.R., Sparagano O., Seal C., Shiel R.S., Guy J.H., 2009. A pilot study into the chemical and sensorial effect of thyme and pennyroyal essential oil on hens eggs. *Int.J. Food Sci. Technol.*, 1836-1842p.

Soto Mendivil E.A., Moreno Rodriguez J.F., Espinosa M.E., Garcia Fajardo J.A., Obledo Vazquez E.N., 2006. Chemical composition and fungicidal activity of the essential oil of thymus vulgaris against *alternariacitri.e-Gnosis* , 1-7p.

STARY F., 1992. Plantes médicinales. Grün, Paris, 224p.

TABARDEL J., 2003. Utilisation de l'Ortie (*UrtieadioïcaL.*) en alimentation animale: étude bibliographique. Thèse : Vétérinaire: Toulouse 3. 29-37p.

TALEB, K., 2009. Utilisation de quelques graminées fourragères spontanées de la région de Mitidja dans l'alimentation des béliers à l'entretien. Mémoire d'ingénieur agronome. Faculté des sciences Agro-Vétérinaires, Blida 61P.

TAOUINT, H. 1998. Utilisation de deux sources d'azote non protéique (urée, litière de volailles) dans les blocs multinutritionnels. Effet sur la valeur alimentaire du foin de vesce avoine. Mémoire d'Ingénieur agronome, Institut d'agronomie de Blida.

Références bibliographiques

- TICLI, B. 1997.** L'herbier de santé. 1^oédition, Paris, *édition VECCHI SAO*, 01.206 p.
- VALNET J., 2009.** Phytothérapie: traitement des maladies par les plantes.- 5^{ème} édition
- VAN SOEST et WIN 1967.** Use of detergent in the analysis of fibrous feed. Ann, Agric, Chem pp 466 – 829.
- VERDRAGER, J. 1978.** Ces médicaments qui nous viennent des plantes. 1^oédition,
- WETHERILT H.,1992.** Evaluation of *Urtiea* species as potential sources of important nutrients. In: Food Science and Human Nutrition / ed. par Charalambous G. Elsevier Science Publishers, 15-25.
- WICHTL M., ANTON R., 2003.** Plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. 2^{ème} édition française par R. Anton Paris: éd. Tee & Doc; Cachan: éd. Médicales Internationales, 692p.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : les plantes aromatiques et médicinales.....	2
I – 1. Les plantes médicinales.....	2
I – 2. Les Plantes aromatiques.....	2
I – 3. Les principes actifs des plantes médicinales.....	2
I – 3 – 1. Recherche des principes actifs.....	3
I – 3 – 2. Les éléments actifs des plantes.....	4
1. Les Phénols	4
2. Les Flavonoïdes	4
3. Les Tanins.....	5
4. Les Anthocyanes	5
5. Les Coumarines.....	5
6. Les Saponines	5
7. Les Huiles Essentielles	6
8. Les Anthraquinones.....	7
9. Les Glucosides cardiaques.....	7
10. Les Glucosides cyanogéniques.....	7
11. Les Polysaccharides.....	7
12. Les Glucosinolates.....	8
13. Les Substances amères.....	8
14. Les Alcaloïdes.....	8
15. Les Vitamines.....	9
16. Les Minéraux.....	9
1 – 4. L'Ortie : Plante médicinale.....	9
1-4-1. Rappel historique des utilisations traditionnelles de l'Ortie.....	9
1-4-2. Utilisations actuelles de l'Ortie.....	11
a. Usage thérapeutique.....	12
b. Utilisation des parties aériennes.....	12
c. Utilisation des racines.....	13
1-4-3. Toxicologie de l'Ortie.....	13
Chapitre II : Caractéristiques botaniques de l'Ortie dioïque.....	14
2 – 1. Description générale des Urticacées.....	14
2 – 2. Répartition géographique de l'Ortie dioïque.....	15
2 – 3. Exigences écologiques.....	15
2 – 4. Description de la plante.....	15
2 - 5. Cycle biologique.....	17
2-5-1. Germination.....	17
2-5-2. Reproduction sexuée.....	18
1. Floraison.....	18
2. Fruits.....	18
Chapitre III : Valeur nutritive de l'Ortie dioïque.....	19

