



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et De la Recherche Scientifique  
جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف -  
Université Chadli BENDJEDID d'El-Tarf  
كلية العلوم الطبيعية والحياة  
Faculté des sciences de la nature et de la vie  
قسم العلوم الزراعية  
Département des sciences agronomiques

## *Mémoire*

*De fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master*

*En sciences agronomiques*

Option : Production et Nutrition Animale

Thème

# Comportement Et Activités Alimentaires Des Ovins (brebis de race locale) au niveau de L'aulnaie De Aïn Khiar

Présentée par: Mennai Ahmed

Devant le jury :

Président : Pr Boudechiche L Pr Université Chadli BENDJEDID El-Tarf  
Encadreur : Dr Chaker-Houd K M.C.A Université Chadli BENDJEDID El-Tarf  
Examineur : Dr Maatallah S M.C.A Université Chadli BENDJEDID El-Tarf  
Membre invite : Bouras R doctorant Université Chadli BENDJEDID El-Tarf

Année universitaire 2018/2019

## *REMERCIEMENTS*

*Avant tout, nous remercions Dieu le tout puissant, le Miséricordieux,  
de nous a*

*donné le courage, la force, la santé et la persistance*

*Nous remercions notre promoteur **Mme Chaker.Houd Kahina***

*Qui nous a fait l'honneur d'encadrer notre travail,*

*pour l'honneur qu'elle nous a fait en dirigeant ce travail, pour ses  
aides, ses conseils, tout au long de l'élaboration de ce modeste travail.*

*A **Mme Boudechiche Lamia**, nous adressons nos remerciements les  
plus sincères pour l'honneur qu'elle nous fait en acceptant de présider  
ce jury.*

*A **Mme Maatallah Saïda** qui nous a fait l'honneur de bien vouloir  
accepter de juger ce travail.*

*Un grand remerciement :*

***Laadjal Abdessatar et Bouras Razika***

*Nous remercions aussi*

*Les éleveurs de l'aulnaie de Ain khïar*

*pour avoir accepte de participer a cette étude*

*pour leur disponible et leur patience*

*Toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la  
réalisation de ce projet et nous réservons une particularité à nos  
parents*

# Dédicace

*Aux plus chères personnes du monde, à mes parents youcef et nadjet, à qui je dois mon éducation et ma réussite. De tout temps, leur affection a été ma plus grande joie qui me rappelle que je dois travailler et faire profit même des jours de tristesse. Je leur devrai de les aimer encore plus, quoi que rien ne puisse égaler leur amour, leur tendresse et leur encouragement.*

*Que dieu les gardent pour moi en bonne santé*

*À l'âme de ma chère tante aïcha*

*À mon frère et mes sœurs.*

*Abdessamed, Chiama, Khadija, Atika.*

*A mes collègues Walid, ELhadi et a toute leur famille.*

*Aux membres de ma grande famille paternelle maternelle et mes alliés.*

*A toutes mes amies*

*A tous mes frères de la cité 500 lits*

## Liste des abréviations

%	pour cent
°C	degré Celsius
CD	coups de dents
cm	centimètre
DP	durée total de pâturage
E	Est
F.A.O	Food and Agriculture Organization of United Nations (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
fig.	figure
g	gramme
h	heure
H	humidité
ha	hectare
HR	hygrométrie relative
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
Kg	kilogramme
m	mètre
m <sup>2</sup>	mètre carré
MADR	Ministère de L'agriculture et du développement rural
min	minute
mm	millimètre
MM	matière minérale
MO	matière organique

MS matière sèche

NCD Nombre total de coups de dents portés sur la végétation durant la période de comptage des coups de dents 8 minute

P précipitation

PCD Poids du coup de dents moyen

QI Quantité ingérée

R Durée total des périodes de comptage des coups de dents

T température

TC Tempe de comptage en minutes

TP Durée totale de pâturage

TPE Temps de pâturage effectif

## Liste des tableaux

	Titre	Page
Tableau 1	Fréquence des mouvements de mastication durant l'ingestion et la rumination chez les bovins et les ovins adultes consommant des fourrages.	13
Tableau 02	Données climatiques de la zone d'El Tarf durant la période d'étude.	23
Tableau 03	Liste des arbustes et arbres fourragers retenus dans cette étude.	24
Tableau 04	Fréquence des espèces arbustives disponibles avec le temps du pâturage effectif de chaque espèce.	32
Tableau 05	Temps du pâturage effectif des espèces herbacées.	33
Tableau 06	Caractéristiques de la végétation disponible et des rations ingérées par les brebis au pâturage durant le printemps.	34
Tableau 07	Principaux paramètres évalués lors de l'observation des brebis au pâturage.	36
Tableau 08	Composition chimique de la végétation durant la saison automnale	38
Tableau 09	Composition chimique des rations simulées et la végétation disponible durant les deux saisons la saison de printemps	38

## Liste des figures

	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Figure 1	Localisation générale de l'aulnaie de Ain Khiar.	03
Figure 2	Belier et Brebis de race Berbère.	07
Figure 3	Evolution du pâturage pendant la journée chez des brebis en cours de l'année.	09
Figure 4	Enregistrement graphique des activités alimentaires chez le mouton.	11
Figure 5	Influence de la hauteur de l'herbe d'un gazon feuillu et dense sur les composantes au comportement ingestif du mouton.	13
Figure 06	Situation géographique du lieu d'étude.	20
Figure 07	<i>Quercus suber.</i>	24
Figure08	<i>Quercus coccifera.</i>	24
Figure 09	<i>Olea europaea.</i>	25
Figure 10	<i>Phillyrea media.</i>	25
Figure 11	<i>Rubus ulmifolius.</i>	25
Figure 12	<i>Calicotome villosa.</i>	25
Figure 13	Clichés d'un quadra avant et après le fauchage.	26
Figure 14	Activités des brebis sur parcours au cours des deux saisons d'étude.	34
Figure 15	Présentation de poids moyen des brebis au cours des deux saisons d'étude.	36

## Résumé

En Algérie, l'écrasante majorité des élevages ovins se base sur des systèmes extensifs où les parcours naturels sont la source principale d'alimentation. Le recours aux espaces ouverts et clairières au niveau des forêt présentent des alternatives pour combler le déficit alimentaire essentiellement aux périodes creuses.

L'objectif de cette contribution est une meilleure connaissance des activités et du comportement alimentaire de cinq brebis de race « Berbère » au niveau de l'aulnaie de Ain Khiair (El-Tarf) à l'extrême est Algérien et cela durant la saison automnale et printanière.

A l'issue de cette étude, on peut conclure que l'aulnaie de Ain Khiair dispose des potentialités pastorales divers caractérisées par la présence des ligneux et des herbacées.

L'étude de la végétation durant les deux saisons concerne le taillis de chêne liège avec la strate herbacée sous-bois et la clairière sise à l'intérieur de l'aulnaie. Les relevés floristiques montrent une richesse graminéenne remarquable en automne sur clairière et une association graminées-légumineuses en printemps en sous-bois

La dynamique des activités des brebis au niveau de l'aulnaie permettent de déduire que sur 8 h de présence au pâturage, les brebis de race Berbère consacrent 86% et 81% de leurs temps de pâturage à l'ingestion en automne et au printemps respectivement en broutant des quantités de 1109 g MS/animal/jour et 2052 g MS/animal/jour respectivement pour les deux saisons.

L'estimation de la quantité ingérée par les brebis donne une image sur la disponibilité alimentaire, qui est plus importante au printemps et ceci se traduit par l'augmentation du poids corporel associé à une augmentation des poids de coups de dents et des quantités ingérées.

**Mots clés :** Comportement alimentaire; activité ; Brebis ; race ; Berbère ; Aulnaie de Ain Khiair; quantité ingérée ; parcours, végétation, saison

## **Abstract**

In Algeria, the overwhelming majority of sheep rearing is based on extensive systems where rangelands are the main source of animal feed. The use of open spaces and clearings at the level of forest offer alternatives to fill the food deficit, mainly at off-peak periods.

The objective of this study is to contribute to an improved knowledge of the activities and feeding behavior of five ewes of “Berber” breed, in Alder grove of Aïn Khiair (El-Tarf) in the extreme east of Algeria during the seasons; autumn and spring.

From the results of this study, it could be concluded that Alder grove of Aïn Khiair has diverse pastoral potential characterized by the presence of woody and herbaceous species.

The vegetation study during the two seasons concerns the cork oak coppice with the undergrowth herbaceous layer and the clearing based inside the alder. The floristic surveys show remarkable grass richness in autumn on clearing and grass-leguminous association in spring on undergrowth.

The dynamics of ewes' activities at the alder level led us to deduce that over 8 hours of pasture presence, Berber ewes devote 86% and 81% of their grazing time to ingestion in autumn and spring respectively grazing amounts of 1109 g MS / animal / day and 2052 g MS / animal / day for both seasons respectively.

The estimation of the consumed amount by ewes provides a picture of food availability, which is higher in spring time, and this is reflected in the increase of body weight associated with an increased bite weight and amounts consumed.

**Key words:** feeding behavior, Activity, Ewes, Breed, Berber, Alder grove of Aïn Khiair, Consumed quantity, Paths, Vegetation, Season

## ملخص

في الجزائر ، تعتمد الغالبية الساحقة من تربية الأغنام على نظم واسعة النطاق حيث تمثل المراعي الطبيعية المصدر الرئيسي للغذاء. يوفر استخدام المساحات المفتوحة والمساحات الشاسعة على مستوى الغابات بدائل لسد العجز الغذائي ، خاصة في فترات غير الذروة

الهدف من هذه الدراسة هو معرفة أفضل لأنشطة وسلوك تغذية خمسة من النعاج سلالة "البربر" في عين خيار (الطارف) في أقصى شرق الجزائر خلال موسم الخريف. والربيع

في نهاية هذه الدراسة ، يمكن أن نخلص إلى أن هناك الكثير من الإمكانيات الرعوية التي تتميز بها عين خيار والتي تتميز بوجود أنواع نباتية خشبية وعشبية

تتعلق دراسة الغطاء النباتي خلال الموسمين بغابة بلوط الفلين و بالطبقة العشبية تحت الأشجار والمناطق المفتوحة الموجودة داخل العود الأحمر. نتائج التجارب تظهر ثراء ملحوظاً للعشب في فصل الخريف ومزيج من البقوليات الأعشاب في فصل الربيع

تسمح لنا ديناميات أنشطة النعاج على مستوى غابة العود الأحمر باستنتاج أن أكثر من 8 ساعات من وجود الرعي ، خصصت النعاج البربرية 86 ٪ و 81 ٪ من وقت الرعي للابتلاع في الخريف والربيع على التوالي. كميات الرعي تبلغ حيوان / يوم على التوالي لكلا الموسمين / مادة الجافة حيوان / يوم و 2052 جم / 1109 جم من المادة الجافة

يعطي تقدير الكمية التي يتم تناولها بواسطة النعاج صورة لتوفر الطعام ، وهو أعلى في فصل الربيع ، وهذا ينعكس في زيادة وزن الجسم المرتبط بزيادة أوزان قضمة الأسنان

**الكلمات الأساسية:** السلوك الغذائي ؛ النشاط؛ النعاج. سلالة. البربر. غابة العود الأحمر عين خيار ؛ الكمية المهضومة ، الغطاء النباتي ، الموسم

# Sommaire

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Abstract

ملخص

Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>01</b>
---------------------	-----------

## Partie Bibliographique

<b>Chapitre I : l'aulnaie de Ain Khlar</b>	
<b>1. Présentation de l'aulnaie de Ain Khlar</b>	<b>02</b>
<b>1.1. Introduction</b>	<b>02</b>
<b>1.2. Caractérisation de la zone d'étude</b>	<b>02</b>
<b>1.3. Structure et composition de l'Aulnaie</b>	<b>03</b>
<b>1.3.1. La strate arborée</b>	<b>03</b>
<b>1.3.2. La Strate arbustive</b>	<b>04</b>
<b>1.3.3. La strate herbacée</b>	<b>04</b>
<b>1.4. Menaces et facteurs de dégradation</b>	<b>05</b>
<b>1.4.1. L'urbanisation</b>	<b>05</b>
<b>1.4.2. La pollution</b>	<b>05</b>

<b>1.4.3. Le surpâturage</b>	<b>06</b>
<b>1.4.4. Sécheresse et incendies</b>	<b>06</b>
<b>Chapitre II : Comportement et activité alimentaire des ovins</b>	
<b>2. Présentation générale de la race ovine ( Berbère )</b>	<b>07</b>
<b>2.1 Caractérisation phénotypique de la race Berbère</b>	<b>07</b>
<b>2.2. Le comportement alimentaire des ovins</b>	<b>08</b>
<b>2.2.1. Introduction</b>	<b>08</b>
<b>2.2.2. Base du comportement alimentaire</b>	<b>08</b>
<b>2.2.2.1 Pâturage ou Broutage</b>	<b>08</b>
<b>2.2.2.2. La sélection alimentaire et mastication ingestive</b>	<b>09</b>
<b>A) la recherche et le choix de la végétation</b>	<b>10</b>
<b>B) la préhension et la constitution de la bouchée</b>	<b>11</b>
<b>C) le cisaillement, ou l'arrachement, de la bouchée</b>	<b>11</b>
<b>D) la mastication de la bouchée</b>	<b>11</b>
<b>E) la constitution et la déglutition du bol alimentaire</b>	<b>11</b>
<b>2.2. 3. La rumination</b>	<b>14</b>
<b>2.3. Le comportement alimentaire et la composition du régime alimentaire</b>	<b>15</b>
<b>2.3.1. L'encombrement et la densité énergétique de la ration</b>	<b>15</b>
<b>2.3.2. Les déséquilibres alimentaires</b>	<b>15</b>
<b>2.3.3. L'appétibilité</b>	<b>16</b>
<b>2.4. Le comportement alimentaire et Ingestion d'eau</b>	<b>16</b>
<b>2.5. Le comportement alimentaire et l'oestrus, la gestation et la lactation</b>	<b>17</b>

## **Partie Expérimental**

<b>3.1. Objectif de l'étude</b>	<b>19</b>
<b>3.2. Présentation de la région d'étude</b>	<b>19</b>
<b>3.2.1. Situation géographique</b>	<b>19</b>
<b>3. 2.2 Réseau hydrographique</b>	<b>20</b>

<b>3. 2.3 Types de sols</b>	<b>21</b>
<b>3. 2.4 Occupation du sol</b>	<b>21</b>
<b>3. 2.5 Etude climatique</b>	<b>22</b>
<b>3.3. Matériel animal</b>	<b>23</b>
<b>3.4. Matériel végétal</b>	<b>23</b>
<b>3.5. Protocole expérimental</b>	<b>25</b>
<b>3.5.1. Inventaire botanique des espèces prélevées</b>	<b>25</b>
<b>3.5.2. Approche expérimentale du suivi des brebis</b>	<b>27</b>
<b>3.5.3. Comportement alimentaire</b>	<b>27</b>
<b>3.5.4. Détermination de la quantité ingérée</b>	<b>27</b>
<b>3.5.5. Mesure du nombre de coups de dents</b>	<b>28</b>
<b>3.5.6. Le poids de coups de dents</b>	<b>28</b>
<b>3.6. Analyses chimiques des échantillons de la végétation</b>	<b>29</b>
<b>3.6.1. La matière sèche</b>	<b>29</b>
<b>3.6.2. La matière minérale</b>	<b>30</b>
<b>3.6.3. La matière organique</b>	<b>30</b>
<b>Résultats</b>	
<b>4. Résultats</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Analyse de la composition botanique du parcours et de la ration des brebis race locale en automne</b>	<b>31</b>
<b>4.1.1. Station 1 : Le taillis de chêne liège</b>	<b>31</b>
<b>4.1.2. Station 2 : La clairière</b>	<b>32</b>
<b>4.2. Analyse de la composition botanique du parcours et de la ration des brebis race locale au printemps</b>	<b>33</b>
<b>4.3. Activité et comportement alimentaire des brebis</b>	<b>34</b>
<b>4.3.1. Activités des brebis sur parcours au cours des deux saisons d'étude</b>	<b>34</b>
<b>4.3.2. Paramètres du comportement alimentaire et durée journalière des activités des brebis</b>	<b>35</b>

---

<b>4.4. composition chimique de primaire des rations simulées et la végétation disponible en fonction des saisons.</b>	<b>37</b>
<b>4.4.1. Composition chimique des fourrages en automne</b>	<b>37</b>
<b>4.4.1.1.Matière sèche</b>	<b>37</b>
<b>4.4.1.2.Matière minérale</b>	<b>37</b>
<b>4.4.1.3.Matière organique</b>	<b>37</b>
<b>4.2. Composition chimique des fourrages et des rations simulées au printemps</b>	<b>38</b>
<b>Discussion</b>	<b>39</b>
<b>Conclusion</b>	<b>43</b>
<b>Références</b>	
<b>Annexes</b>	

## **Introduction**

En Algérie, l'élevage ovin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles occupant ainsi une place très importante dans le domaine des productions animales, et constitue le premier fournisseur de viande rouge du pays. Cet élevage, géré de manière traditionnelle dans la quasi-totalité des exploitations privées et certaines fermes étatiques, subit les affres des aléas climatiques, nutritionnels et pathologiques. La faible productivité des troupeaux nationaux est attribuée à une mauvaise conduite de la reproduction et de l'alimentation des troupeaux qui est souvent de type extensif (**Bencherif, 2011**).

Une analyse de la FAO souligne la productivité insuffisante des systèmes pastoraux pour répondre à la demande alimentaire mondiale et leurs impacts environnementaux négatifs sur les sols et l'atmosphère (**Steinfeld et al., 2006**).

Néanmoins, l'emprise agricole croissante réduit les surfaces pastorales et les parcours à ovins sont surexploités; l'herbe disparaît, la végétation s'embroussaille. Simultanément, autour du village, une auréole de dégradation s'élargit d'année en année.

Pour améliorer ce contexte, il faudrait organiser l'exploitation des parcours et la gestion des territoires, tout en protégeant l'environnement. Mais pour cela, une meilleure connaissance du comportement alimentaire des espèces animales vis-à-vis de la végétation est requise (**César et Zoumana, 1999**).

L'aulnaie est un milieu caractéristique de la zone humide d'El Tarf, particulièrement rare en Algérie. Cet écosystème est aujourd'hui exposé au pâturage des ovins de race locale en plus des bovins et des caprins exploitant en libre pâture l'aulnaie proprement dite en plus de ces marges sylvo-pastorales et des vides labourables au sein même de l'aulnaie. Les interactions entre ces troupeaux et les ressources naturelles sont mal connues.

Alors, cette étude s'est fixée pour objectifs la compréhension du comportement, spatial et alimentaire des brebis de race locale en libre pâture au niveau de l'aulnaie de Ain Khia et cela durant deux périodes l'automne et le printemps afin d'utiliser au mieux les ressources naturelles de l'aulnaie avec le souci de gestion durable de ce biotope.

## **1. Présentation de l'aulnaie de Ain Khia**

### **1.1. Introduction**

Au rang des milieux naturels les plus menacés, les zones humides remplissent pourtant un grand nombre de fonctions utiles à l'homme. Elles sont précieuses à la fois pour leurs fonctions hydrologiques et biologiques. Ainsi, elles contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau en agissant comme un filtre épurateur physique (rétention des sédiments) et biologique (dégradation biochimique) et jouent un rôle déterminant dans la régulation des régimes hydrologiques (épanchement des crues). Elles constituent également un important réservoir de biodiversité en abritant une faune et une flore remarquable. (MADR, 2011)

L'aulnaie de Ain Khia est un site qui a été classé d'importance internationale selon les critères Ramsar en 2003. – De tels écosystèmes ont des valeurs biologiques et scientifiques élevées dans le Maghreb d' ailleurs (Junqua, 1954) affirmait que « *c'est uniquement dans le cercle de la Calle (aujourd'hui El Kala) qu'on trouve les peuplements nord africains connus d'Aulne glutineux (Alnus glutinosa)* ».

### **1.2. Caractérisation de la zone d'étude**

Le territoire de l'aulnaie de Ain Khia, à l'instar des zones telliennes littorales algériennes, se caractérise par un relief et une géologie relativement complexes. D'une manière générale, on distingue, selon une ligne fictive Nord-sud, de grands ensembles géomorphologiques, des formations collinaires basses de 30 à 310 m d'altitude, comme Djebel Koursi avec une altitude moyenne de 100 m. Ces collines de basses altitudes qui peuvent être dunaires près du littoral ou gréseuses plus à l'intérieur, s'étirent sur une quinzaine de kilomètres vers le Sud et s'interrompent au niveau de l'étroite vallée de l'Oued El Kebir qui draine toute la région. C'est dans cette vallée, qui marque un seuil entre les formations collinaires précédentes et les contreforts des monts de la Medjerda, que se constituent les aulnaies à la faveur de résurgences de la nappe phréatique des dunes (Bouchareb , 2011 ).

L'aulnaie d'Ain Khia est caractéristique de ces Aulnaies (Melloul, Oum Lagareb, Righia) qui bordent, au sud, les massifs dunaires et qui se sont développées dans les dépressions du littoral du nord-est du pays. Elle bénéficie à la fois des apports hydriques quasi permanents provenant des aquifères dunaires et de ceux des eaux des crues hivernales de

l'oued Kébir. On peut supposer que des échanges existent avec les nappes d'eau souterraine des plaines alluviales du Kébir (Nefaâ et al. 2008).



Figure 1: Localisation générale de l'aulnaie de Ain Khiar (MADR, 2011)

### 1.3. Structure et composition de l'Aulnaie

#### 1.3.1. La strate arborée

La strate arborée est principalement constituée d'Aulne (*Alnus glutinosa*) qui domine dans les parties inondées en permanence au centre de l'aulnaie. Il est associé au frêne (*Fraxinus angustifolia*) et à l'orme (*Ulmus campestris*) lorsque les conditions d'exondation le permettent. Le saule (*Salix pedicellata* et *S. alba*) s'installe préférentiellement lorsque la profondeur de l'eau réduit au minimum la période d'exondation. Le laurier noble (*Laurus nobilis*) apparaît çà et là dans des conditions stationnelles de lisière, ombragées et faiblement inondées.

Les deux principaux chênes font partie aussi de ce mélange d'espèces arborescentes : le chêne zeen (*Quercus faginea* ssp *Mirbeckii*) forme un peuplement continu en lisière ouest grâce à un rehaussement topographique qui réduit le caractère hydromorphe du sol. Dès que

son hygrométrie diminue fortement, apparaît alors le chêne liège qui s'installe dans les parties où la sécheresse estivale a un effet significatif sur la lame d'eau du sol (**Belouahem et al., 2009**).

### 1.3.2. La Strate arbustive

Sous le couvert de la strate arborée, une strate arbustive sciaphile, plus ou moins abondante, se développe lorsque l'aulnaie n'est pas inondée en permanence. La présence de lumière a pour conséquence l'apparition d'arbustes à feuilles caduques : la bourdaine (*Rhamnus frangula*), l'aubépine (*Crataegus oxyacantha subsp. monogyna*), le merisier (*Prunus avium*). On trouve également dans cette strate arbustive des arbustes à feuilles persistantes comme la viorne (*Viburnum tinus*).

Les lianes sont nombreuses et sont représentées par les phanérophyles suivantes : la salsepareille d'Europe (*Smilax aspera*), le lierre grimpant (*Hedera helix*), la vigne sauvage (*Vitis vinifera*), la ronce à feuilles d'orme (*Rubus ulmifolius*), l'églantine (*Rosa sempervirens*), les clématites (*Clématis cirrhosa* et *C. flammula*), la nanophanérophyle nommée garance voyageuse (*Rubia peregrina*). Parmi les géophytes lianoïdes, il a été inventorié la bryone dioïque (*Bryonia dioica*), l'asperge à feuilles épineuses (*Asparagus acutifolius*) ainsi que (*Tamus communis*) généralement toutes ces lianes sont humicoles.

Plusieurs arbustes propres au cortège floristique de la subéraie se trouvent sur les bordures asséchées des aulnais marécageuses; c'est le cas de la filaire (*Phillyrea latifolia*), le myrte commun (*Myrtus communis*), le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), la bruyère à balai (*Erica scoparia*).

### 1.3.3. La strate herbacée

La strate herbacée est constituée par quelques ptéridophytes : l'osmonde royale (*Osmunda regalis*), (*Dryopteris gongyloides*), le capillaire noir (*Asplenium adiantum nigrum*), la fougère femelle (*Athyrium filix femina*) quand le milieu est ombragé. Au bord des aulnes prospèrent abondamment la fougère aigle (*Pteris aquilina*) espèce héliophile envahissante et parfois quelques pieds du capillaire de Montpellier (*Adiantum capillus veneris*) en terrains sablonneux. Parmi les épiphytes inventoriées, le polypode commun (*Polypodium cambricum* ou *P. vulgare*) affectionne les troncs d'arbres et se développe vigoureusement sur les branches étalées des aulnes et des frênes (**Belouahem et al, 2009**). On remarque aussi la présence

de *Bellis anua* , *Ranunculus sp* , *Hypericum sp*, *ficaria verna* , *Fedia cornucopiae* , *Carex flacca* , *Biscutella didyma* , *Iris pseudacorus* . C'est parmi les herbacées que se recrutent les espèces les plus vulnérables et les plus patrimoniales.

## **1.4. Menaces et facteurs de dégradation**

### **1.4.1. L'urbanisation**

Aïn Khiar (5000 Hab) est la seule agglomération importante à proximité du bassin versant de l'aulnaie. A l'ouest, on trouve la mechta de Agbet Chair (500 Hab). Les habitants sont en premier lieu agriculteurs, mais cette activité est devenue complémentaire pour les ménages, car les parcelles, rarement de plus d'un hectare, sont loin de suffire aux besoins des familles (**Bouchareb, 2011**).

L'observation des images satellitaires (SPOT 2002 et 2006) , nous révèle que toutes les agglomérations appartenant à ce territoire sont entourées par une couronne blanche (zones blanches est une signature chromatique de l'armature urbaine) qui marque l'impact de celles -ci sur les milieux naturels environnants.

Les mesures du taux d'extension urbaine montre une évolution de 24% entre 2001/2005 et une évolution de 42 % entre 2005 et 2009. Cette évolution empiète largement sur la zone périphérique de l'aulnaie (**MADR, 2011**)

### **1.4.2. La pollution**

La population en constante croissance voit ses besoins en eau augmenter. Corrélativement, les rejets d'eaux usées connaissent la même tendance. L'aulnaie constitue malheureusement le réceptacle naturel et obligatoire de ces rejets. Ce phénomène devient de plus en plus intense et peut avoir une incidence grave sur la qualité physico chimique de l'eau.

La réalisation d'une enquête sur site par le **MADR, en 2011** a confirmé la présence de deux exutoires d'eaux usées qui se déversent directement dans l'aulnaie. Ces déversements sont dus à la mauvaise qualité des conduites d'assainissement de situé au nord et de celles de l'agglomération urbaine situé à l'est de l'aulnaie. (**MADR, 2011**)

### **1.4.3. Le surpâturage**

L'aulnaie de Ain Khia est exposée à un pâturage intensif ; ce qui n'est pas sans conséquences sur la régénération des essences arborées. L'aulne, le frêne et le chêne zeen en souffrent très probablement surtout dans la partie ouest de l'aulnaie ; qui a connue, par ailleurs, une dégradation importante ces dix dernières années par l'action conjuguée, de la sécheresse, des incendies et du surpâturage ( **Bouchareb, 2011**)

### **1.4.4. Sécheresse et incendies**

L'aulnaie de Ain Khia à connu plusieurs épisodes d'altération par le feu et la sécheresse. La conséquence de ces phénomènes est un recul de la strate arborée caducifoliée avec un quasi impossibilité de régénération du fait de la pression de pâturage. (**MADR, 2011**)

## **2. Présentation générale de la race ovine ( Berbère )**

### **2.1 Caractérisation phénotypique de la race Berbère**

C'est la plus ancienne des «races» algériennes, dite "Berbère à laine azoulaï", c'est une race en voie d'extinction, elle est localisée dans les montagnes de Bouhadjar et de Souk Ahras, dans la région d'El-Tarf, Annaba et au niveau des frontières Algéro-Tunisiennes et à Tlemcen. Elle est nommée "A'arbia" par les éleveurs parce qu'ils croient qu'elle est la plus ancienne des «races» algérienne et originaire de cette région. Les troupeaux de cette race ne dépassant pas les 20 têtes par éleveur. (Djaout et al., 2017)

Selon la bibliographie, l'aire de répartition de la race Berbère est la chaîne montagneuse du Nord de l'Algérie (Souk Ahras, Maghnia, Tlemcen, Jijel (Collo), Edough, Ouarsenis, et les montagnes de Tiaret (Chellig., 1992). La disparition de cette race est aussi due à la disparition de la tradition de fabrication du burnous qui nécessite en partie la laine azoulaï pour sa conception.

C'est un animal de petite taille à laine mécheuse blanc brillant (Azoulaï), robuste, de couleur généralement blanche, marron, peut être noire ou un mélange de couleur marron et blanc ou noir et blanc. La tête est courte, concave, fine avec des oreilles moyennes, fines et horizontales. La laine est longue et blanche parfois mélangée de marron et noire, non frisée, toison ouverte largement retombante. (Figure 2)

Selon les éleveurs, elle est bonne laitière. Le lait est utilisé pour la consommation familiale. Les éleveurs préfèrent cette race pour sa rusticité vis-à-vis des pathologies parasitaires et au froid. La qualité de la viande est médiocre. (Djaout et al., 2017)



**Figure 2:** Belier et Brebis de race Berbère (Djaout et al., 2017).

## **2.2. Le comportement alimentaire des ovins**

### **2.2.1. Introduction**

En éthologie, le comportement alimentaire est décrit comme étant la recherche, la reconnaissance et l'ingestion d'aliments. Il est déclenché par la faim, un phénomène physiologique provoqué par des mécanismes (diminution des concentrations sanguines de substances comme le glucose ou les acides gras volatils sous une certaine valeur, vidange des estomacs), qui traduisent un état de besoin de l'animal. D'autres causes, comme le comportement grégaire (un animal suit les autres au pâturage même s'il n'a pas encore faim) ou les habitudes alimentaires (repas à heures fixes) peuvent aussi déclencher le comportement (**Paquay., 2004**)

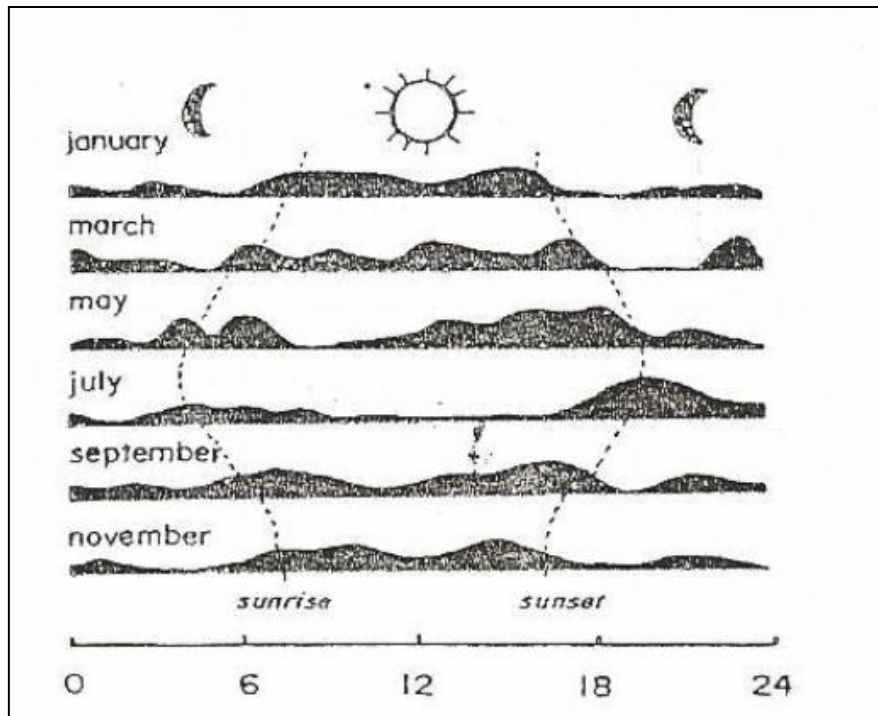
Le comportement alimentaire des herbivores au pâturage détermine les quantités d'herbe ingérées et la nature du régime qu'ils sélectionnent, ce qui influence directement leur nutrition et leurs performances zootechniques, et n'est pas sans conséquences sur les couverts végétaux (**Mebirouk-Boudechiche et al., 2011**)

### **2.2.2. Base du comportement alimentaire**

#### **2.2.2.1 Pâturage ou Broutage**

Les ovins montrent généralement un grand comportement grégaire: tous les animaux ont tendance à se lever en même temps, à rester groupés pour pâturer et à s'arrêter en même temps. Mais ce comportement varie selon les races, la densité de l'herbe (une herbe rare favorise la dispersion) et l'état physiologique (une brebis allaitante a plus tendance à s'éloigner des autres) (**Paquay., 2004**)

Le mouton pâture pendant 9 à 11 heures par jour réparties en 4 à 7 périodes. La figure 3 illustre cette répartition au cours de l'année. En été, des mouvements réguliers et journalièrement renouvelés sont observés avec pâturage sélectif à l'aube et en fin d'après-midi. En cas de fortes chaleurs pourtant, la nuit est préférentiellement choisie et la durée journalière diminue. En hiver, les périodes de pâturage sont interrompues par les intempéries et se répartissent pendant la journée (**Paquay., 2004**)



**Figure 3** : Evolution du pâturage pendant la journée chez des brebis en cours de l'année  
(Dulphy *et al.*, 1983).

Les ovins et les caprins sont plus sélectifs que les bovins et consomment des plantes herbacées ou ligneuses selon la disponibilité de ces types de fourrage. De manière générale, les ovins préfèrent les herbacées, et les caprins les feuilles et les pousses de arbustes. (Vilanova *et Smith.*, 2014).

Les ovins et caprins sont mieux adaptés aux conditions arides que les bovins, et ont notamment besoin de beaucoup moins d'eau. On les trouve de ce fait dans les régions à faibles précipitations, où les bovins seraient peu productifs (Vilanova *et Smith.*, 2014).

Le mouton parcourt de 3 à 16 km par jour en prairie, selon les circonstances (si l'herbe est dense ou s'il fait très chaud, la distance est moindre) et la répartition des lieux (localisation des arbres, des points d'eau ou des sources de nourriture supplémentaire) (Paquay., 2004).

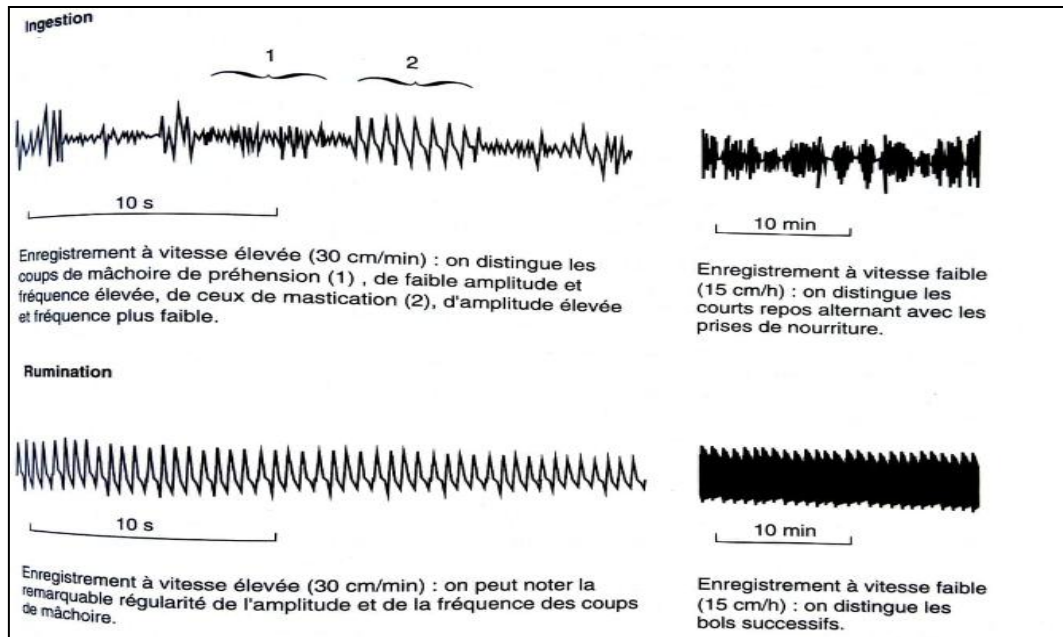
#### 2.2.2.2. La sélection alimentaire et mastication ingestive

C'est au pâturage que les activités ingestives ont été les mieux analysées, initialement en Australie (Alden et Whittaker 1970 sur les ovins, Stobbs 1973 a et b, Chacon et Stobbs 1976 sur les bovins) et en Grande-Bretagne sur les ovins (revues de Hodgson 1982, 1985) et cela surtout en relation avec les caractéristiques du gazon. Ces activités comportent :

**A) la recherche et le choix de la végétation :** au cours d'un déplacement de la tête sur un plan horizontal et aussi de bas en haut si la végétation est haute. Les animaux préfèrent les feuilles aux tiges et les parties jeunes et vertes aux parties âgées et sèches ; ils utilisent leurs sens de la vue, du toucher au niveau des lèvres et de la bouche, de l'odorat et du goût . Les petits ruminants peuvent être plus sélectifs que les bovins grâce à leur mâchoire plus étroite; ils passent relativement plus de temps à ces activités de recherche, surtout sur les végétations clairsemées et hétérogènes (**Jarrige *et al.*, 1995**)

Le mouton sélectionne fortement sa nourriture en prairie. Il choisit d'abord les parties les plus tendres des plantes (feuilles, sommet des tiges) et préfère nettement, surtout s'il est jeune, les légumineuses (notamment les trèfles) aux graminées. Il néglige celles-ci dès qu'elles ont atteint un stade de végétation avancé de sorte que les prairies à moutons se reconnaissent à une abondance de longs brins d'herbe. Le mouton néglige aussi les plantes qui, pour lui, ont mauvais goût et notamment celles souillées par les matières fécales et les urines ou ayant poussé sur des zones récemment recouvertes par des déjections. C'est notamment le cas autour des zones de repos. Il s'en suit que le mouton préfère repasser plusieurs fois sur des zones déjà rasées ou subir une certaine sous-alimentation plutôt que de pâturer des zones contaminées. (**Paquay., 2004**).

Les herbivores ont tendance à consommer en priorité les espèces végétales et les parties de plantes les plus riches en protéines et les plus pauvres en fibres ou en parois végétales. Concernant les plantes jeunes, en croissance, ils privilégient les teneurs élevées en matière sèche et les teneurs faibles en lignine. Cependant, les espèces domestiques ne sont pas toutes aussi sélectives les unes que les autres en matière de fourrage, les camélidés et les caprins l'étant beaucoup plus que les bovins et les buffles (**Vilanova *et Smith.*, 2014**).



**Figure 4** : Enregistrement graphique des activités alimentaires chez le mouton ( **Baumont, 1989**)

**B) la préhension et la constitution de la bouchée** : Le bovin utilise sa langue qu'il étire fortement pour rabattre l'herbe, mais pratiquement pas ses lèvres, épaisses et relativement rigides ; au contraire le mouton se sert de ses lèvres, particulièrement la lèvre supérieure, qui sont très mobiles et lui permettent de saisir des brins beaucoup plus courts (**Jarrige et al, 1995**)

**C) le cisaillement, ou l'arrachement, de la bouchée** : Pincée entre les incisives de la mandibule et le bourrelet maxillaire. Il est effectué à l'aide d'un mouvement de la tête qui est donné de façon plus ou moins circulaire par le bovin et d'avant en arrière par le mouton. Le bruit de l'arrachement chez le bovin et le coup de tête chez le mouton sont les critères utilisés pour compter le nombre des bouchées (**Jarrige et al, 1995**)

**D) la mastication de la bouchée** : Accompagnée de son insalivation. Le nombre de mouvements de mâchoire par bouchée augmente en même temps que sa taille. Par exemple, de plus de 4 chez le mouton prélevant de grosses bouchées sur une pelouse très fournie il tombe à moins de 0,5 pour les petites bouchées récoltées sur un gazon très court (**Black et Kenney 1984**).

**E) la constitution et la déglutition du bol alimentaire** : Il y faut d'autant plus de bouchées qu'elles sont plus petites, de sorte que celles-ci continuent à être mastiquées au cours de la récolte des bouchées supplémentaires. On manque de données sur la taille de ces bols d'herbe

(en moyenne 3 x 5 cm et 20 g chez le mouton selon **(Hogan., 1965)** et surtout sur leur fréquence.

La fréquence des bouchées est maximale au début des grands repas tels que ceux qui suivent les deux traites journalières des vaches : elle s'élève alors à 60-70 par minute sur un bon pâturage pour diminuer jusqu'à 40-50 à la fin **(Hancock., 1950)**. Dans la première heure les génisses consomment ainsi presque la moitié de leur grand repas **(Dougherty et al., 1987)**. Cette voracité initiale traduit un état de faim que confirme la fréquence plus élevée des bouchées chez les animaux préalablement soumis à un jeûne de plusieurs heures **(Chacon et Stobbs., 1977)**. La fréquence des bouchées est sensiblement plus grande chez les bovins que chez les ovins, par exemple de l'ordre de 60 et de 50 par minute, respectivement, sur un ray grass anglais haut de 15-20 cm **(Forbes et Hodgson.,1985)**. A l'inverse, la fréquence des mouvements de mâchoire est plus élevée chez les ovins (Tableau 1), le nombre de mouvements de mastication par bouchée est ainsi nettement plus grand chez les ovins. **(Jarrige et al., 1995)**

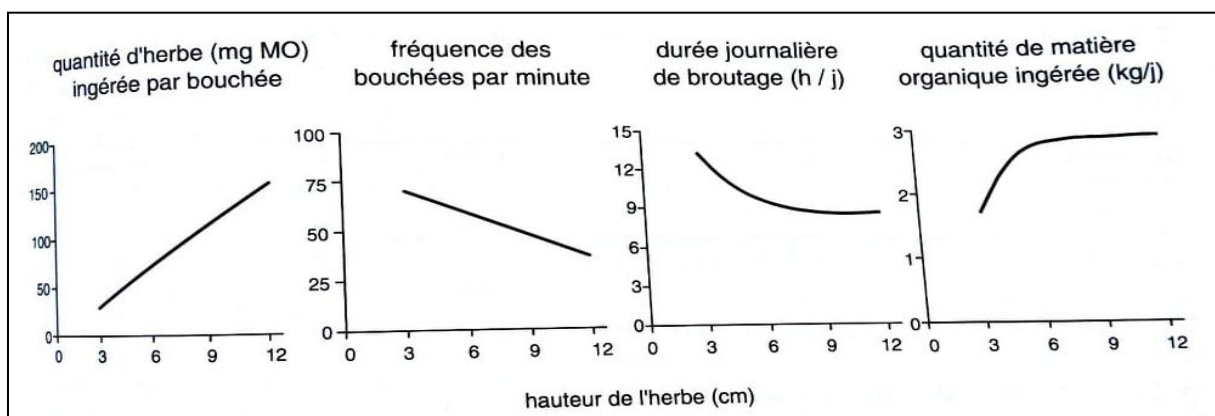
La quantité d'herbe récoltée par l'animal est le produit de trois facteurs : la quantité d'herbe par bouchée, la fréquence des bouchées et la durée du broutage. C'est de cette façon qu'on l'a analysée pour expliquer ses variations avec les caractéristiques des pelouses **(Hodgson, 1985 ; Forbes, 1988)** et pour la modéliser **(Demment et Greenwood 1988)**.

La quantité d'herbe par bouchée est le facteur central. Elle peut être estimée en divisant par le nombre de bouchées, soit la quantité de MS ingérée pendant la journée, soit le poids total des bols alimentaires recueillis au niveau de l'œsophage ou du cardia pendant une courte période au début du repas **(Stobbs 1973a)**. Elle dépend fondamentalement de la quantité de feuilles, surtout, et de tiges que l'animal peut saisir en une bouchée. **(Jarrige et al, 1995)**.

**Tableau 1.** Fréquence des mouvements de mastication durant l'ingestion et la rumination chez les bovins et les ovins adultes consommant des fourrages. (Jarrige *et al*, 1995)

	Bovins	Ovins
<b>Ingestion</b>		
Mouvements/min	65-85	90-140
<b>Rumination</b>		
Mouvements/min	55-65	85-110
Mouvements/bol	50-60	60-75
Durée du cycle (s)	45-65	40-60

Sur les pelouses des régions tempérées au stade végétatif, la quantité par bouchée augmente plus ou moins linéairement avec la hauteur et/ou la quantité de l'herbe présente, la part respective de ces deux facteurs, d'ailleurs étroitement liés, pouvant varier selon les situations. De ce fait, la taille de bouchée diminue au cours du séjour des animaux au fur et à mesure que progresse la défoliation de la pelouse exploitée en rotation ; de même, elle est plus faible sur les pelouses maintenues courtes par un pâturage libre intensif. Les animaux essaient de compenser la diminution de la quantité d'herbe préhensible par bouchée en accroissant la fréquence des bouchées et/ou le temps de broutage. Ils y parviennent tant que l'herbe est en quantité suffisante, dense et de bonne qualité pour être broutée rapidement sans effort et sans tri. La figure 5 établie par **Penning (1986)** illustre les variations des trois composantes de l'ingestion chez le mouton en fonction de la hauteur de l'herbe.



**Figure 5:** Influence de la hauteur de l'herbe d'un gazon feuillu et dense sur les composantes au comportement ingestif du mouton (**Penning 1986**).

La fréquence des bouchées chez les petits ruminants est beaucoup plus faible et variable sur les végétations hétérogènes des parcours en raison du temps passé à la recherche et au tri ; elle diminue pendant la saison sèche, jusqu'à 25-40 par min, en même temps que la quantité de feuilles vertes. Elle est également faible pour les bovins pâturant des luzernes, par exemple de l'ordre de 25 sur des pousses de 5-7 semaines, hautes de 40-50 cm (**Dougherty et al., 1989**).

Les herbivores apprennent par ailleurs à ne pas toucher aux plantes toxiques, surtout lorsque leur ingestion provoque des dysfonctionnements physiologiques. Ils acquièrent ces connaissances auprès de leur mère et des autres adultes, et à partir de leur propre expérience. Des animaux introduits sur un parcours qui leur est inconnu sont exposés à consommer des plantes toxiques, éventuellement en grande quantité, avec parfois des conséquences létales. La probabilité d'un accident de ce type est plus élevée si les espèces fourragères alternatives sont peu abondantes ou si les plantes toxiques sont les premières à produire des pousses vertes au début de la saison des pluies, ou en saison sèche après les feux. Par ailleurs, les espèces toxiques éventuellement présentes dans un fourrage de conservation tel que du foin ou de l'ensilage peuvent ne pas être reconnues et évitées par les animaux. Il est de ce fait recommandé aux éleveurs de bien surveiller ce que consomment leurs bêtes lorsqu'ils les emmènent paître dans des nouveaux pâturages, et de ne pas récolter du fourrage à conserver à partir de formations végétales connues pour contenir des végétaux toxiques. (**Vilanova et Smith, 2014**).

Lorsqu'un pâturage est utilisé de manière intensive par une seule espèce d'herbivore, le comportement de sélection alimentaire peut entraîner une modification de la composition et de la valeur nutritive de la ressource fourragère. Les plantes les moins appréciées tendent à proliférer et les espèces ligneuses à s'étendre, réduisant ainsi la valeur pastorale du parcours. Cette évolution peut être combattue en faisant paître plusieurs espèces animales sur le même espace (**Vilanova et Smith, 2014**).

### 2.2. 3. La rumination

Chez les ovins, les brins de fourrages doivent être réduits à 1 à 2 mm pour sortir du rumen. La rumination peut être considérée comme un système de défense. Les ruminants sont des proies dans la nature. Le pâturage se fait souvent dans des zones découvertes où ces animaux sont plus facilement la victime des prédateurs. La rumination est donc un mécanisme qui permet de réduire considérablement la durée de pâturage et de mastiquer les aliments après mise à l'abri.

La rumination s'effectue généralement en position couchée. Elle commence 30 à 70 minutes après le repas et se déroule en 6 à 20 périodes par jour, d'une durée de 2 minutes à 2 heures.

La durée journalière totale varie fortement selon les aliments ingurgités. Elle peut atteindre 8 à 10 heures par jour avec des fourrages seuls, mais peut diminuer sensiblement si la ration est essentiellement constituée de concentrés. Une certaine proportion de fourrages (30 à 40 %) est nécessaire dans la ration pour éviter un arrêt de la rumination et un blocage des estomacs ou le tympanisme (gonflement des estomacs parce que les gaz ne sont plus éliminés). Chez le mouton, il n'y a généralement pas de problème, la ration contenant normalement une proportion suffisante d'aliments fibreux (**Paquay, 2004**).

### 2.3. Le comportement alimentaire et la composition du régime alimentaire

#### 2.3.1. L'encombrement et la densité énergétique de la ration

Lorsque la nourriture est de bonne qualité et disponible à volonté, les animaux, en principe, consomment les quantités suffisantes pour couvrir leurs besoins énergétiques. Ainsi la prise alimentaire augmente-t-elle si la valeur énergétique de l'aliment décline ou si les besoins énergétiques de l'animal augmentent, par exemple du fait de sa croissance ou d'une lactation. Avec des régimes alimentaires pauvres en énergie et riches en fibres, la régulation volumétrique des quantités ingérées tend donc à jouer un rôle relativement important chez les ruminants. Le fourrage grossier ingéré doit être broyé en particules suffisamment fines pour pouvoir être évacué de la panse. La vitesse du broyage détermine de ce fait le débit de vidange de la panse et, par voie de conséquence, la vitesse d'ingestion. D'autre part, la résistance du fourrage au broyage est positivement corrélée à sa teneur en matières constitutives des parois ligno-cellulosiques des cellules végétales les « fibres » (**Vilanova et Smith, 2014**).

#### 2.3.2. Les déséquilibres alimentaires

La prise alimentaire diminue dès lors que le régime alimentaire présente une carence en un élément essentiel. Chez les ruminants, les quantités ingérées chutent brutalement si la teneur en matières azotées descend au-dessous de 60 g/kg MS. Avec certaines espèces de plantes, la prise alimentaire peut même commencer à diminuer à partir d'un seuil de teneur en protéines plus élevé. Cette réaction est sans doute à mettre en relation avec le fait que les

espèces végétales diffèrent quant à la disponibilité des protéines qu'elles contiennent. Ce problème peut être résolu en proposant un complément protéique, ce qui souligne bien l'intérêt des plantes fourragères de la famille des légumineuses. Alternativement, les compléments alimentaires protéinés étant souvent onéreux, il est possible de distribuer de l'azote non protéique, par exemple sous forme d'urée. L'urée est parfois proposée en mélange avec de la mélasse, ce qui contribue à augmenter considérablement les quantités de protéines ingérées lorsque le bétail pâit sur des parcours de mauvaise qualité fourragère. Il convient toutefois de procéder avec prudence afin d'éviter les problèmes de toxicité de l'urée et de limiter cette pratique aux seuls ruminants. (**Vilanova et Smith, 2014**).

### **2.3.3. L'appétibilité**

Les animaux consomment plus et présentent un meilleur gain pondéral lorsque les composants de la ration ont une bonne appétibilité. Les herbivores ont une préférence marquée pour les substances sucrées, et l'utilisation de mélasse est utile pour accélérer l'acceptation d'aliments nouveaux ou relativement peu appétibles. A l'instar des autres espèces les ruminants deviennent friands de sel lorsque leur ration est pauvre en sodium. Comme l'herbe tend à avoir une teneur en sodium relativement faible, cette attraction pour le sel n'est pas rare chez les herbivores. (**Vilanova et Smith, 2014**).

Une teneur élevée en tanins rend la nourriture inconsommable, ce qui fait que les feuilles de beaucoup d'arbres ne sont pas particulièrement appréciées des ruminants. Les ruminants ont plus d'appétence pour une ressource fourragère sous sa forme fraîche que sous une forme ensilée, en partie à cause de la présence de produits de la fermentation. L'ensilage est plus facilement consommé lorsque la mise en silo de l'herbe ne se fait pas immédiatement après la coupe (ressuyage ou préfanage avant l'ensilage) afin de limiter quelque peu le processus de fermentation. Par ailleurs, dans le cas des fourrages secs (foin ou paille), la prise alimentaire est susceptible d'être freinée par un excès de poussière. La solution passe alors par l'humidification du fourrage et éventuellement son salage. (**Vilanova et Smith, 2014**).

### **2.4. Le comportement alimentaire et Ingestion d'eau**

Pour que l'organisme du mouton fonctionne correctement, il est nécessaire qu'une certaine quantité d'eau soit consommée chaque jour. Cette quantité est de l'ordre de 2,0 à 2,5 litres d'eau par kg de matière sèche ingérée chez l'agneau en croissance et chez la brebis tarie ou en début de gestation, et de 3,0 à 4,5 litres par kg en lactation et en gestation. Ces valeurs sont inférieures de 30 à 50 % à celles observées chez le bovin. Le mouton, originaire de

régions plus sèches que le bovin, a une plus grande capacité de réabsorber l'eau dans le rein (il émet beaucoup moins d'urine) et dans le gros intestin (ses matières fécales sont généralement plus sèches) (**Paquay, 2004**)

La conséquence de ces différences est que, si les aliments contiennent au moins 65 à 80 % d'eau, ce qui est le cas de l'herbe jeune ou humide, le mouton ne doit pas disposer d'eau de boisson. Au contraire, de l'eau doit toujours être disponible en quantité suffisante si des aliments secs sont distribués, ou en cas de sécheresse. La consommation peut alors être importante chez les brebis en lactation, surtout chez celles à portée multiple (**Paquay, 2004**).

L'eau est essentielle à la vie. Elle existe sous forme d'eau de boisson, d'eau contenue dans les aliments, et d'eau métabolique produite par l'oxydation des nutriments organiques. La teneur en eau des aliments est extrêmement variable : le grain sec et le foin n'en contiennent que de 5 à 7%, tandis que l'herbe tendre en pleine croissance peut en contenir jusqu'à 90 %. Il est possible de compenser partiellement les effets d'un manque d'eau en allongeant la durée du pâturage nocturne dans la mesure où la teneur en eau de la ressource fourragère terrestre ou aérienne est plus élevée la nuit que pendant la journée (**Vilanova et Smith, 2014**)

## **2.5. Le comportement alimentaire et l'oestrus, la gestation et la lactation**

La prise alimentaire marque un certain recul en période d'oestrus chez toutes les espèces domestiques. Chez les herbivores, on observe en parallèle un glissement de la sélectivité alimentaire se traduisant par une diminution de l'ingestion d'aliments concentrés et une augmentation de l'ingestion de fourrage. (**Vilanova et Smith, 2014**)

Les modifications de la prise alimentaire relevées pendant la gestation varient d'une espèce à l'autre. Chez les ruminants, on constate une légère hausse de la quantité ingérée vers le milieu de la gestation, puis une certaine diminution pendant les dernières semaines. Chez les ovins, ce fléchissement est plus marqué et débute plus tôt chez les femelles porteuses de jumeaux qu'en cas de gestation simple. Il concerne en outre, plus que les autres, les brebis grasses ou qui ont été particulièrement bien nourries en milieu de gestation. Cette baisse de la prise alimentaire spontanée est due à la pression exercée par le ou les fœtus en croissance sur la panse, cette pression pouvant être accentuée par la présence d'une éventuelle couche de graisse abdominale (**Vilanova et Smith, 2014**).

La diminution de la quantité ingérée constatée chez les brebis en fin de gestation a certaines conséquences en matière de conduite des animaux, car il s'agit de la période pendant

laquelle l'alimentation de la mère a le plus d'impact sur le poids de naissance du fœtus, qui est à son tour déterminant pour la survie ultérieure de l'agneau. En fin de gestation, les brebis portant des jumeaux sont exposées à un risque de toxémie en cas de déficit énergétique. A ce stade, il est par conséquent conseillé de lutter contre tout facteur susceptible de faire encore baisser la prise alimentaire. L'apport d'un complément pendant les 6 dernières semaines de la gestation s'avère le plus souvent bénéfique pour les brebis comme pour les agneaux qu'elles portent. (**Vilanova et Smith, 2014**).

La lactation impose une demande considérable sur le plan nutritif notamment énergétique, ce qui se traduit par une augmentation de la prise alimentaire des femelles allaitantes (**Vilanova et Smith, 2014**)

### **3.1 Objectif de l'étude**

Le but de ce travail est de déterminer les activités et le comportement alimentaire des brebis de race locale « Berbère » au niveau de l'aulnaie de Ain Khlar, et ce durant deux saisons soit la saison automnale et la saison printanière et cela dans une optique de rationalisation de la gestion des ressources naturelles de ce type de parcours (agro-sylvo-pastorale) et amélioration des performances zootechniques des brebis.

### **3.2. Présentation de la région d'étude**

#### **3.2.1. Situation géographique**

Notre travail a été réalisé au niveau de l'Aulnaie de Aïn Khlar qui situe à 5 km au nord du chef-lieu de wilaya, El-Tarf. (36,799° N et 8,322° E) . C'est une zone humide inscrite en 2003 sur la liste Ramsar des sites d'importance internationale (**Boumezbeur ,2002**).

Cette aulnaie est à proximité immédiate de l'agglomération d'Aïn Khlar qui a tendance à s'étendre le long de la route qui la borde au nord et où est déjà implanté l'établissement pénitentiaire d'El-Tarf. À l'ouest, la mehta de Agbet Chaïr s'urbanise en prenant de l'extension. Le sud de l'aulnaie est barré par un drain qui récolte et évacue les eaux des crues hivernales qui avant cela, immergeaient l'aulnaie pendant une longue période de l'année (**Kherici, 1985**).



**Figure 06** : Situation géographique du lieu d'étude (Google Earth, 2019)

### 3.2.2 Réseau hydrographique

Le bassin versant de l'aulnaie d'Aïn Khiair s'étend sur près de 980 ha. Son périmètre est d'environ 14 km. Il comprend l'aulnaie proprement dite d'une superficie de 110 ha qui occupe la partie plane au sud du bassin, une zone de basses collines d'altitude moyenne de 75 m formées par des dunes qui appartiennent au massif dunaire de Bouteldja et, au nord-est, une cuvette où est localisé le petit plan d'eau de Garaât El Ouez. L'aulnaie présente en fait une forme à géométrie variable selon la quantité d'eau qu'il y a dans les cours d'eau qui la traversent et les zones d'épandage qui se forment de part et d'autre. Le micro-bassin versant de la Chaâbet Boukechrida qui est localisé au sud-ouest du bassin versant, alimente de manière pérenne la partie basse de l'aulnaie (Bouchareb ,2011 ).

Deux petits cours d'eau traversent en permanence l'aulnaie. Le premier, est relié à l'étang de Garaêt El Ouez, qui est alimenté tout le long de son parcours par la nappe phréatique des dunes. Il draine la partie centrale de la zone humide. Le second, l'oued Boukchrída alimente l'excroissance que développe l'aulnaie au sud-ouest. Les apports proviennent à la fois des eaux de surface du bassin versant et des eaux souterraines stockées dans les aquifères des formations dunaires du Nord-ouest. Cependant, on peut observer que l'aulnaie d'Aïn Khiar est drainée de manière définitive par deux oueds : oued Tchaouf et oued El Aloui qui se déversent dans oued Kébir. L'aulnaie est alimentée aussi de manière permanente avec les écoulements de surface alimentés par les aquifères des formations dunaires en amont du bassin et par la résurgence des écoulements souterrains qui apparaissent au contact des aquifères des dunes et des terrains limoneux des formations alluviales de la plaine. (MADR, 2011)

De manière temporaire, elle est alimentée par les eaux des précipitations récoltées sur son bassin versant et des crues hivernales assurées par une multitude de cours d'eau qui drainent d'est en ouest, sur la rive droite de l'Oued El Kébir, la plaine d'Aïn El Assel qui se prolonge par celle d'Aïn El Khiar, ce qui favorise la restitution de l'eau de crue mise en réserve du réseau complexe relié au lac Oubeira .

### **3.2.3 Types de sols**

Ce sont des sols de marécages à base de limons, largement développés dans les bas fonds inondés. Partout l'imperméabilité du sous-sol est liée à l'extension des argiles de Numidie. Alluvions limoneuses du fond de vallée de l'Oued Kébir datant du Néopléistocène et des basses terrasses de la vallée de l'Oued Kébir datant du pléistocène récent, à base de limons, sables et de cailloux roulés. Ces sols hydromorphes sont relativement acides et peuvent développer des conditions de tourbières (Neffaâ *et al.*, 2008 ; Boulekroud et Zerkout, 2001)

### **3.2.4 Occupation du sol**

Les parcelles agricoles sont rassemblées dans la partie ouest du bassin versant, au pied des reliefs du Djebel Hadjr Siah au nord de la mechta de Agbet Chaïr. La végétation naturelle est celle constituée par l'aulnaie proprement dite est fortement pâturée avec des signes évidents de coupes d'arbres.

La végétation des dunes est constituée par des maquis livrés au pâturage et aux défrichements pour étendre les parcelles agricoles. Au Nord-est du bassin versant, les pouvoirs publics ont entrepris le défrichement de 150 ha dans le maquis des dunes pour offrir aux jeunes des opportunités d'emploi avec des activités agricoles et de 200 ha pour des projets pilotes de reboisement en chênes-lièges dans le cadre d'une opération de reconstitution de la subéraie. La rive Est de l'aulnaie est occupée par des prairies qui sont parfois inondées en hiver. Le Nord-est de l'aulnaie est l'objet d'une urbanisation qui a tendance à croître vers l'est et le sud (**Bouchareb , 2011**).

### **3.2.5 Etude climatique**

Selon la classification d'Emberger (1971), l'Aulnaie de Ain Khiair se situe dans l'étage bioclimatique Sub-humide caractérisé par un hiver froid et humide et un été chaud et sec.

Janvier est le mois le plus pluvieux 211.5mm. Ce volume d'eau important est dû à l'absence d'obstacles topographiques ainsi qu'à la proximité de la mer et des lacs environnants du complexe humide d'El-Kala (**Boumezbeur, 2002**).

Les variations thermiques montrent que le mois le plus chaud durant la période d'étude est le mois de septembre avec une température moyenne mensuelle de 25,4 °C.

Néanmoins, le mois le plus irrigué est le mois d'octobre avec un volume total de 208,8 mm. Alors ; que l'humidité relative moyenne de l'air reste importante durant toute la période d'étude et dépasse le seuil de 80% en décembre et janvier.

**Tableau 02:** Données climatiques de la zone d'El Tarf durant la période d'étude (ONM, 2019)

	2018							2019				
	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Température (°C)	23	27.7	26	25.4	20.54	16.08	12.8	10.84	11.39	13.66	16.06	17.74
Précipitation (mm)	6	0	64	22	208.5	116.9	44.9	211.5	89.9	136.3	36.3	106.9
Humidité (%)	71.33	64.11	74.29	73.45	74.6	76.85	83.8	81.2	79.87	77.65	76.44	75.11

### 3.3. Matériel animal

Notre étude a porté sur cinq brebis adultes de race Berbère croisée, âgées de 2 à 4 ans.

C'est race de petite taille adaptée à la marche et au libre pâturage dans les zones humides.

La race est connue aussi pour sa production de laine. Ces animaux n'ont pas été subit un programmes de vaccination ou de déparasitage.

Cependant l'ensemble des brebis qui ont fait l'objet de notre essai, ont été pesé individuellement a l'aide d'une bascule et cela durant la période de suivie .

### 3.4. Matériel végétal

Nous avons effectué un suivi du cheptel ovin sur le parcours caractéristique de l'aulnaie après d'une enquête préliminaire auprès des éleveurs de la région afin de déterminer les préférences alimentaires des brebis. Suite à ces deux étapes, nous avons pu déterminer les préférences alimentaires des ovins, ces dernières sont classées en deux principales séquences de végétation soit :

#### a) La strate herbacée

L'étude phyto-sociologique des relèves floristique des stations étudiée montre la présence de trois familles abondante a savoir les Poaceae , les Fabaceae, et les Astéraceae avec la presence d'autres familles rares telles que les Apiaceae, les Plantaginaceae, les Lamiaceae, les Primulaceae les Caryophyllaceae, les Plantaginaceae, les Ranunculaceae et le Lythraceae.

**b) La strate arbustive et arborée**

Nous avons retenu six espèces ligneuses dominantes, réparties entre quatre familles botaniques et préférentiellement consommées par les brebis. Il s'agissait de : *Calicotome villosa*, *Quercus suber*, *Phillyrea media*, *Quercus coccifera*, *Rubus ulmifolius*, *Olea europaea*.

**Tableau03** : Liste des arbustes et arbres fourragers retenus dans cette étude.

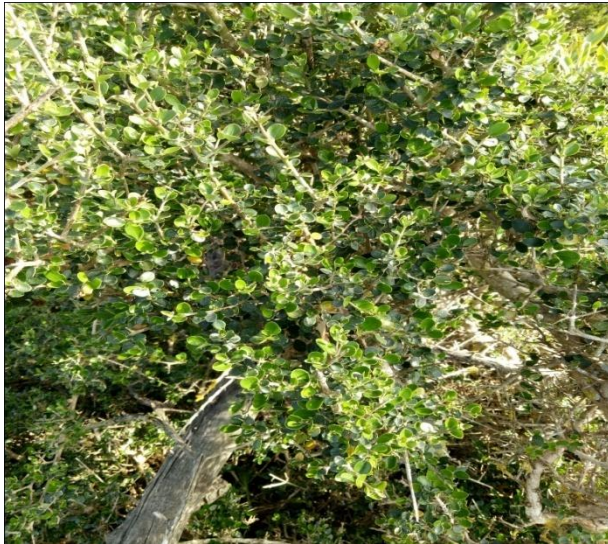
Familles	Noms scientifiques	Noms français
Fagaceae	<i>Quercus suber</i> (L,1753)	Chêne liège
	<i>Quercus coccifera</i> (L,1753)	Chêne kermès
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> (L,1753)	Olivier d'Europe
	<i>Phillyrea media</i> (L,1753)	Filaire intermédiaire
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> (S )	Ronce
Fabaceae	<i>Calicotome villosa</i> (L,1822)	Calicotome



**Figure 07** : *Quercus suber*



**Figure 08**: *Quercus coccifera*



**Figure 09** : *Olea europaea*



**Figure 10** : *Phillyrea media*



**Figure 11** : *Rubus ulmifolius*



**Figure 12** : *Calicotome villosa*

### 3.5. Protocole expérimental

#### 3.5.1. Inventaire botanique des espèces prélevées

Vu que les brebis fréquentes plusieurs stations caractérisées par des unités végétaives différentes et appartenant à deux strates différentes soit une première strate herbacée où nous avons déterminé deux stations, une station appartenant au sous bois de chêne liège et une clairière à l'intérieure de l'aulnaie et une deuxième strate, c'est la strate ligneuse ou arbustive. De ce fait, nous avons opté pour deux méthodes dont chaque méthode est adaptée à une physionomie végétative spécifique.

### **A) La strate herbacée**

Pour cette strate, des relevés phyto-sociologiques ont été effectués selon la méthode de **Braun-Blanquet (1951)**. Ces relevés ont permis de déterminer les contributions des familles botaniques ainsi que les recouvrements moyens (dominance) et les fréquences relatives (abondance) des différentes espèces rencontrées et cela pour les deux saisons d'étude.

La production fourragère de la parcelle a été estimée à travers une fauche de la totalité de la végétation qui se trouvait à l'intérieur de cinq quadras d'un mètre carré, choisis au hasard. L'opération des quadras a été réalisée sur les deux stations sus citées soit la clairière et le sous bois de chêne liège.



**Figure 13:** Clichés d'un quadra avant et après le fauchage (Photo personnelle, 2019)

### **B) La strate arbustive et arborée**

Une façon de mesurer la biodiversité est tout simplement de compter le nombre des différentes espèces dans un milieu par la délimitation de cinq quadras de 100 m<sup>2</sup> dans lesquels on comptabilise le nombre des pieds de chaque espèce consommée par les ovins puis on divisant ce nombre par celui de la totalité des arbustes se trouvant à l'intérieur du quadras. Cette donnée nous a permis de connaître la fréquence de chaque espèce.

### **3.5.2. Approche expérimentale du suivi des brebis**

Afin de décrire le comportement spatial, les quantités ingérées et le comportement alimentaire des brebis de race locale au niveau de l'augnaie. Nous avons suivis les cinq brebis sélectionnées pendant une période de 10 jours consécutifs et cela pour deux saisons soit l'automne (mois d'octobre) et le printemps (mois d'avril) de l'année agricole 2018/2019.

Le temps du libre pâturage varie en fonction des saisons :

- En automne : de 9 h à 17 h soit 8h de pâturage ;
- Au printemps : de 6 h à 10 h et de 15 h à 19 h soit 8 h de pâturage,

Comme il n'est pas toujours possible de s'approcher trop les animaux au pâturage pour mesurer les différents paramètres sans les perturber en plus des difficultés d'observations et d'enregistrement des mouvements de ces animaux, nous avons filmé et chronométré les différents comportements et mouvements journaliers de chaque animal à l'aide d'un caméscope.

### **3.5.3. Comportement alimentaire**

Au pâturage, l'animal montre un certain nombre d'activités : pâturage, déplacement, repos, abreuvement et rumination. Ainsi, afin de déterminer les proportions relatives de ces différentes activités, nous avons opté pour la méthode d'observation visuelle à intervalles de temps réguliers de 45minutes et cela pour chaque brebis durant toute la période d'étude (10jours).

### **3.5.4. Détermination de la quantité ingérée**

Parallèlement au comportement alimentaire des brebis, nous avons déterminé la quantité ingérée. L'ingestion journalière résulte du produit entre temps de pâturage journalier et vitesse d'ingestion instantanée, qui elle-même dépend de la fréquence des bouchées et de leur masse (**Baumont *et al.*, 2004**).

Cependant, suite à l'hétérogénéité des séquences végétatives fréquentées et du milieu d'une façon générale, nous avons augmenté le temps des observations de 5minutes (**Mebirouk-Boudechiche *et al.*, 2011**) à 8 minutes, trois observations le matin et trois l'après-midi, et cela pendant dix jours d'observation.

Chaque période comportait un comptage du nombre total de coups de dents (NCD) suivi d'un prélèvement manuel d'échantillon correspondant aux différentes parties végétales prélevées par l'animal (méthode de *hand-plucking*) (Le Du et Penning, 1979 cite par Mebirouk-Boudechiche *et al.*, 2011).

La quantité de matière sèche ingérée (QI) par animal en activité est donnée par la relation suivante (Meurel *et al.*, 1985 ; Bouazizi et Majdotib, 1999 cité par Mebirouk-Boudechiche *et al.*, 2011).

$$QI = DP \times (NCD \times PCD) / R.$$

Avec

**QI** : quantité ingérée (en g MS/animal/jour).

**DP** : durée total de pâturage (en minutes/animal/jour).

**R** : durée total des périodes de comptage des coups de dents (minutes).

**NCD<sub>i</sub>** : nombre total de coups de dents portés sur l'espèce *i* durant les périodes de comptage des coups de dents.

**PCD<sub>i</sub>** : poids du coup de dents moyen porté sur l'espèce *i* (en g MS).

#### 3.4.4. Mesure du nombre de coups de dents

Le coup de dents est le mouvement de la tête associé au bruit produit, l'animal doit être observé à quelques mètres afin de faciliter le comptage des coups de dents ; cela nécessite l'accoutumance des animaux à la présence d'un observateur, c'est pour cette raison qu'une phase pré expérimentale a précédé l'expérimentation.

#### 3.5.5. Le poids de coups de dents

La technique utilisée est dite «*hand plucking* » ou «*pinçage manuel*» ou «*méthode des quatre doigts* » : Après une observation attentive du mode de prélèvement de l'herbe effectué par les animaux, on simule manuellement une dizaine de coups de dents (CD) pour déterminer la

quantité de matière sèche par coup de dents (poids de coup de dents PCD, exprimé en g MS/CD) (Meuret *et al.*, 1985 ; Dumont *et al.*, 1995). La collecte est renouvelée aussi souvent que possible en observant les bouchées d'un animal différent à chaque fois. Les deux critères à prendre en considération sont la connaissance des espèces ingérées par l'animal et la contribution, relative des espèces végétales au bol alimentaire (Bourbouze, 1980).

### **3.6. Analyses chimique des échantillons de la végétation**

Une fois les échantillons prélevés, ils ont été les empaquetées dans des sacs en papier étiquetée (date de prélèvement, lieu de prélèvement) et transportées directement au laboratoire. Après l'étuvage, ces échantillons ont été broyés dans un broyeur à travers une grille de 1mm de diamètre. Les résultats sont rapportés en % par rapport à la MS. Les analyses effectuées sont toutes conformes aux normes établies par l'INRA (AFNOR Paris, 1985 cité par Jarrige, 1988). Toutes les analyses ont été effectuées dans les laboratoires pédagogiques de l'université Chadli Bendjedid, El Tarf.

#### **3.6.1. La matière sèche**

La teneur en matière sèche est obtenue après passage des échantillons dans une étuve réglée à une température de 50 °C pendant 48 heures, ces échantillons sont broyés puis séchés dans une étuve réglée à 103 °C jusqu'à poids constant. La différence de poids correspond à la perte d'humidité et le résidu représente donc la teneur en matière sèche . La matière sèche a été calculée par la relation suivante :

$$\text{MS (\%)} = (\text{PS/PF}) \times 100$$

**MS:** Matière sèche en %.

**PS:** poids sec en gramme.

**PF:** poids frais en gramme.

### 3.6.2. La matière minérale

La matière minérale est déterminée par la calcination de 3 g d'échantillon dans un four à une température de 550 °C pendant 4 heures. Les cendres sont pesées après refroidissement.

La matière minérale a été calculée par la relation suivante :

$$\text{MM (\%)} = (\text{PS/PF}) \times 100$$

**MM** : Matière Minérale en %.

**PS**: Poids de l'échantillon après passage au four (en gramme).

**PF**: Poids Frais de l'échantillon (en grammes).

### 3.6.3. La matière organique

Le pourcentage de la matière organique s'évalue par rapport à la matière minérale :

$$\text{MO (\%)} = 100 - \text{MM(\%)}$$

**MO** : Matière organique en %MS.

**MM** : Matière Minérale en %MS.

## 4. Résultats

### 4.1. Analyse de la composition botanique du parcours et de la ration des brebis race locale en automne

Durant la première saison de notre travail (Automne) et suite à l'enquête réalisée auprès des éleveurs et le suivi des brebis de race locale sur le parcours de l'aulnaie, nous avons pu déterminer deux stations bien distinctes de pâturage libre, une station fermée, un taillis de chêne liège caractérisé par un mélange de strates arborées composée exclusivement de chêne liège et d'arbustes caractéristiques du cortège de la chênaie dégradée et une deuxième station totalement ouverte soit une clairière avec seulement des herbacées et dont la composition est à dominance de Poacées.

Néanmoins, les brebis passent juste 25% soit 2 heures de leurs temps de pâturage au taillis et les 75% (6 heures) restante au niveau de la clairière herbacée.

#### 4.1.1. Station 1 : Le taillis de chêne liège

À cette période de l'année les brebis exploitent différents espèces réparties entre les trois strates classiques connues, soit la strate herbacée, la strate arbustive et la strate arborée.

Au total 10 espèces ligneuses caractérisent le parcours automnale exploité par les brebis de race locale, sur cette ensemble caractéristique de la chênaie dégradée, quatre espèces ne sont pas consommées par les brebis à savoir *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, et *Smilax aspera*.

Nous présentons dans le tableau 04, la liste des espèces principalement ligneuses présentes au niveau du parcours de l'aulnaie et le pourcentage de temps du pâturage effectif des espèces consommables durant la saison automnale.

*Erica arborea* est l'espèce la plus fréquente du cortège arbustif (35,70%), suivie par *Phillyrea media*(22,12%) et *Calicotome villosa* (17,75%). La part au recouvrement des autres espèces ligneuses est généralement faible variant de 9,25% pour *Myrtus communis* jusqu'à 0,17% pour *Quercus suber*.

Nos constatations révèlent que la prédominance de l'arbuste *Calicotome villosa* confère à cette légumineuse le statut d'espèce la mieux sélectionnée par nos brebis avec un taux

de 7.66% du temps effectif du pâturage libre, elle est suivie par *Olea europaea* 5.24% malgré sa faible contribution au recouvrement de ce parcours (4,41%).

Dans le même contexte, le chêne liège semble être le fourrage le moins appétant, mes cela est du aux difficultés d'accès des brebis à cette arbre (hauteur des troncs).

**Tableau 04** : Fréquence des espèces arbustives disponibles avec le temps du pâturage effectif de chaque espèce .

	Nom Scientifique	Fréquence de l'espèce	(%) Temps du pâturage effectif
Les espèces consommées	<i>Calicotome villosa</i>	17,75%	7.66%
	<i>Olea europaea</i>	4,41%	5.24%
	<i>Phillyrea media</i>	22,12%	2.51%
	<i>Quercus coccifera</i>	2,30%	2.49%
	<i>Rubus ulmifolius</i>	0,46%	2.39%
	<i>Quercus suber</i>	0,17%	1.26%
Les espèces Non consommées	<i>Erica arborea</i>	35,70%	-
	<i>Myrtus communis</i>	9,25%	-
	<i>Pistacia lentiscus</i>	7,37%	-
	<i>Smilax aspera</i>	0,46%	-

#### 4.1.2. Station 2 : La clairière

Après les pluies automnale, et vu la présence d'un bon stock semencier dans le sol, une végétation dense d'un seul tenant appâtent et les bergers et leurs brebis durant cette saison, d'ailleurs, elles passent sur cette station la majorité du temps de libre pâturage soit 360min. La végétation de cette clairière est composée de 95% du chiendent une graminée vivace ; des pieds éparses d'effectifs plus moins importants d'asphodèle et de chardon une composée vivace et épineuse.

Cependant ; et selon les mesures du temps du pâturage effectif attribué à chaque espèce, nous constatant que les brebis sont orientées vers l'espèce dominante soit la graminée vivace

avec plus de 61% de temps de pâturage. Les brebis de race locale ne semblent pas être trop attirées par les espèces épineuses (Chardon).

**Tableau 05** : Temps du pâturage effectif des espèces herbacées

Rations sélectionnées	(%) Temps du pâturage effectif
<i>Elytigia repens</i>	61.30%
<i>Asphodelus macrocarpus</i>	10.3%
<i>Carduus carlinoides</i>	5,07%

#### 4.2. Analyse de la composition botanique du parcours et de la ration des brebis race locale au printemps

Lors de la deuxième saison d'étude (le printemps), le suivi et les observations directes des brebis en libre pâture, ont montré que durant la belle saison, les brebis de race locale pâturent une seule formation, mais au niveau de deux stations distinctes, une végétation herbacée sous la canopée de chêne liège et une deuxième station dans une clairière (et dont la végétation est toujours herbacées). Le berger oriente ces brebis durant les heures les plus chaudes de la journée vers le sous bois, le temps restant soit 240min, les brebis exploitent la végétation de la clairière.

Selon les données du tableau 06 qui caractérisent la végétation et les rations ingérées par nos brebis, nous constatant des différences en matière de composition botanique des stations exploitées par les brebis. Au niveau de la clairière c'est les espèces graminéennes qui dominant (58,8%), alors que les légumineuses dominant (57,5%) la végétation herbacée du sous bois probablement plus humide.

Pour les autres groupes botaniques les contributions sont aussi différentes, nous notant le statut « rare » des composées sous le sous bois du chêne liège, alors qu'elle occupe le deuxième rang (22,92%) au niveau de la station ouverte.

Le choix alimentaires des brebis au pâturage, en période printanière, est majoritairement orienté vers les graminées (69,14% et 43,47%) et cela, au niveau de la clairière et le sous bois respectivement. Néanmoins, les légumineuses participent avec un bon score à la ration des brebis de race locale, principalement au niveau de en deuxième station (34,78%).

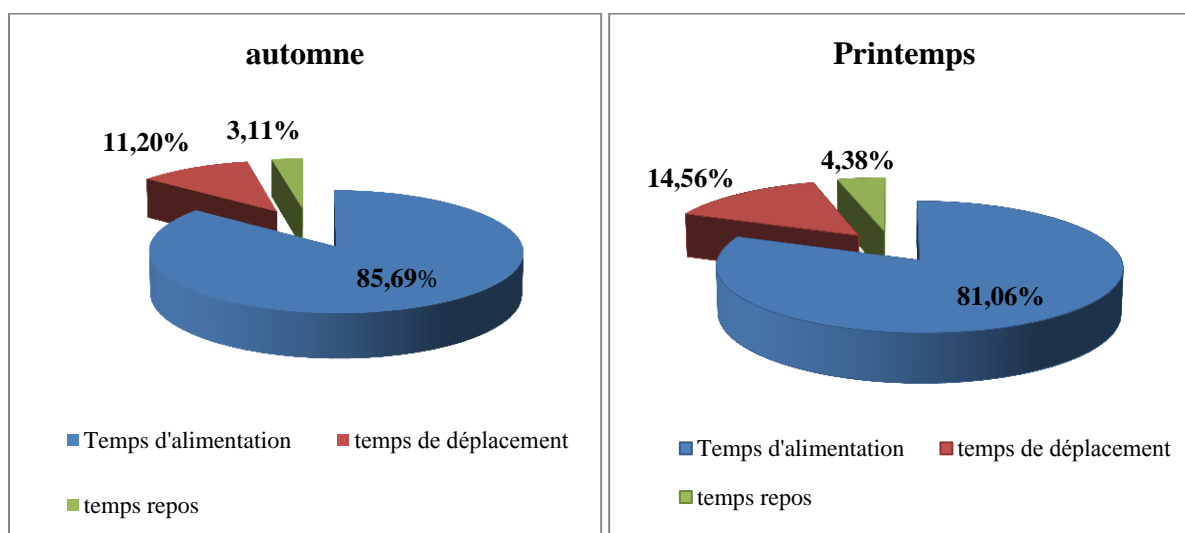
**Tableau 06** : Caractéristiques de la végétation disponible et des rations ingérées par les brebis au pâturage durant le printemps

Les stations	Végétation disponible		Rations sélectionnées	
	Station1	Station2	Station1	Station2
Production (kg MS/ha)		893.4		-
Composition botanique (abondance, %)				
<i>Poaceae</i>	50,8	34,8	69.14	43.47
<i>Fabaceae</i>	13,816	57,5	21.34	34.78
<i>Composées</i>	21,924	0,64	7.12	8.69
<i>Autres</i>	13,456	7,058	2.4	13.04

Station 1 : les clairières, Station 2 : le sous-bois de chêne liège

### 4.3. Activités et comportement alimentaire des brebis

#### 4.3.1 Activités des brebis sur parcours au cours des deux saisons d'étude



**Figure 14** : Activités des brebis sur parcours au cours des deux saisons d'étude.

Nous rappelons que le temps du libre pâturage sur le parcours de l'aulnaie est le même pour les deux saisons d'étude, (480 minutes). Selon les résultats de la figure 14, la majeure activité journalière observée chez nos brebis est l'alimentation qui représente 85.69% vs 81,06% pour l'automne et le printemps respectivement ; ce qui laisse moins de temps pour le déplacement en l'automne comparativement au printemps (11.2% vs 14.56% respectivement). Néanmoins, la brebis consacre plus de temps au repos en printemps que l'automne, soit 4.38% contre 3.11%.

#### **4.3.2 Paramètres du comportement alimentaire et durée journalière des activités des brebis**

Les circuits des brebis varient en fonction des saisons mais le temps de libre pâturage reste le même soit 480 min (8 h) :

- En automne : de 9 h à 17h soit 8h de pâturage libre,
- Au printemps : de 6 h à 10 h et de 15 h à 19h soit 8h de pâturage libre,

Selon nos observations, les brebis ont passé 410 min à ingérer les aliments en automne contre 389min au printemps soit 85.69% vs 81,06% du temps de pâturage respectivement. Cette diminution de la durée de broutage diurne s'est accompagnée par une diminution du nombre et des fréquences de coups de dents (456 CD/8min d'observation et 57 CD/min) respectivement. Alors que durant l'automne, nous avons assisté à une augmentation (plus 72 CD/8min) du nombre de coups de dents ainsi que sa fréquence (528 CD/8min et 66 CD/min respectivement).

Les fréquences moyennes de coups de dents varient d'une manière inversement proportionnelle aux poids de coups de dents; le nombre de coups de dents augmente quand le poids des coups de dents diminue. Les poids de coups de dents les plus élevés sont enregistrés au printemps comparativement à l'automne soit (0.21 vs 0.45 g MS)

En ce qui concerne les quantités de matière sèche ingérées par nos brebis, les rations des brebis enregistrent une amélioration sur le plan quantitatif et passent de 1109g MS /animal /jour en automne à 2052g MS /animal /jour au printemps soit une augmentation de presque 1 kg /jour et cela pour chaque animal.

**Tableau 07** : Principaux paramètres évalués lors de l’observation des brebis au pâturage

Les paramètres							
	TP	TPE	TC	FCD	NCD	PCD	QI
Automne	480	410	48	66	528	0.21	1109
Printemps	480	389	48	57	456	0.45	2052

**TP** : Temps total au pâturage (minutes)

**TPE** : Temps de pâturage effectif (minutes)

**TC** : Temps de comptage du nombre de coup de dents (minutes/jour)

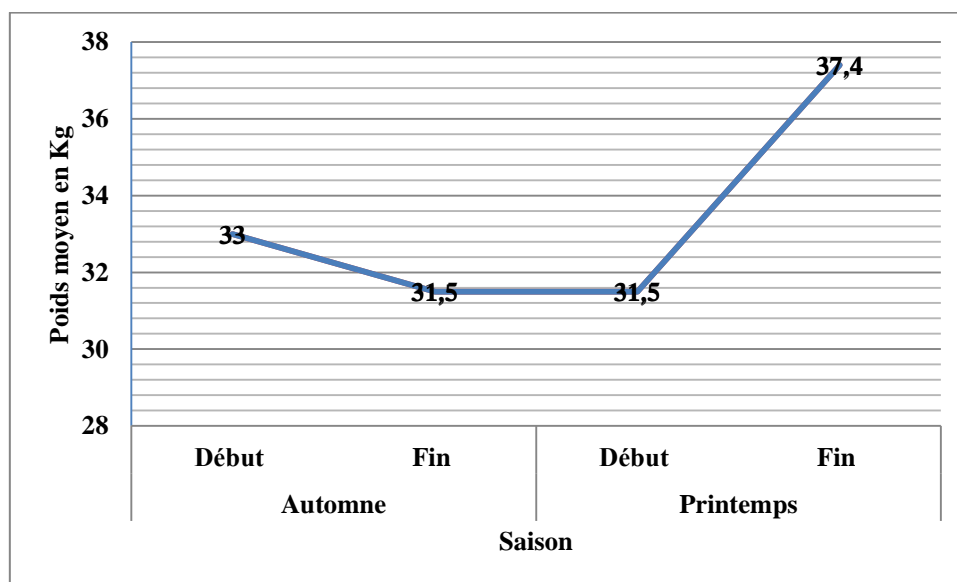
**FCD** : Fréquence de coups de dents (nombre moyen de coups de dents par minute)

**NCD** : Nombre total de coups de dents durant la période de comptage (rapporté à une durée d'observation de 8 minutes)

**PCD** : Poids du coup de dent (g MS)

**QI** : quantité ingérée (g MS/animal/jour)

#### 4.3.3. Evolution du poids corporelle moyen des brebis durant les deux saisons de l’étude(en kg)



**Figure 15** : Présentation de poids moyen des brebis au cours des deux saisons d’étude

Le poids moyen des animaux reflète en grande partie le niveau de couverture des besoins de nos brebis d’une part et l’efficacité du berger à gérer son troupeau d’autre part. Cet

indicateur zootechnique à été estimé au début et vers la fin des deux saisons de l'étude (automne, printemps) et cela pour l'ensemble des brebis suivies.

Les meilleurs valeurs de poids moyen sont observées vers la fin de la période printanière soit un poids moyen de 37.4 kg contre 31.5kg à la sortie de l'hiver et le début du printemps. Cependant, la figure révèle aussi une différence de poids entre le début et la fin de la saison printanière de l'ordre de 4,5Kg. D'une manière générale, nous enregistrant une nette amélioration de 5.9 kg entre le début et la fin de l'étude.

#### **4.4. Composition chimique de primaire des rations simulées et la végétation disponible en fonction des saisons.**

Dans cette étude, nous avons estimé pour l'automne juste la composition chimique des coups de dents (MS, MM et MO) par espèces ligneuses et herbacées des espèces consommées par les brebis, cependant pour la deuxième saison, nous avons estimé aussi bien la composition chimique des fourrages que la valeur nutritive des bouchées simulées par *hand-plucking*.

##### **4.4.1. Composition chimique des fourrages en automne**

###### **4.4.1.1. Matière sèche**

La teneur en matière sèche des coups de dents des arbustes étudiés est comprise entre 27,25% pour *Calicotome villosa* et 45,87% pour *Quercus suber* durant l'automne. Pour les herbacées on a enregistré des coups de dents dont la teneur en matière sèche variant de 8,05% pour *Elytigia repens* à 18,47% pour *Asphodelus macrocarpus*.

###### **4.4.1.2. Matière minérale**

En automne, la teneur des coups de dents en matière minérale est limitée entre 1,86% et 5,41% respectivement pour *Calicotome villosa* et *Quercus suber*. Alors que pour les herbacées les teneurs des coups de dents en MM sont comprises 7,15% et 25,04%, respectivement pour *Asphodelus macrocarpus* et *Elytigia repens*.

###### **4.4.1.3. Matière organique**

La teneur des coups de dents en matière organique est inversement proportionnelle à la matière minérale, une importantes valeur est enregistrée chez *Calicotome villosa* (98,18 %), alors que les plus faibles caractérisent *Quercus suber* (94.57%). Pour les herbacées, la MO

oscille entre 74,95% et 92,84 % pour *Elytigia repens* et *Asphodelus macrocarpus* respectivement.

**Tableau 08** : Composition chimique de la végétation durant la saison automnale

	Espèce	MS (%)	MM (%MS)	MO (%MS)
<b>Arbustes</b>	<i>Calicotome villosa</i>	27,25	1.86	98.13
	<i>Olea europaea</i>	44.06	4.81	95.18
	<i>Phillyrea media</i>	33.88	2.82	97.17
	<i>Quercus coccifera</i>	33.70	2.73	96.80
	<i>Rubus ulmifolius</i>	27.44	3.95	96.04
	<i>Quercus suber</i>	45.87	5.42	94.57
<b>Herbacées</b>	<i>Elytigia repens</i>	8.05	25.04	74.95
	<i>Asphodelus macrocarpus</i>	18.47	7.15	92.84
	<i>Carduus carlinoides</i>	11.78	15.37	84.62

#### 4.4.2. Composition chimique des fourrages et des rations simulées au printemps

Selon les données du tableau, les brebis ont sélectionné une ration peu riche en MS et en MM ( 17,71% et 1,86%MS) respectivement. Néanmoins, sur le plan MO, le choix des brebis s'est porté sur des bouchées plus riche en MO (98,13%MS).

**Tableau 09** : Composition chimique des rations simulées et la végétation disponible durant les deux saisons la saison de printemps

Composition chimique	Végétation disponible	Rations sélectionnées
MS (%)	<b>24.88</b>	<b>17.71</b>
MM (%MS)	<b>15.93</b>	<b>1.86</b>
MO (%MS)	<b>84.06</b>	<b>98.13</b>

## Discussion

La compréhension des relations plante-animal, à travers le comportement alimentaire et l'ingestion, sont des connaissances nécessaires pour une gestion rationnelle des parcours et des troupeaux. Elle permet de déceler les déséquilibres des écosystèmes pâturés, de juger de l'adéquation entre les ressources fourragères et la population animale qui les exploite (Gbêliho-Zoffoun *et al.*, 2011).

L'étude du parcours de l'aulnaie d'Ain khiar avec ces différentes séquences végétatives sur la plan richesse et distribution montre la présence d'un cortège floristique caractéristique des subéraies dégradées avec dix espèces au totale (arbres, arbustes et lianes) ; cette richesse est supérieure à celle trouvée par **Mebirouk-Boudechiche et al. (2017)** au niveau d'un maquis localisé dans la zone d'El Tarf, probablement, vu que le maquis est une formation moins diversifiée que la forêt de chêne liège même dégradés, en plus, les particularités hydrogéologiques de l'aulnaie offrent de meilleures conditions pour l'épanouissement des espèces végétales surtout les espèces ligneuses.

En plus, la contribution des espèces en matière de recouvrement présente des différences. Nos résultats révèlent la prédominance de *Erica arborea* (35,70%) suivi de *Phillyrea media* (22,12%) ; néanmoins **Mebirouk-Boudechiche et al. (2017)** constatent une prédominance de *Pistacia lentisucs* avec une fréquence de 40,14%, suivi par *Myrtus communis* (27,65%) puis *Erica arborea* (24,70%), ces différences de richesses et de fréquences sont dues probablement aux caractéristiques spécifiques de l'aulnaie notamment sur le plan hydrique, où l'eau permet à une large panoplie d'espèce de se développer, d'ailleurs, **Kharat et al. (2008)** atteste que la diversité botanique varie selon la zone, la saison et l'altitude.

Par ailleurs, nos résultats dévoilent que la graminée *Elytigia repens* contribue à hauteur de 95% dans la couverture herbacée de notre clairière. Alors que *Asphodelus macrocarpus* et *Carduus carlinoides* ne présentent que 5% du recouvrement de cette dernière. Des résultats contradictoires sont rapportés par **Mebirouk-Boudechiche et al. (2014)** qui certifient la nette dominance des légumineuses (80%) d'une prairie naturelle multi-espèces d'un périmètre agropastoral dans la même zone géographique (El Tarf) et ce durant la saison automnale. Néanmoins, lors de la deuxième saison de pâturage, la diversité et les contributions des

différents groupes de la végétation du sous bois de chêne liège est en partie similaire avec ceux rapportés par **Mebirouk-Boudechiche et al. (2011)** qui témoignent de dominance des légumineuses (69%) d'une prairie naturelle pâturée par les bovins durant la saison printanière. Les caractéristiques situationnelles, climatiques, le type de formation, la pression animale sont des facteurs qui peuvent s'associer afin de modifier le profil des formations basses herbacées.

En automne, sur les 10 espèces ligneuses caractéristique du parcours de l'aulnaie, quatre espèce ne sont pas consommées par les brebis à savoir *Erica arborea*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, et *Smilax aspera*. Cependant, les brebis consacrent la majorité de leurs temps de pâturage aux herbacées, sélectionnant ainsi une ration composée de graminées et d'autres herbacées principalement les asphodèles ainsi que les légumineuses au printemps. D'ailleurs, **Balent et Gibon (1986)** soulignent l'importance de l'activité de trie chez les brebis. Néanmoins, selon **Thavaud (1988)**, le suivi du comportement des ovins sur un parcours forestier a montré que ces dernier consomment certaines espèces arbustives toute l'année telles que l'arbousier, la phyllaie, le cytise; d'autre pendant certaines périodes seulement, (bruyère, chêne, calycotome, callune) ; alors qu'ils refusent d'autre espèces, telles que le romarin, le pistachier lentisque, le myrte, le lavande des maures, le ciste de Montpellier, la fougère aigle. Ils affectionnent les pousses tendres des arbustes (pousses de l'année), négligeant les parties lignifiées. Alors que **Mebirouk-Boudechiche et al, (2014)** attestent que la sélectivité des ovins au pâturage, en période printanière, est majoritairement orientée vers la recherche d'autres herbacés et plus spécifiquement l'asphodèle (*Asphodelus microcarpus*). En plus, selon les observations de **Thavaud (1988)** les ovins pâturant au printemps sur les parcours forestiers s'orientent d'abord vers les strates herbacées plus appétentes, puis vers les arbustes, et consacrant de ce fait une partie importante de leur dépense énergétique à se déplacer sur le parcours. L'ensemble de ces résultats vont dans le même sens que ceux obtenus lors de notre essai ce qui reconforte nos observations.

Selon nos résultats, le temps de pâturage durant les deux saisons d'observation est de 8 heures ; **Mebirouk-Boudechiche et al, (2014)** notent une durée identique à la notre soit 8 heures pour trois saisons (hiver, automne et le printemps) pour des béliers en libre pâture.

La durée de l'activité de pâturage (pâturage effectif) de nos brebis varie de 410min (6h 50) en automne et 389min (6h 29) au printemps. Toutefois ; pour des brebis sur les pâturages naturels des Pyrénées, cette durée varie de 3 h 30 à 4 h en hiver et de 6 h à 7 h au printemps (**Balent et Gibon, 1986**). Quoique, **Mebirouk-Boudechiche et al, (2014)**, avancent des

durées inférieures aux nôtres pour des béliers de la même race (race Berbère croisée) soit (390 vs 300min) en l'automne et au printemps respectivement. La durée du pâturage est fortement liée à la longueur du jour et aux conditions météorologiques qui peuvent fortement la réduire en retardant l'heure de sortie des animaux (gel, givre) ou en perturbant leur rythme d'activité (**Balent et Gibon, 1986**).

Nos résultats montrent que la principale activité des brebis de races locale sur le parcours de l'aulnaie est le broutage qui occupe 86 % et 81%, pour l'automne et le printemps respectivement, alors que le reste du temps étant consacré aux deux autres activités soit le repos et le déplacement. **Mebirouk-Boudechiche et al, (2014)**, signalent un 81% en automne et juste 62% au printemps. Probablement, la physiologie du parcours (forêt vs prairie), le sexe de l'animal (femelle vs male), l'année, le niveau des besoins de l'animal (sexe, âge, poids, gestation, lactation), l'état sanitaire sont des facteurs qui contribuent à cette prolongation; d'ailleurs, des observations faites en milieu sahélien, montrent que le broutage occupe 59% de l'activité animal au pâturage (**Sanon. 2006**). Ces activités seraient liées à l'effet saison où le temps consacré au broutage peut passer de 54% en saison de pluie à 84% en saison sèche (**Ouedraogo-Koné et al. 2006**). Conjointement, à cette augmentation du temps alloué au pâturage effectif, où les brebis semblent vouloir profiter de la disponibilité des ressources fourragères au printemps pour plus de réserves lui permettant de produire plus et mieux affronter les saisons difficiles, une nette amélioration du poids moyen des brebis est observée, ce dernier passe de 31,5Kg à la fin de l'automne à 37,4Kg vers la fin du printemps, ce qui confirme notre hypothèse.

Parallèlement à cette augmentation du poids des brebis au printemps, une augmentation des quantités de matière sèche ingérées est aussi observée soit 1109 vs 2052g/animal/jour pour l'automne et le printemps respectivement. Pour des béliers de la même race pâturant une prairie naturelle multi-espèces, les quantités de matière sèche ingérées sont, respectivement pour l'hiver, l'automne et le printemps, de 929; 689 et 1240 g/jour (**Mebirouk-Boudechiche et al, 2014**); ces valeurs sont inférieurs aux nôtres. Toutefois; **Delagarde et al. (2001)** trouvent, pour des brebis adultes sur pâturage, une quantité ingérée de 1-2,5 kg de MS. Il semble que la variation de la quantité ingérée soit influencée aussi bien par l'espèce animale (**Delagarde et al., 2001**) que par la morphologie du fourrage à pâturer (arbuste ou herbe). Donc cette augmentation des quantités de matière sèche ingérées est la résultante de l'augmentation de l'offre fourragère (disponibilité de l'herbe) et une adaptation comportementale de la part de l'animal par une réduction des fréquences de coups de dents

passant de 66 CD/min en automne à 57CD/min au printemps avec une augmentation du poids de coups de dents moyen de 0,24 g MS. Ainsi, les animaux essayent de compenser la faible quantité prélevée par bouchée en accroissant la fréquence des bouchées et/ou le temps de broutage afin de maintenir leur vitesse d'ingestion (**Penning, 1986 ; Alden et Whittaker, 1970 ; Spalinger et Hobbs, 1992 ; Distel *et al.*, 1995**).

Nos brebis sont orienté en automne vers les ligneux ainsi que les herbacées, et au printemps, elles exploitent une végétation herbacées vivaces principalement les graminées et dont la disponibilité et la dominance leurs confèrent ce statut.

## **Conclusion**

En Algérie, l'écrasante majorité des élevages ovins se base sur des systèmes extensifs où les parcours naturels sont la source principale d'alimentation. L'aulnaie de Ain-Khiar est une forêt marécageuse de plaine qui souffre d'une pression pastorale menaçant la régénération des ressources végétales.

L'objectif de cette contribution est de déterminer les activités et le comportement alimentaire des brebis de race « Berbère » croisée au niveau de l'aulnaie, afin d'utiliser au mieux ce milieu pastorale et l'identifier la meilleure conduite pour l'amélioration des performances zootechniques des brebis dans ce milieu pastorale.

En conclusion, l'aulnaie de Ain Khiar offre des diverses ressources fourragères herbacées qui peuvent répondre aux besoins des brebis de race locale qui y fréquente. On a remarqué aussi que les brebis ont tendances à s'orienter vers les ligneux en automne dans une démarche comportementale visant la couverture des besoins alimentaires.

Les suivis des brebis sur le parcours place le pâturage effectif comme la principale activité journalière comparativement au déplacement et au repos, et cela pour les deux saisons.

L'observation directe des coups de dents et l'imitation des bouchés nous a permis de comparer les poids des coups de dents ainsi des quantités ingérées qui sont supérieures au printemps comparativement à l'automne caractérisé par un nombre de coups de dents plus important. Ces résultats obtenus confirment le comportement sélectif et adaptatif des brebis de race locale

On a pu confirmer l'orientation des ovins vers les espèces herbacées et faisant recours aux arbustes dans le cas échéant.

## Références bibliographiques

**Alden W.G., Whittaker I.A. McD.(1970).** The determinants of herbage intake by grazing sheep : the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. *Aust. J. Agric. Res.*, 21, 755-766.

**Balent G ; Gibon A . (1986).**Activité alimentaire des brebis sur les pâturages naturels des Pyrénées pendant la période hivernale. *Reproduction, Nutrition, Développement*, 26( 1 B) 267-268.

**Baumont R.(1989).** Etat de réplétion du réticulorumen et ingestion de fourrages : incidences sur le contrôle à court terme de la quantité de foin ingérée par le mouton. Thèse de Doctorat de l'Institut National Agronomique de ParisGrignon, 159 p.

**Baumont R., Chenost M et Demarquilly C., (2004).** Measurement of herbage intake and ingestive behaviour by housed animals. In: *Herbage Intake Handbook - Second Edition* (Ed. by P.D.Penning), pp. 121-149. The British Grassland Society.

**Belouahem,D., Abed,D.,Belouahem,F., Belair,G. (2009).** Biodiversité Floristique et Vulnérabilité des Aulnaies Glutineuses de la Numidie Algérienne (N.E Algérien). *European Journal of Scientific Research* ISSN 1450-216X Vol.32 No.3 (2009), pp.329-361 (c) EuroJournals Publishing, Inc. 2009 <http://www.eurojournals.com/ejsr.htm>

**Bencherif S. (2011).** L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Evolution et possibilités de développement. Thèse pour obtenir le grade de Docteur. p 269.

**Black J.L., Kenney P.A.(1984).** Factors affecting diet selection by sheep. 2. Height and density of pasture. *Aust. J. Agric. Res.*, 35, 565-578.

**Bouazizi A et Majdoub A., (1999).** Prédiction des quantités ingérées et de la digestibilité du régime sélectionné par des ovins sur parcours semi-aride tunisien. *Fourrages*, 157, 77-87. cite par Mebirouk-Boudechiche L., Boudechiche L., Maatallah S., Chemmam M., Menasri G. (2011). Comportement alimentaire de vaches de race locale sur des prairies de plaine du nord-est algérien.*Fourrage* , 205, 53-59

**Bouchareb, Y. (2011).** *La Caractérisation d'un site Ramsar l'aulnaie d'Ain Khiair - Proposition d'un plan de gestion et de conservation.* Mémoire Master Recherche : Monitoring des Milieux Naturels et Gestion Durable des Ressources Option : Diagnose des communautés animales – Annaba, Algérie: Université Badji Mokhtar Annaba, 3-18 p.

**Boulekrout, Z., Zerkout, E.F. (2001).** Contribution à la caractérisation des eaux de surface et souterraine de la vallée de l'Oued El Kebir - Ouest. Mémoire de fin d'étude en vue de

l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat en Géologie. Option : sciences et techniques de l'eau. 73p.

**Boumezbeur,A.(2002).** Atlas des 26 zones humides algériennes d'importance internationale : Direction Générale des forêts, Novembre 2002. Publié par la Direction Générale des forêts, Algérie, avec l'aide financière du WWF - International/Living. Waters Programme. 89p

**Boumezbeur,A.(2002).** Direction générale des forêts, Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar : Aulnaie de Aïn Khlar, Wilaya d'El Tarf.

**Bourbouze A., (1980).** Utilisation d'un parcours forestier pâturé par des caprins. Fourrages, 82, 121-144 ; cité par Meuret M., Bartiaux-Thill N., Bourbouze A., Rosenberger S., Vernerey M., Sourbier Y., Ninane V., Michèle, Trojan M., Rouchy N., André J.-F. (1985). Evaluation de la consommation d'un troupeau de chèvres laitières sur parcours forestier — Méthode d'observation directe des coups de dents — Méthode du marqueur oxyde de chrome. Ann. Zootech., 34 (2), 159-180.

**Braun blanquet, J. (1951)** : Pflanzensozologie, 2e édition, Springer,Vienne, 631 p.

**César,J., Zoumana,C.(1988).** Les régimes alimentaires des bovins,ovins et caprins dans les savanesde Côte-d'Ivoire, et leurs effetssur la végétation.*Fourrages* vol(159),237-252

**Chacon E., Stobbs T.H.(1976).** Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. Austr. J. Agric. Res., 27, 709-727.

**Chacon E., Stobbs T.H.(1977).** The effects of fasting prior to sampling and diurnal variation on certain aspects of grazing behaviour in cattle. Applied Animal Ethology, 3, 163-171.

**Chellig, 1992.** Les «races» ovines algériennes. *Editions.* Office des Publications Universitaires, Alger, 80p.

**Delagarde R., Prache S., D'hour P., Petit M. (2001)** : «Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage», Fourrages, 166, 189-212.

**Demment M.W., Greenwood G.B.(1988).** Forage ingestion : effects of sward characteristics and body size. J. Anim. Sci., 66, 2380-2392.

**Distel R.A., Laca E.A., Griggs T.C et Demment M.W., (1995).** Patch selection by cattle: maximisation of intake rate in horizontally heterogeneous pastures. Applied Animal Behaviour Science, 45: 11-21

**Djaout.A ., Afri-Bouzebda ,F., Chekal, F., et al., (2017)** .Etat de la biodiversité des «races» ovines algériennes. *Genetic and biodiversity journal.* Vol(1) 11-26

**Dougherty C.T., Bradley N.W., Cornelius P.L.,Lauriault L.M.(1987).** Herbage intake of beef cattle grazing alfalfa. Agron. J., 79, 1003-1008.

**Dougherty C.T., Bradley N.W., Cornelius P.L.,Lauriault L.M.(1989).** Ingestive behaviour beef cattle offered different forms of lucerna (*Medicago sativa* L.). *Grass Forage Sci.*, 44, 335-342.

**Dulphy J.-P., Michalet-Doreau B. (1983).** Comportement alimentaire et mérycique d'ovins et de bovins recevant des fourrages verts. *Ann. Zootech* 32.465-474.

**Dumont B., Meuret M., Prud'hon M., (1995).** Direct observation of biting for studying grazing behavior of goats and llamas on garrigue rangelands. *Small Ruminant Research*, 16, 27-35.

**Dumont B., Meuret M., Prud'hon M., (1995).** Direct observation of biting for studying grazing behavior of goats and llamas on garrigue rangelands. *Small Ruminant Research*, 16, 27-35.

**Forbes T.D.A.(1988).** Researching the plant-animal complex interface : the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. *J. Anim. Sci.*, 66, 2369-2379.

**Forbes T.D.A., Hodgson J.(1985).** Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. *Grass Forage Sci.*, 40, 69-77.

**Gbêliho-Zoffoun ; Séverin Babatounde ; Marcel Houinato ; Apollinaire Mensah ; Brice Sinsin.,2011.** Comportement alimentaire des taurillons Girolando sur deux types de pâturages cultivés en zone subéquatoriale *Canadian Journal of Animal Science*, 2011, 91(4): 675-683, <https://doi.org/10.4141/cjas2010-027>

**Hancock J.(1950).** Studies in monozygotic cattle twins : IV Uniformity trials : grazing behaviour. *N.Z.J. Sci. Tech. A.*, 32, 22-59.

**Hodgson J.(1982).** Ingestive behaviour. In : J.D.Leaver (ed.), *Herbage intake handbook*. Chapter 6, 113-138. The British Grassland Society.

**Hodgson J.(1985).** The control of herbage intake in the grazing ruminant. *Proc. Nutr. Soc.*, 44, 339-346.

**Hogan J.P., (1965).** The digestion of food by grazing sheep. IV. The effect of mastication on the release of soluble plant nitrogen. *Aust. J. Agric. Res.*, 16, 855-862.

**Jarrige R. (1988).** Principe de la nutrition et de l'alimentation des ruminants : Besoins alimentaires des animaux ; valeur nutritive des aliments. Ed INRA, Paris , 621P.

**Jarrige,R.,Dulphy,J-P.,Faverdin,P.,Baumont,R.,Demarquilly,C.(1995).** Activités d'ingestion et de rumination.Chapiter 04 In : Jarrige,R.,Ruckebusch,Y., Demarquilly,C.,Farce,M-H.,Journet,M. *Nutrition des ruminants domestiques*. Paris : INRA, 124-126.

**Junqua ,C. (1954).** A propos de *Hydrocirius columbiae* S., et de l'intérêt biogéographique de la Calle. *Bull. Sté. Hist. Nat. Af. Du N.*, t. 45, 7-8, p. 318-322.

**Kharrat M., Hassoun P., Bocquier F. (2008).** Comportement et adaptations alimentaires des chèvres Baladi sur différents parcours de la Békaa. *Renc. Rech. Ruminants*, p 344.

**Kherici,N.(1985).** Hydrogéologie du massif dunaire de Bouteldja, Thèse de 3eme cycle. Université des Sciences et Techniques duLanguedoc, 202 p.

**Le Du Y.L et Penning P.D., (1979).** Advances in the indirect techniques to determine herbage intake. Proc. III Ezzropean Grazing Workshop. (2-5 April 1979). Lelystad., 3-10.cite par Mebirouk-Boudechiche L., Boudechiche L., Maatallah S., Chemmam M., Menasri G. (2011). Comportement alimentaire de vaches de race locale sur des prairies de plaine du nord-est algérien.*Fourrage* , 205, 53-59

**MADR, (2011)** Ministère de L’agriculture et du développement rural 2011. Plan de Gestion des Sites Ramsar du Parc National d’El kala Aulnaie de Ain khiair 1-19 p

**Mebirouk-Boudechiche L., Abidi, S., Rezkallah W., Matallah S. (2017).** Quantités ingérées et comportement alimentaire des caprins sur un parcours forestier du nord-est algérien. *Fourrages* 229, 91-95.

**Mebirouk-Boudechiche L., Boudechiche L., Ferhat R., Tahar A. (2014).** Relation entre disponibilité en herbe, ingestion et activités alimentaires des béliers au pâturage . *Archivos de zootecnia* , 63 (242), 277-38.

**Mebirouk-Boudechiche L., Boudechiche L., Maatallah S., Chemmam M., Menasri G. (2011).** Comportement alimentaire de vaches de race locale sur des prairies de plaine du nord-est algérien.*Fourrage* , 205, 53-59

**Meuret M., Bartiaux-Thill N., Bourbouze A., Rosenberger S., Vernerey M., Sourbier Y., Ninane V., Michèle, Trojan M., Rouchy N., André J.-F. (1985).** Evaluation de la consommation d’un troupeau de chèvres laitières sur parcours forestier — Méthode d’observation directe des coups de dents — Méthode du marqueur oxyde de chrome. *Ann. Zootech.*, 34 (2), 159-180.







**Meuret M., Bartiaux-Thill N., Bourbouze A., Rosenberger S., Vernerey M., Sourbier Y., Ninane V., Michèle, Trojan M., Rouchy N., André J.-F. (1985).** Evaluation de la consommation d’un troupeau de chèvres laitières sur parcours forestier — Méthode d’observation directe des coups de dents — Méthode du marqueur oxyde de chrome. *Ann. Zootech.*, 34 (2), 159-180.






**Nafaa,K.,Hani,A.,Nafa ,D.,Matmati ,B.(2008).**The ground water resources in wetlands:approach digital sustainable management during throught instances of the aquifer Boutheldja (Algeria extream north east ).







**Ouedraogo-Kone, S., Kabore-Zoungrana, C. Y. et Ledin, I. 2006.** Behaviour of goats; sheep and cattle on natural pasture in the sub-humid zone of West Africa. *Livest. Sci.* 105: 244252.







- Paquay ,R . (2004).** comportement alimentaire du mouton. *Filière Ovine et Caprine*. Vol(9) 1-7P
- Penning P.D.(1986).** Some effects of sward conditions on grazing behaviour and intake in sheep. In : O. Gudmunsson (ed.), *Grazing research in Northern latitudes*. Proc. NATO workshop, Iceland, Plenum Pub. Co., London.
- Sanon,R . 2006.** Displacement of an herbaceous plant species community by mycorrhizal and non-mycorrhizal *Gmelina arborea*, an exotic tree , grown in a microcosm experiment In *Mycorrhiza* 16(2):125-32
- Steinfeld, H. ; Gerber, P. ; Wassenaar, T. ; Castel, V. ; Rosales, M. ; de Haan, C.( 2006).** *Livestock's long shadow*,. FAO, Rome 2006
- Stobbs T.H.(1973)a.** The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. *Aust. J. Agric.Res.*, 24, 809-819
- Stobbs T.H.,(1973)b.** The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II - Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria Anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Aust. J. Agric. Res.*, 24, 821-829.
- Thavaud P. (1988).** L'élevage ovin :un outil de remise en valeur de la forêt de chênes-lièges . *forêt méditerranéenne*, vol (1). 166-167p
- Xavier M.i.V., Anthony J.S. (2014).** *Comportement, conduite et bien-être animal*. Editions Quae, CTA, Presses agronomiques de Gembloux, Versailles, France, 81-126 p.






**Annexe 01** : Les espèces herbacées





<p><i>Elymus repens</i> le chiendent officinal chiendent commun</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Briza minor</i> La petite amourette La brize mineure</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Avena fatua</i> La folle-avoine</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Dactylis glomerata</i> dactyle aggloméré</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Hordeum murinum</i> orge queue-de-rat</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Lolium hybridum</i> ray-grass hybride</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	

<p><i>Lolium perenne</i> ray-grass anglais, ivraie vivace</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Phleum pratense</i> L fléole des prés, phléole des prés, queue-de-rat</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Poa trivialis</i> L pâturin commun</p>	<p><i>Poaceae</i></p>	
<p><i>Medicago ciliaris</i> L. Krock luzerne ciliée</p>	<p><i>Fabaceae</i></p>	
<p><i>Trifolium hybridum</i> L trèfle hybride</p>	<p><i>Fabaceae</i></p>	







<p><i>Medicago ciliaris</i></p>	<p><i>Fabaceae</i></p>	
<p><i>Trifolium campestre</i> Le trèfle couché</p>	<p><i>Fabaceae</i></p>	
<p><i>Trifolium repens</i> le trèfle rampant</p>	<p><i>Fabaceae</i></p>	
<p><i>Trifolium tomentosum</i> Trèfle cotonneux</p>	<p><i>Fabaceae</i></p>	
<p><i>Daucus carota</i> Carotte sauvage</p>	<p><i>Apiaceae,</i></p>	
<p><i>Plantago sp</i></p>	<p><i>Plantaginaceae</i></p>	




<p><i>Mentha pulegium</i> La menthe pouliot</p>	<p><i>Lamiaceae</i></p>	
<p><i>Anagallis arvensis</i> mouron des champs</p>	<p><i>Primulaceae</i></p>	
<p><i>hypochaeris laevigata</i> les Porcelles</p>	<p><i>Asteraceae</i></p>	 <p><small>Hypochaeris laevigata (L.) Des. © 2014 - Photo by Francis Collardoni</small></p>
<p><i>(Taraxacum officinale)</i> Pissenlit</p>	<p><i>Asteraceae</i></p>	
<p><i>Galactites tomentosa</i> le Chardon laiteux, Galactite cotonneux</p>	<p><i>Asteraceae</i></p>	
<p><i>Silene flos-cuculi</i> fleur de coucou</p>	<p><i>Caryophyllaceae.</i></p>	

<p><i>Chamaemelum nobile</i> La camomille</p>	<p><i>Asteraceae</i></p>	
<p><i>Plantago lanceolata</i> le Plantain lancéolé</p>	<p><i>Plantaginaceae</i></p>	
<p><i>Ranunculus nemorosus</i>, la Renoncule des bois</p>	<p><i>Renonculacées</i></p>	
<p><i>Lythrum junceum</i> Lythrum faux jonc</p>	<p><i>Lythraceae</i></p>	
<p><i>Echium vulgare</i> La vipérine commune</p>	<p><i>Boraginaceae</i></p>	

<p><i>Cotula coronopifolia</i> La cotule pied-de-corbeau</p>	<p><i>Asteraceae</i></p>	
<p><i>Asphodelus albus</i> L'Asphodèle blanc</p>	<p><i>Liliaceae</i></p>	
<p><i>Typha latifolia</i> La massette à larges feuilles</p>	<p><i>Typhaceae.</i></p>	
<p><i>Osmunda regalis</i> L'Osmonde royale</p>	<p><i>Osmundaceae.</i></p>	

Annexe 02 : les espèces arbustives

<p><i>Calycotome villosa</i> Genet velu</p>	<p><i>Fabaceae</i></p>	 <p>© 2013 Pascale SERVAIS &amp; Pierre SEBA</p>
<p><i>Erica arborea</i> Bruyère blanche</p>	<p><i>Ericaceae</i></p>	 <p>Flora, France</p>
<p><i>Pistacia lentiscus</i> Pistachier lentisque</p>	<p><i>Anacardiaceae</i></p>	 <p>© 2013 Pascale SERVAIS &amp; Pierre SEBA</p>
<p><i>Phillyrea media</i> Filaire intermédiaire</p>	<p><i>Oleaceae</i></p>	 <p>© 2013 Pascale SERVAIS &amp; Pierre SEBA</p>
<p><i>Quercus suber L</i> Le Chêne-liège</p>	<p><i>Fagaceae</i></p>	 <p>© Robert Perrin</p>
<p><i>Rubus ulmifolius</i> La Ronce à feuilles d'Orme</p>	<p><i>Rosacées.</i></p>	 <p>© 2013 Pascale SERVAIS &amp; Pierre SEBA</p>

<p><i>Olea europaea</i> L'olivier</p>	<p><i>Oleaceae</i></p>	
<p><i>Quercus coccifera</i> Chêne kermès</p>	<p><i>Fagaceae</i></p>	
<p><i>Alnus glutinosa.</i> Aulne glutineux</p>	<p><i>Betulaceae</i></p>	
<p><i>(Crataegus monogyna)</i> L'Aubépine monogyne</p>	<p><i>Rosaceae</i></p>	