3-1. Composition chimique.....	19
3-1-1. Composition chimique des poils urticants.....	19
3-1-2. Composition chimique des parties aériennes.....	19
3-1-3. Composition chimique des racines.....	20
3-1-4. Composition chimique des graines.....	21
3-2. Valeur nutritionnelle.....	21
3-2-1. Les feuilles fraîches d'Ortie dioïque.....	21
3-2-2. Les fleurs séchées d'Ortie dioïque.....	23
Chapitre IV : Utilisation de l'Ortie en alimentation animale.....	25
4-1. Introduction.....	25
4-2. L'Ortie, plante fourragère.....	25
4-2-1. Foin d'ortie.....	26
4-2-2. L'ensilage d'ortie.	26
4-3. Utilisation chez les différentes espèces animales.....	27
1. Chez les bovins.....	27
2. Chez les Ovins.....	28
3. Chez les lapins.....	28
4. Chez les chevaux.....	29
5. Chez les volailles.....	29
PARTIE EXPERIMENTALE	
Matériel et méthodes.....	31
I. Objectif expérimental.....	31
II. Matériel végétal.....	32
III. Animaux.....	33
IV. Techniques d'analyses.....	35
4-1. Méthodes d'analyses chimiques.....	35
4-1-1. Détermination de la matière sèche (MS).....	35
4-1-2. Détermination des matières minérales (MM).....	36
4-1-3. Détermination de la matière organique (MO).	36
4-1-4. Détermination de la cellulose brute (CB).....	36
4-1-5. Détermination des matières azotées totales (MAT).....	37
a) Minéralisation.....	37
b) Distillation.....	37
4 – 2. Déroulement des essais d'ingestibilité.....	38
4– 2 -1. Période d'adaptation.....	38
IV – 2 – 2 / Période de mesure.....	38
4-2-3. Pesées.....	39
4 – 3. Déroulements des essais de digestibilité In Vivo.....	39

4- 3-1. Les prélèvements d'échantillons.....	40
○ Les aliments distribués	40
○ Les aliments refusés (foin).....	40
○ Les fèces.....	40
V. Calculs.....	41
5-1. Ingestibilité.....	41
5-2. Valeur d'encombrement.....	41
5-3. Variation du poids vif des béliers (GMQ).....	41
5-4. Digestibilité in-vivo.....	41
5-5. Calculs statistiques.....	42
5-6. Equations utilisées pour le calcul de la valeur alimentaire.....	42
1) Equations de prévision de la valeur énergétique.....	42
2) Equation de prévision de la digestibilité de l'énergie (dE).....	42
3) Calculs des valeurs énergétiques.....	43
4) Equation de prévision de la Dégradabilité théorique des MAT de l'aliment dans le rumen (DT).	43
5) Equation de prévision de la digestibilité réelle des acides aminés alimentaires dans l'intestin grêle (dr).....	43
6) Calculs des valeurs azotées (g / Kg).....	44
Résultats et discussion.....	45
I. Etude biométrique de l'ortie dioïque.....	45
I.1/ Rendement.....	45
I.2. La hauteur.....	45
I.3. Rapport feuilles / tiges.....	45
II. Ingestibilité et valeur d'encombrement de la ration entière et du foin d'ortie.....	46
III. Variation du poids vif des béliers.....	48
IV. Composition chimique des aliments.....	48
V. Digestibilité In-vivo de la ration entière et du foin seul.....	51
VI. Valeurs énergétiques et azotées.....	53
VI-1. Valeurs énergétiques.....	53
VI-2. Valeurs azotées.....	53

CONCLUSION

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE