

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

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Production et Nutrition Animale

THEME

Comportement et activités alimentaires des
caprins (chèvres de race locale) au niveau de
l'aulnaie de Ain Khiair

Présenté par : OUDINI Elhadi

Devant un jury composé de :

Présidente :	Pr MEBIROUK née BOUDECHICHE.L	Pr	Univ El-Tarf
Examinatrice :	Dr MATALLAH.S	MCA	Univ El-Tarf
Promotrice :	Dr CHAKER née HOUD.K	MCA	Univ El-Tarf
Membre invité :	Mme BOURAS R	Doctorante	Univ El-Tarf

Année universitaire 2018/2019

REMERCIEMENTS

*En tout premier lieu nous remercions **ALLAH** qui nous a donné la force et la volonté pour élaborer ce travail.*

À Dr CHAKER née HOUD Kahina

Qui nous a fait l'honneur de diriger ce mémoire. Pour sa disponibilité et ses conseils tout au long de l'élaboration de ce travail.

Qu'elle veuille trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de notre respectueuse considération.

À Pr MEBIROUK née BOUDECHICHE Lamia

*Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de mémoire.
Qu'il reçoive ici l'expression de notre gratitude et de nos hommages respectueux.*

À Dr MAATALLAH Saida

*Qui nous a fait l'honneur d'accepté l'examen de notre travail.
Sincères remerciements.*

À Monsieur LAADJAL Abdessatar

Doctorant

Pour son aide précieux, sa patience et sa disponibilité,

Aux Eleveurs,

De l'aulnaie de Ain Khiair

Pour avoir accepté de participer à cette étude,

Pour leur disponibilité et leur patience.

Sincères remerciements.

À tous nos enseignants depuis l'école primaire à l'université. Sincères remerciements pour tous leurs efforts leurs sacrifices.

À toute les personnes qui nous ont aidé à réaliser ce travail, et celles qui nous ont aidé de loin ou de près durant toute la période d'études durant notre carrière scientifique.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à ...

A mes parents, sans qui je ne serais pas où j'en suis. Merci pour votre soutien, aussi bien moral que financier, et surtout merci de m'avoir supporté pendant toutes ces années ...

Etes-vous prêts à continuer ? ...

A ma très chère mère, affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon Père, aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours pour toi.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Que dieu te protège mon cher papa.

A ma fiancée, Asma, pour tout l'encouragement, le respect et l'amour que tu m'as offert, je te dédis ce travail, qui n'aurait pas été achevé sans ton éternel soutien et optimisme. Tu es un modèle d'honnêteté et de force de caractère. J'espère te combler et te rendre toujours heureuse. Que dieu nous réunisse pour un long chemin serein.

A mes sœurs, Hakîma, son mari Aziz. Ahlem, son mari Farid et leurs petites filles « Faten et Nardjes ». En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Je vous remercie pour votre affection si sincère. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A ma très chère sœur, Maroua, Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour toi. Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A tous les membres de ma famille, petits et grands

Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

A mon ami compagne de chambre, MEDJELDI Kamel, pour son aide, pour tous les moments passés ensemble, les bons comme les mauvais

A tous mes amis et mes amies.

A tous mes collègues de la promotion de production et nutrition animale 2017 – 2019.

Et à tous ceux que je n'ai pas cités mais que je n'oublie pas.

Elhadi

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

m² mètre carré

min minute

mm millimètre

MM matière minérale

MO matière organique

MS matière sèche

N Nord

NCD i	nombre total de coups de dents portés sur l'espèce i durant les périodes de comptage des coups de dents.
P	précipitation
PCD	Poids du coup de dents moyen
PCD i	poids du coup de dents moyen porté sur l'espèce i
PF	poids frais
PS	poids sec
QI	Quantité ingérée
QI	quantité ingérée
R	durée total des périodes de comptage des coups de dents
T	température
tabl.	Tableau
TC	Tempe de comptage en minutes
THI	indice température-humidité
TP	Durée totale de pâturage
NCD	Nombre total de coups de dents portés sur la végétation durant la période de comptage des coups de dents 8 minute
TPE	Temps de pâturage effectif
VI	Vitesse d'ingestion

Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Localisation générale de l'aulnaie de Ain Khiar	5
2	Cliché représentant la diversité des milieux dans l'aulnaie	5
3	Principales formations naturelles de l'aulnaie de Ain Khiar	7
4	Pourcentage des différents types de végétation dans la ration des chèvres	11
5	Situation géographique de la zone d'étude	19
6		
7	Fluctuation des températures moyenne mensuelle au cours des deux saisons d'étude	20
8	Fluctuation du volume des précipitations mensuelles au cours des deux saisons d'étude	20
9	Fluctuation de (%) de l'humidité moyenne mensuelle au cours des deux saisons d'étude	21
10	<i>Quercus suber</i>	23
11	<i>Quercus coccifera</i>	23
12	<i>Olea europaea</i>	23
13	<i>Phillyrea media</i>	23
14	<i>Rubus ulmifolius</i>	23
15	<i>Crataegus monogyna</i>	23
16	<i>Calicotome villosa</i>	24
17	<i>Erica arborea</i>	24
18	<i>Pistacia lentiscus</i>	24
19	<i>Alnus glutinosa</i>	24
20	Comportement alimentaire des chèvres sur parcours durant au cours des deux saisons	32
21	Fluctuation de poids des chèvres au cours des deux saisons d'étude.	35

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Evolution de la forêt en Europe centrale.	3
2	Répartition du temps de prise alimentaire entre types de végétation pour différentes espèces animales en (%).	12
3	Importance de la strate arbustive dans la ration d'ovins et caprins associés sur parcours en (%).	12
4	Variations de la composition de la ration des ovins et des caprins sur un parcours forestier.	13
5	Liste des arbustes et arbres fourragers retenus dans cette étude.	22
6	Fréquence et temps du pâturage des espèces arbustives composant la ration des animaux durant la saison d'automne.	29
7	Fréquence et temps du pâturage des espèces arbustives composant la ration des animaux durant la saison de printemps.	31
8	Poids et nombre des coups de dents par espèce enregistrés durant les deux saisons.	33
9	Pourcentage des coups de dents en fonction du type de la végétation (arbustes et herbacées) durant les deux saisons.	34
10	Principaux paramètres évalués lors de l'observation des chèvres sur parcours forestier.	34
11	Composition chimique des espèces arbustives et herbacées.	37

Table des matières

Remerciements	
Dédicace	
Table des matières	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Résumé	
Summary	
ملخص	
Introduction.....	1
Partie bibliographique	
Chapitre 1 : Généralités sur l’aulnaie de Ain Khiar	
1.1. Introduction.....	2
1.2. Description de l’aulnaie d’Ain Khiar.....	4
1.3. Localisation et caractéristiques physiques	4
1.4. Climat	6
1.5. Types de sols.....	6
1.6. Diversité floristique	6
1.7. Caractéristiques structurales de l’aulnaie.....	7
Chapitre 2 : Comportement alimentaire de la chèvre	
2.1. Les facteurs influençant le comportement alimentaire de la chèvre	9
2.1.1. Les facteurs liés à l’animal	9
2.1.2. Les facteurs liés à l’aliment.....	9
2.1.2.1. Le type de végétation	10
2.1.2.2. Le stade de développement de la végétation.....	10
2.1.2.3. L’appétence relative des constituants d’une même espèce	11
2.1.2.4. Accessibilité des parties appétentes	11
2.1.3. Facteurs liés à la conduite du troupeau : La charge à l’hectare.....	11
2.2. Comportement comparé de la chèvre en troupeaux plurispécifiques.....	12
2.3. Effet des facteurs environnementaux sur le comportement alimentaire	13
2.4. Le comportement alimentaire et l’accès à l’eau	14
2.5. Le comportement alimentaire et l’état sanitaire.....	15
2.6. Le comportement alimentaire et l’état corporel	16
2.7. L’impact de la chèvre sur la végétation.....	16
Partie expérimentale	
3. Matériel et méthodes	
3.1. Objectif de l’étude.....	18
3.2. Présentation de la région d’étude	18
3.2.1. Situation géographique	18
3.2.2. Etude climatique.....	19
a) La température.....	20
b) Les précipitations.....	20
c) Les humidités.....	21
3.3. Matériel animal.....	21
3.4. Matériel végétal.....	22

3.5.Equipement photographique	24
3.6.Protocole expérimental.....	24
3.6.1. Abondance des espèces.....	24
3.6.2. Détermination de la quantité ingérée	25
3.6.2.1.Mesure du nombre de coups de dents	25
3.6.2.2.Mesure du temps de pâturage.....	26
3.6.2.3.Le poids de coups de dents	26
3.7.Analyses de laboratoire.....	26
3.7.1. La matière sèche.....	27
3.7.2. La matière minérale	27
3.7.3. La matière organique.....	27
4. Résultats.....	28
4.1.Résultats de la composition botanique de la végétation du parcours des chèvres.....	28
4.1.1. Caractérisation de la végétation du parcours automnale des chèvres.....	28
4.1.2. Caractérisation de la végétation du parcours printanier des chèvres.....	30
4.2.Comportement alimentaire.....	32
4.2.1. Temps de pâturage.....	32
4.2.2. Nombre et poids de coups de dents (PCD et NCD) par espèce.....	32
4.2.3. Comparaison entre les préférences alimentaires des chèvres sur le parcours de l'aulnaie.....	33
4.2.4. Paramètres du comportement alimentaire et durée journalière des activités.....	34
4.2.5. Evolution de la courbe du poids des chèvres durant les deux saisons de l'étude.....	35
4.3.Composition chimique de la végétation du parcours des chèvres.....	35
4.3.1. Matière sèche.....	35
4.3.2. Matière minérale.....	36
4.3.3. Matière organique.....	36
Discussion.....	38
Conclusion.....	42
Références	

Résumé

En Algérie, l'élevage caprin de races croisées est un important fournisseur de viande rouge. Dans le nord du pays, ce type d'élevage se concentre essentiellement dans les zones sylvicoles. En effet, les caprins, de par leur comportement alimentaire spécifique, savent tirer parti des ressources de ce type de milieu sylvo-pastoral et gérer la variabilité des ressources dans le temps.

L'objectif de cette contribution est une meilleure connaissance des activités et du comportement alimentaire de cinq chèvres de race locale croisée (Arbia) au niveau de l'aulnaie de Ain Khiair (El Tarf) durant la saison automnale et printanière.

Les chèvres de race locale exploites plusieurs séquences ligneuses et herbacées et cela en fonction des saisons et des orientations du berger

La dynamique des activités des chèvres Arbia au niveau de l'aulnaie permettent de déduire que sur 8 h de présence au pâturage, les chèvres de race locale consacrent 63% de leurs temps à l'ingestion en automne vs 57% au printemps en broutant des quantités de 1189 g MS/animal/jour et 1604 g MS/animal/jour respectivement. Pour le temps de déplacement, il est de l'ordre de 26% en automne vs 23% au printemps et celui de repos/rumination elles consacrent 11 et 20% pour l'automne et le printemps respectivement.

Mots clés : Comportement ; chèvre; race locale, pâturage ; aulnaie de Ain Khiair; quantité ingérée.

Summary

In Algeria, breeding goat of crossed breed is an important purveyor of red meat. In the north of the country, this type of breeding is focused essentially in the forestry zones, indeed goats, through their specific eating behavior, know pull of resources of this type of the forestry pastoral environment and it manage the variation of resources in the time.

The target of this contribution is the deepening knowledge of activities and eating behavior of five goats of local crossed breed (Arbia) in the aulnaie of Ain Khlar (El Tarf) during autumn and spring season.

Local breed goats explore many forestry and pasture sequences and it depends two seasons and the orientation of goat herd.

Dynamic activities of Arbia goats in Ain Khlar permits to deduce that out of 8 hour of the presence in grazing, local breed goats spent 63% of their time to ingest in autumn vs 57% in spring grazing amount of 1189 g of DM/animal/day and 1604 g of DM/animal/day. The time spent in displacing in autumn is 26% vs 23% in spring and the rest/rumination is about 11 and 20% for autumn and spring respectively.

Keywords: behavior, goat, local breed, breeding, aulnaie de Ain Khlar, amount ingested.

الملخص

تعتبر تربية الماعز من السلالات المتقاطعة (المتصالبة) في الجزائر مورد هام للحوم الحمراء، إذ يتركز هذا النوع من تربية المواشي بشكل كبير في المناطق الغابية. فعلا، فالماعز عدا سلوكهم الغذائي الخاص، لهم القدرة على أخذ جزء من المصادر من هذا الوسط الغابي الرعوي وتديبير المصادر القابلة للتنوع مع الوقت.

الهدف من هذه المساهمة هي المعرفة المعمقة للنشاطات والسلوكات الغذائية لخمسة من الماعز من السلالة المحلية المتقاطعة (المتصالبة) (عربية) على مستوى غابة العود الأحمر لعين خيار (الطارف) خلال فصلي الخريف والربيع.

تتواجد الماعز من السلالة المحلية في عدة مناطق غابية وعشبية وهذا حسب الفصول وتوجيهات الراعي.

يسمح لنا نشاط الماعز (عربية) على مستوى غابة العود الأحمر بأن نستخلص أن فترة 8 ساعات من التواجد في المرعى تستغرق الماعز ذات السلالة المحلية 63% من وقتها في الهضم في فصل الخريف مقابل 57% في الربيع في الرعي ما يقدر ب 1189 غ من المادة الجافة/حيوان/يوم و 1604 غ من المادة الجافة /حيوان/يوم على التوالي. فيما يخص وقت التنقل فهو ما يقارب 26% في الخريف و 23% في فصل الربيع، أما وقت الراحة / الاجترار فهي تخصص من 11 الى 20% في فصل الخريف والربيع على التوالي.

الكلمات المفتاح: السلوك، الماعز، السلالة المحلية، المرعى، غابة العود الأحمر، عين خيار، الكمية المجترة.

Introduction

Les caprins restent parmi les animaux d'élevage les plus répandus sur le globe (FAO, 2007). En effet, les chèvres se trouvent depuis l'équateur jusqu'aux zones climatiques les plus froides (Maudet, 2001). Par ailleurs, cette espèce est représentée au niveau de la plupart des systèmes de production animale.

La chèvre a toujours fait partie de la vie quotidienne de l'homme, ou elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils, elle est nommée « *la vache des pauvres* » (Hafide, 2006).

En Algérie l'élevage caprin compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles associés à l'élevage ovin (Fantazi, 2004). Les enjeux actuels pour les élevages d'herbivores sont d'arriver à concilier l'efficacité de la production avec des attentes sociétales fortes, notamment vis-à-vis de la qualité des produits, du bien-être animal et de la préservation de l'environnement. (Ginane, 2008).

Le terme de pâturage renvoie à une large gamme de couverts végétaux caractérisés par un gradient d'hétérogénéité de structures et de diversité végétale, de la prairie mono-spécifique aux parcours très hétérogènes en passant par les couverts herbacés diversifiés.

Différents facteurs régissent le mode d'utilisation des parcours par les ruminants. Parmi ceux-ci, la quantité de fourrage consommé est un élément souvent délicat à déterminer, notamment sur les parcours forestiers où les caprins utilisent différentes strates de la végétation (Meuret, 1985).

Par conséquent, la compréhension des relations entre les herbivores et leurs ressources végétales naturelles est un enjeu majeur pour la gestion des écosystèmes.

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 caprin de race locale en plus des bovins et des ovins 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 chèvres de race locale en libre pâture, au niveau de l'aulnaie de Ain Khiair 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.

1.1.Introduction

En Afrique du Nord durant l'Oligocène (Stampien) une végétation de type tropical dominerait ; il s'agit de palmiers, camphriers, Jujubiers, fougères et le climat y était méditerranéen chaud (La Mer méditerranée était une mer fermée) (**Belouahem-Abed, 2012**). L'aulne n'y a pas été décrit sinon rare, comme en Provence alors que les légumineuses dominaient depuis l'Eocène moyen (Lutétien) (**Belouahem-Abed, 2012**).

Au début de la période atlantique, le climat était chaud et humide, puis il devint peu à peu plus sec et plus frais, ce qui a permis l'apparition du hêtre et l'extension du sapin et de l'épicéa. Le pin fut alors repoussé vers les lieux secs et sablonneux tandis que l'aulne et le noisetier évoluèrent sur des sols humides.

D'une manière générale, durant les périodes atlantique et subatlantique, l'aulne s'est comporté comme une espèce secondaire accompagnant les espèces principales qui étaient représentées par le hêtre, le sapin et l'épicéa.

Par la suite, la période sub-boréale (– 4500 ans à – 2800 ans) a été marquée par une extension des hêtraies, du noisetier, du sapin, de l'épicéa, de l'orme, du frêne et du charme, les aulnaies deviennent abondantes alors qu'une régression remarquable du chêne et du tilleul a été relevée.

Du début des temps historiques à nos jours, s'étend la période subatlantique (– 2800 ans à nos jours) pendant laquelle dominent le hêtre, le sapin, l'épicéa et, dans les régions chaudes, le chêne, le bouleau, le tremble, le noisetier, alors qu'en région humide, l'aulne domine principalement.

Pautou et Descamps (1980) ont relevé que « les aulnaies marécageuses riveraines sont toujours des groupements reliques et sont en général liées à un habitat hygrophile dont il ne se crée pas de nouvelles stations sous nos climats actuels ».

Tableau 1: Evolution de la forêt en Europe centrale.

Période	Espèces principales	Espèces secondaires accompagnant les espèces principales
Sub-atlantique - 2800 ans à nos jours	Tout d'abord Sapin et Hêtre Ces derniers siècles : Epicéa et Pin	Dans les régions chaudes : Chêne, Bouleau, Tremble, Noisetier ; En région humide : Aulne .
Sub-boreale - 4500 ans à – 2800 ans	Hêtre Sapin Epicéa	Aulnes abondants , régression du Chêne et du Tilleul, extension des hêtraies, Orme, Frêne, Charme
Atlantique - 7000 ans à – 4500 ans	Hêtre Sapin Epicéa	Aulne , noisetier ; Sur les sols sablonneux : Pin
Boreale - 8500 ans à -7000 ans	Pin Noisetier	Chêne, Orme, Frêne ; En montagne : Epicéa.
Pré-boréale - 10 000 ans	Pin Bouleau	Tremble, Saule ; En région chaude : Noisetier et Chêne

Porubaet al. (1980) cité par Belouahem-Abed (2012)

L'Algérie possède une très grande superficie, une grande diversité de climat et une côte de qui lui permettent de jouir de cette large gamme de biotopes favorisant une faune et une flore remarquables (**Chekchaki, 2012**). Dans la partie Nord-Est de l'Algérie, la plus arrosée, renferme le complexe de zones humides d'El Kala(**Chekchaki, 2012**).

1.2. Description de l'aulnaie d'Ain Khia

Type de milieu caractéristique du Parc National d'El Kala, extrêmement rare ailleurs en Algérie, l'aulnaie est caractérisée par une composition végétale à base de *Fraxinus aulnus*, *Ainus glutinosa*, *Glutinosa populus*, et *Salix sp*, et une strate arborée exigeante en humidité. L'aulnaie de Aïn Khia qui se situe entre le cordon dunaire littoral et la plaine agricole d'El Tarf, en recevant, en hiver les eaux des crues de l'Oued El Kebir qui draine toute la région, se transforme en zone marécageuse. Ce petit écosystème, fragile et original, est très dépendant des interventions de l'homme en amont sur les dunes et, en aval, sur les plaines, ou les rives des lacs, là où se développe une agriculture spéculative qui grignote petit à petit le territoire de ce havre de biodiversité (DGF, 2015).

1.3. Localisation et caractéristiques physiques

Le territoire où se trouve l'aulnaie de Aïn 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 (T.A.D. Consult, 2011).

L'aulnaie d'Aïn Khia est caractéristique de ces Aulnaies (Melloul, Om Lagareb, Righia) qui bordent au sud les massifs dunaires qui se sont développés 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. L'Aulnaie d'Aïn Khia se situe à 5 km au nord du chef-lieu de wilaya El Tarf ses coordonnées géographiques sont : 36°40' N et 8°20' E (DGF, 2015). C'est une zone humide inscrite en 2003 sur la liste Ramsar des sites d'importance internationale (Boumezbeur, 2002). Elle est entièrement inscrite dans la commune d'El Tarf et dans le Parc

national d'El Kala où elle n'a pas le statut de Réserve intégrale (classe I) ou celui de Réserve primitive et sauvage (classe II) probablement à cause de la faible étendue comparée à celles des autres zones humides du Parc national d'El Kala. L'aulnaie d'Aïn Khiair est à proximité immédiate de l'agglomération d'Aïn Khiair 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 mechta 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 (T.A.D. Consult, 2011).



Figure 1: Localisation générale de l'aulnaie de Ain Khiair (T.A.D. Consult, 2011).

Ce milieu est constitué de l'imbrication étroite de plusieurs groupements arborés. Dans sa partie ouest, on distingue une subéraie dégradée qui occupe un rehaussement topographique sur 50 ha. Au sud de l'aulnaie proprement dite on distingue un fourré dense d'oléo-lentisque, chêne liège et quelques frênes, de forme parfaitement circulaire qui occupe une superficie de 20 ha : « *ElGuendoula* ». Cette formation bénéficie de conditions d'exondation grâce, là encore, à un léger rehaussement topographique. De ce fait, l'aulnaie *sensu stricto*, n'occupe en réalité que 110 ha environ (T.A.D. Consult, 2011).



Figure 2 : Cliché représentant la diversité des milieux dans l'aulnaie (cliché personnel, 2019)

1.4.Climat

Les données fragmentaires sur la climatologie de la zone ne permettent pas de dresser un tableau détaillé des conditions climatiques de cet écosystème particulier qui bénéficie de conditions spéciales ou microclimat dont on ne cerne pas encore les contours. De manière générale, Selon la classification d'Emberger, la zone se situe dans l'étage bioclimatique Subhumide caractérisé par un hiver froid et humide et un été chaud et sec. Le volume des précipitations varie de 717,2 mm à 944 mm par an, janvier étant le mois le plus pluvieux. Ce volume considérable est dû à l'absence d'obstacles topographiques ainsi qu'à la proximité de la mer et des lacs environnants du complexe de zone humides d'El Kala. Les variations thermiques montrent qu'août est le mois le plus chaud, les minima des températures moyennes sont de 8°C et les maxima de 29,7°C. Les vents les plus violents soufflent en hiver et les plus faibles en été, ceux qui prédominent sont de direction Nord-ouest, à l'opposé des vents de Sud-ouest qui ramènent le Sirocco pouvant souffler 14 jours par an, le maximum de journées étant enregistré en août, à raison de 2 à 3 jours (**DGF, 2015**).

1.5.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 Kebir datant du Néopléistocène et des basses terrasses de la vallée de l'Oued Kebir 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 (**Boulekroud et Zerkout, 2001**).

1.6.Diversité floristique

L'aulnaie glutineuse de Ain Khiar est une formation hygrophile dont la diversité des espèces végétales est liée à des variations du milieu dues selon **Thomas (1975)** à :

- la permanence de l'inondation du sol,
- la profondeur de l'eau (niveau de la nappe phréatique),
- l'intensité de l'éclairement.

La compilation des données floristiques des aulnaies glutineuses de la Numidie fait ressortir une richesse exceptionnelle de ce milieu avec un total d'environ 370 espèces (Belouahem *et al.*, 2009).

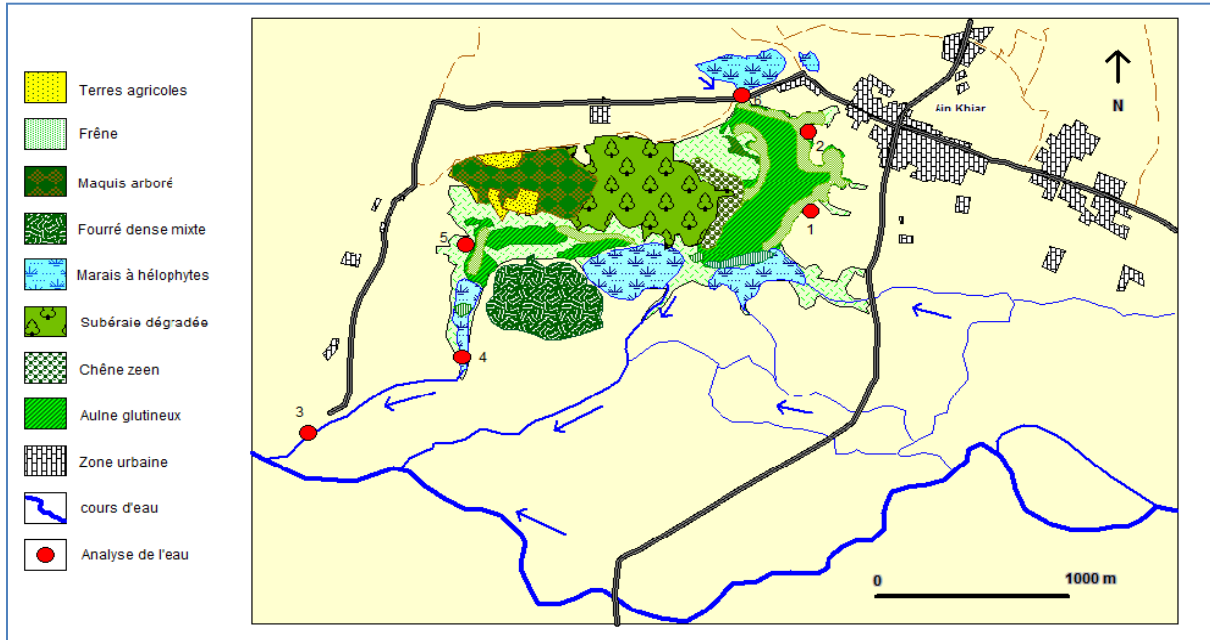


Figure 3 : Principales formations naturelles de l'aulnaie de Ain Khiair (T.A.D. Consult, 2011).

1.7. Caractéristiques structurales de l'aulnaie

- **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 (T.A.D. Consult, 2011).

Les deux principaux chênes font partie aussi de ce mélange d'espèces arborescentes : le chêne zeen (*Quercus fagineas spMirbeckii*) 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).

- **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 oxyacanthasub sp. monogyna*), le merisier (*Prunus avium*). On trouve également dans cette strate arbustive des arbustes à feuilles persistantes comme la viorne (*Viburnum tinus*) (T.A.D. Consult, 2011).

Les lianes sont nombreuses et sont représentées par les phanérophytes 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 nanophanérophyte nommée garance voyageuse (*Rubiaperegrina*). Parmi les géophytes lianoïdes, il a été inventorié la bryone dioïque (*Bryoniadioïca*), l'asperge à feuilles épineuses (*Asparagus acutifolius*) ainsi que (*Tamus communis*).

Plusieurs arbustes propres au cortège floristique de la subéraie se trouvent sur les bordures asséchées des aulnaies marécageuses; c'est le cas de la filaire (*Phillyrea latifolia*), le myrte commun (*Myrtus communis*), le pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), la bruyère à balai (T.A.D. Consult, 2011).

- **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 filixfemina*) 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*, *Fediacorn ucopiae*, *Carex flacca*, *Biscutella didyma*, *Iris pseudacorus*. C'est parmi les herbacées que se recrutent les espèces les plus vulnérables et les plus patrimoniales (T.A.D. Consult, 2011).

2.1. Les facteurs influençant le comportement alimentaire de la chèvre

Le comportement alimentaire de la chèvre présente beaucoup d'aspects originaux mais susceptibles de varier fortement selon un certain nombre de facteurs.

2.1.1. Les facteurs liés à l'animal

Le comportement des chèvres au pâturage est globalement comparable à celui des autres ruminants, par exemple pour ce qui concerne la relation positive entre la hauteur du couvert végétal et la taille de la bouchée (INRA, 2018). Cependant, le comportement au pâturage des chèvres et la sélection des aliments montrent qu'elles se différencient sensiblement des autres espèces (INRA, 2018). La chèvre sélectionne moins parmi les plantes disponibles que le mouton (Lehouerou, 1964). Les chèvres sont considérées comme capables d'exploiter à la fois les strates herbacées et les strates buissonnantes (INRA, 2018). Elles consomment de ce fait une plus grande variété de plantes. Un rapport cité par French (1971) mentionne que la chèvre consomme 449 plantes sur 576 plantes disponibles soit 78% (Chamchadine, 1994). Edwards (1948) souligne qu'en Tanzanie et parmi 67 espèces d'arbres et arbustes, 60% sont très appétents (Bourbouze et Guessous, 1979). En outre, grâce à ses lèvres très mobiles, sa langue très préhensile, son agilité et sa hardiesse, la chèvre peut accéder à des endroits inaccessibles à d'autres espèces et prélever de la végétation jusqu'à 2 m de hauteur ou plus si les arbres s'y prêtent (Bourbouze et Guessous, 1979). Dans les conditions de pâturage en zones tempérées, il semble que les chèvres soient plus sensibles à la quantité d'herbe et à la hauteur du couvert végétal que les moutons (INRA, 2018). Par ailleurs, dans des conditions similaires, les chèvres semblent passer plus de temps au repos et moins de temps à manger et à ruminer que les moutons (INRA, 2018). De ce fait, en raison de leur comportement spécifique, les caprins préfèrent, peut être plus que les ovins et les bovins, les pâturages multi spécifiques aux pâturages mono spécifiques (INRA, 2018).

2.1.2. Les facteurs liés à l'aliment

Dans des formations pastorales où les strates herbacée, buissonnante et arbustive sont représentées, tous les animaux sélectionnent leur nourriture et la chèvre ne fait pas exception.

2.1.2.1. Le type de végétation

La chèvre se porte plus volontiers vers les buissons et arbustes (F. A. O, 1952). Malechek (1972) constate que sur une grande partie de l'année, les chèvres doivent être plutôt considérées comme des « grazers » (consommateurs de graminées) que des « browsers » (consommateurs de buissons). Huss (1971) a insisté sur le fait qu'il est faux de croire que les arbustes en eux-mêmes sont nécessaires à la ration des caprins. Il apparaît donc que la chèvre est capable de consommer la végétation ligneuse des arbustes et des buissons, mais qu'elle peut se porter également plus volontiers vers la strate herbacée (Bourbouze et Guessous, 1979).

2.1.2.2. Le stade de développement de la végétation

Pour mieux expliquer les choix opérés par le caprin, les observations doivent tenir compte des différents stades de développement de la végétation inter-type et intra-type.

- **Différences entre types de végétation**

De nombreux auteurs ont remarqué que les buissons sont appréciés en saison sèche et les graminées et autres herbacées en saison humide (Bourbouze et Guessous, 1979). Malechek (1972) au moyen de fistules œsophagiennes, montre que les graminées, malgré la disponibilité en arbuste, sont prépondérantes dans la ration de juin à octobre et que ces mêmes arbustes sont consommés en toute saison, sans relation étroite avec leur disponibilité (fig. 4). Il apparaît donc que la disponibilité d'un type de végétation d'une saison à l'autre n'est pas forcément un bon indicateur de son utilisation et que le stade de développement de cette végétation entre en ligne de compte (Bourbouze et Guessous, 1979).

Dans le Sud tunisien, les chèvres ne consomment les plantes herbacées annuelles qu'au printemps et passent rapidement sur les pérennes de la strate chamaephytique le restant de l'année. En cas de fortes pluies, le passage des annuelles aux pérennes s'effectue plus tard en saison (Bourbouze et Guessous, 1979).

- **Différences au sein d'un même type de végétation**

Pour un même type de végétation, l'effet saisonnier est également manifeste. Sur des parcours, les arbustes sont consommés dans un ordre bien déterminé selon leur degré d'acceptabilité ; en janvier le chêne à feuilles pérennes, en février le génévrier car le chêne

quoique toujours vert se dépouille d'une partie de ses feuilles ; de mars jusqu'à décembre, seul le chêne à feuilles caduques dans sa phase végétative est consommé (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

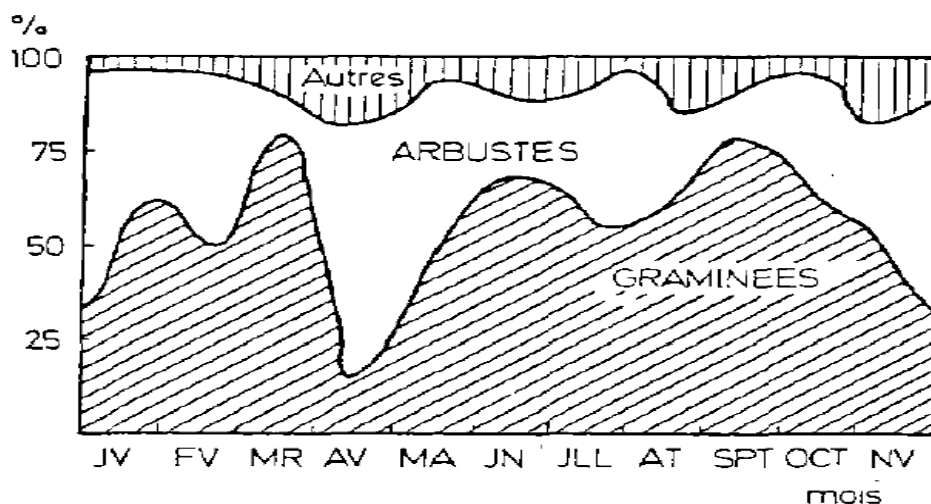


Figure 4 : Pourcentage des différents types de végétation dans la ration des chèvres (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

2.1.2.3.L'appétence relative des constituants d'une même espèce

Chez les graminées, les inflorescences sont surtout prélevées. Sur les arbustes, la chèvre préfère les feuilles aux tiges et aux fruits (**Bourbouze et Guessous, 1979**). Dans certains cas, seuls les rejets ou les jeunes feuilles dépassant 60 cm de hauteur sont consommés (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

2.1.2.4. Accessibilité des parties appétentes

C'est un facteur qui, avec raison, est tenu pour très important (**Bourbouze et Guessous, 1979**). Il apparaît ainsi clairement que la chèvre sélectionne sa ration beaucoup plus en fonction du stade de croissance des plantes que de l'espèce proprement dite (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

2.1.3. Facteurs liés à la conduite du troupeau : La charge à l'hectare

Les expérimentations et observations qui ont porté sur ce facteur de variation du comportement alimentaire sont rares. **Malechek (1972)** indique que globalement la proportion d'arbustes, de graminées et d'autres herbacés consommés change peu d'une charge forte (1 caprin/5 ha) à une charge faible (1 caprin/16 ha), mais que l'effet saison est très net;

en début de printemps, arbustes et graminées sont consommés sous charge forte contre graminées et autres herbacées sous charge faible (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

2.2. Comportement comparé de la chèvre en troupeaux plurispécifiques

Au Maghreb, le système d'exploitation repose souvent sur l'utilisation des caprins et des ovins rassemblés dans un même troupeau, ce qui peut présenter des avantages compte tenu de leurs comportements alimentaires différents (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

En effet **Cory** en **1927** avait déjà relevé ces différences pour quelques ruminants conduits sur un même parcours (tabl. 2).

Tableau 2 : Répartition du temps de prise alimentaire entre types de végétation pour différentes espèces animales en (%).

Types de végétation	Bovins	Ovins	Chèvre
Pâturage d'herbacées	76,0	79,9	38,1
Broutage d'arbustes	8,5	10,1	53,1
Divers et suppléments	15,5	10,0	8,8

Cory (1927) cité par Bourbouze et Guessous (1979)

Par ailleurs **Wilson (1972)** note dans un essai où chèvres et moutons pâturent simultanément que les rations sont sensiblement différentes (tabl. 3). Il affirme le caractère de complémentarité des deux espèces, malgré la compétition sur les graminées. La productivité optimale supposerait donc le pâturage simultané des ovins et des caprins.

Tableau 3 : Importance de la strate arbustive dans la ration d'ovins et caprins associés sur parcours en (%).

En % du total consommé	Novembre	Février	Juin
Caprins	67	78	87
Ovins	21	10	19

Wilson (1972) cité par Bourbouze et Guessous (1979)

Dans la steppe présaharienne du Sud tunisien, **Novikoff et Griego (1977)** montrent que les chèvres exploitées seules consomment au printemps plus d'annuelles (64 à 75% de la ration) qu'associées aux ovins (15 à 30%). Ultérieurement en saison humide, les caprins consomment plus volontiers les tiges sèches dressées et les ovins la litière sèche, Au total, sur l'ensemble de l'année, la compétition entre les deux espèces animales porte sur peu de plantes et pendant peu de temps. Un autre travail sur des parcours forestiers montagnards du semi-aride froid du Haut Atlas marocain s'est attaché à définir les niches alimentaires des ovins et caprins à différentes saisons afin de juger de la place particulière des caprins dans cet écosystème forestier (tabl. 4). Il apparaît que la strate arborée (chêne vert et génévrier) exploitée par le forestier ne participe pas de façon très importante au régime de la chèvre. La compétition entre ovins et caprins porte plus sur les non-graminées que sur les graminées elles-mêmes (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

Tableau 4 : Variations de la composition de la ration des ovins et des caprins sur un parcours forestier. (Exprimée en % des quantités ingérées).

Strates de végétation	Caprins			Ovins	
	Décembre	Février	Avril	Février	Avril
Arborée	27,4	29,5	9,2	5,5	1
Arbustive	5,4	16,6	3,9	2,0	0
Chamaephytique et buissonnante	28,7	18,6	31,0	2,0	5,5
Herbacée	38,5	35,3	53,9	90,5	93,5
(Graminées)	(6,7)	(9,5)	(18,2)	(46,0)	(47,0)
(Autres herbacées)	(31,8)	(25,8)	(37,7)	(44,5)	(46,5)

Bourbouze et Derkaoui (1977) cité par Bourbouze et Guessous (1979).

2.3.Effet des facteurs environnementaux sur le comportement alimentaire

Les facteurs environnementaux présentent plusieurs composantes : le climat (température + humidité), les pathogènes, la disponibilité et la qualité des aliments, etc. la température ambiante, l'humidité et leur combinaison peuvent avoir un effet dépressif important sur l'ingestion d'aliments. Pour évaluer l'impact potentiel du climat sur les ruminants, l'indice température-humidité (THI) est fréquemment utilisé (**Inra, 2018**).

$$\text{THI} = (1,8 \times T + 32) - (0,55 - 0,0055 \times \text{HR}) \times (1,8 \times T - 26)$$

Où T est la température en °C et HR l'hygrométrie relative en %.

Globalement, un THI élevé peut causer un inconfort chez les animaux et une réduction de la consommation d'aliment. La réduction de l'ingestion induite par des températures élevées pourrait avoir un effet bénéfique en partie compensatoire sur la digestion du fait d'une augmentation du temps de rétention des aliments dans le tube digestif (INRA, 2018).

Les caprins semblent être moins affectés par le stress thermique comparativement aux autres ruminants domestiques grâce à une plus forte capacité physiologique de conservation de l'eau, à une sudation et un rythme respiratoire plus élevés et à une plus faible production d'extra-chaaleur. Le seuil THI pour le stress thermique chez les chèvres serait de 82, contre 72 pour les bovins (INRA, 2018).

2.4. Le comportement alimentaire et l'accès à l'eau

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 % (Xavier et Anthony, 2014).

La pénurie d'eau peut devenir l'une des principales contraintes qui s'exercent sur la productivité animale en zone sèche, ne serait-ce déjà par la réduction marquée de la prise alimentaire qu'elle suscite chez la plupart des animaux. En effet, il existe un lien étroit entre les quantités de matière sèche et d'eau qui sont consommées, en particulier lorsqu'il y a peu d'eau disponible. Ainsi, plus les animaux mangent, plus ils doivent boire, et si l'eau vient à se faire rare, ils ne pourront pas tirer parti d'une éventuelle augmentation de la quantité de nourriture disponible. Bien que la digestibilité de la nourriture puisse se trouver améliorée lorsque les quantités d'eau ingérée diminuent, on considère habituellement que les conséquences négatives d'un manque d'eau dépassent largement ce léger effet positif. L'impact des pénuries d'eau est exacerbé par les températures élevées, car les besoins hydriques des animaux sont alors également plus élevés. Le manque d'eau entraîne un recul de la prise alimentaire moins prononcé chez les races locales que chez les races exotiques (Xavier et Anthony, 2014).

Les besoins en eau des animaux dépendent de nombreux paramètres, dont l'alimentation (notamment la quantité de matière sèche ingérée), les conditions climatiques et l'état

physiologique. Il est donc difficile de spécifier précisément les quantités d'eau nécessaires pour un individu donné (**Xavier et Anthony, 2014**).

Les ovins et les caprins ont un métabolisme qui utilise l'eau de manière plus efficace que les bovins, et ils produisent une urine beaucoup plus concentrée. Dans les zones tempérées, ils peuvent même vivre sans s'abreuver du tout tant que la ressource fourragère n'est pas trop sèche, tandis que les bovins doivent toujours avoir de l'eau à disposition, même par temps frais (**Xavier et Anthony, 2014**).

Certaines races caprines, à l'instar de la Bédouine, sont encore mieux adaptées aux climats arides que les ovins. Il a été rapporté que ces animaux ne boivent qu'une fois tous les 4 jours, à l'exception des mères allaitantes qui doivent s'abreuver tous les 2 jours. Les chèvres de race Bédouine peuvent ainsi perdre jusqu'à 30% de leur poids corporel et récupérer cette différence dans les 2 minutes qui suivent l'accès à l'eau. Du fait de leurs besoins en eau très réduits, les chèvres de race Bédouine sont alors en mesure d'exploiter la végétation sur de vastes territoires (**Xavier et Anthony, 2014**).

Dans les situations où les animaux sont menés à un point d'eau pour qu'ils s'y abreuvent, il faut veiller à ce que chacun d'entre eux dispose de suffisamment de temps pour étancher sa soif. Les races diffèrent quant à la vitesse d'ingestion d'eau : les races adaptées aux climats secs sont en effet capables de boire beaucoup plus rapidement que celles originaires des zones tempérées, et ce, sans présenter de problèmes d'hyponatrémie de dilution (**Xavier et Anthony, 2014**).

2.5.Le comportement alimentaire et l'état sanitaire

Les maladies qui donnent lieu à une augmentation de la température corporelle entraînent presque toujours une nette réduction de la prise alimentaire spontanée. Certains considèrent que cette anorexie fébrile fait partie d'une stratégie visant à éliminer l'infection. Dès qu'un animal semble ne plus s'intéresser à la nourriture et reste anormalement inactif, l'éleveur doit penser à la possibilité d'un problème de santé (**Xavier et Anthony, 2014**).

Il est courant de remarquer une réduction de la consommation volontaire en cas d'infestation par des vers, et cette réaction constitue d'ailleurs un des principaux biais par lesquels les parasitoses affectent la productivité. Cet effet est observé avec un grand nombre des différentes espèces d'helminthes, et pour des localisations parasitaires variées. Bien

souvent, la prise alimentaire reste normale jusqu'à un nombre seuil de larves infectantes, au-delà duquel elle décline d'autant plus que ce nombre de larves augmente. Certains ectoparasites, tels que les tiques et les acariens sporiques, et certaines maladies métaboliques, telles que l'acétonémie, l'hypomagnésémie et la toxémie de gestation, entraînent également une baisse de la consommation. Les problèmes sanitaires peuvent par ailleurs avoir des répercussions indirectes sur la consommation (**Xavier et Anthony, 2014**).

2.6. Le comportement alimentaire et l'état corporel

De nombreuses observations montrent que les animaux adultes ont tendance à maintenir leur poids corporel à un certain niveau. Lorsque des animaux dans des états corporels variés sont nourris *ad libitum*, ceux qui présentent moins de réserves adipeuses consomment plus, en moyenne, que les autres (**Xavier et Anthony, 2014**).

2.7. L'impact de la chèvre sur la végétation

Pour mesurer l'impact de la chèvre sur la végétation, il est indispensable d'apprécier non seulement la quantité de fourrage prélevée, c'est-à-dire la production pastorale, mais aussi les tendances évolutives du parcours. Or peu d'auteurs l'ont fait de façon précise car les protocoles correspondants sont lourds et doivent s'étendre sur plusieurs années. Rares sont donc les résultats qui dépassent la simple observation dans ce domaine. Il y a longtemps déjà que **Hornby (1936)** a souligné que la chèvre, mieux adaptée à des conditions précaires, est seule présente dans les derniers stades de dégradation d'un parcours à laquelle ont largement participé bovins et ovins. En réalité, elle ne fait que compléter la destruction en broutant les strates buissonnantes et arborées qui persistent en dernier lieu. Seule en cause au stade ultime; elle est globalement jugée responsable. En fait, ce qui est en cause, c'est tout un système d'exploitation inadapté, caractérisé par un surpâturage incontrôlé et continu. D'après **Huss (1971)**, la plupart des dégradations pastorales à travers le monde sont dues au surpâturage par les ovins et les bovins dont l'agressivité envers la strate herbacée et envers le sol par piétinement déclenche en premier lieu le processus d'érosion. Ajoutons que le rôle du berger est décisif : dans les parcours forestiers du Haut Atlas Central (**Bourbouze et al. 1976**), la part des feuillages dans la ration hivernale des ovins et des bovins dépasse 30% si l'on comptabilise simplement ce qui est coupé par le berger (génévrier pour ovins et caprins, chêne vert pour les bovins). Cependant la chèvre est responsable de dégâts directs dans certaines conditions d'exploitation. **Merril (1954)** montre que de jeunes arbustes se développent mal

avec une légère charge à hectare ha légère en caprins, par contre, leur développement s'effectue correctement en présence d'ovins et de bovins. Par ailleurs, le broutage excessif du feuillage entraîne une baisse de la production (**Cook *et al.* 1965**). **French (1971)** à la suite de beaucoup d'autres, conclut que la chèvre, de par son comportement alimentaire spécifique, favorise la croissance anormale des jeunes plantations. De nombreuses autres recherches mettent cependant en relief les avantages que l'on peut tirer de l'utilisation des caprins sur certains types de végétation. En Tanzanie, **Staples (1942)** sur des parcours débroussaillés puis réensemencés en *Cynodon*, compare le pâturage de 2 bovins et celui de 14 caprins par parcelle sur une période de 4 ans. Au terme de l'essai, la parcelle réservée aux bovins est réembroussaillée et la végétation herbacée est faible ; celle réservée aux caprins comprend une bonne végétation herbacée mais beaucoup de mauvaises herbes. **Magée (1957)** sur 15 ranches texans observe que la chèvre utilisée pour contrôler les repousses après défriche, paye par ses produits le coût du défrichement en empêchant ou en retardant le réembroussaillage. **Wilson (1972)** souligne que le contrôle de l'embroussaillage ne peut être réalisé qu'avec des charges à l'hectare trop fortes, incompatibles avec une bonne productivité du troupeau. Ainsi, tous les animaux peuvent être jugés agressifs si les modes d'exploitation des parcours ne sont pas adaptés aux habitudes alimentaires du bétail utilisé. Un premier bilan de l'utilisation du parcours par les caprins permet donc d'affirmer que ce troupeau, par l'originalité de son comportement alimentaire et par la spécificité de son système de production, occupe une position tout à fait particulière et irremplaçable. Les ressources dont ce troupeau dispose, ne proviennent cependant pas toutes du parcours. L'exploitation agricole proprement dite joue un rôle, qu'on pense souvent à tort négligeable (**Bourbouze et Guessous, 1979**).

3.1.Objectif de l'étude

L'objectif de ce travail est de comprendre le comportement alimentaire des chèvres de race locale croisée (Arbia) au niveau de l'aulnaie de Ain Khiair, et ce durant deux périodes distinctes soit l'automne et le printemps afin d'optimiser l'exploitation des ressources naturelles de ce biotope reconnu pour sa haute valeur biologique, d'identifier la meilleure conduite pour l'amélioration des performances zootechniques des chèvres et de satisfaire leurs besoins.

L'étude consiste à déterminer les préférences alimentaires et la quantité ingérée par les chèvres, elle s'intéresse aussi de la fréquence et l'abondance des espèces arbustives et arborées présentes au niveau de ce biotope.

3.2.Présentation de la région d'étude

3.2.1.Situation géographique

Notre travail a été réalisé au niveau de l'aulnaie de Ain Khiair (36°48'09''N 8°19'04''E) dont l'altitude n'excède pas 3 mètres ; cette dernière s'étend sur une superficie de 170 ha et se situe entre le cordon dunaire littoral et la plaine agricole d'El Tarf, durant la saison hivernale, elle se transforme en zone marécageuse en recevant les eaux des crues de l'Oued El Kebir qui draine toute la région. Cet écosystème, fragile et original, est très dépendant des interventions de l'homme en amont sur les dunes et, en aval, sur les plaines, ou les rives des lacs, là où se développe une agriculture spéculative qui grignote petit à petit le territoire de ce havre de biodiversité. On ne trouve que dans le cercle d'El Kala les peuplements Nord Africains connus d'*Alnus glutinosa*. Elle reste parfois inondée même en période estivale, surtout quand les pluies tardives tombent en Avril et Mai (**Aberkane, 2014**).

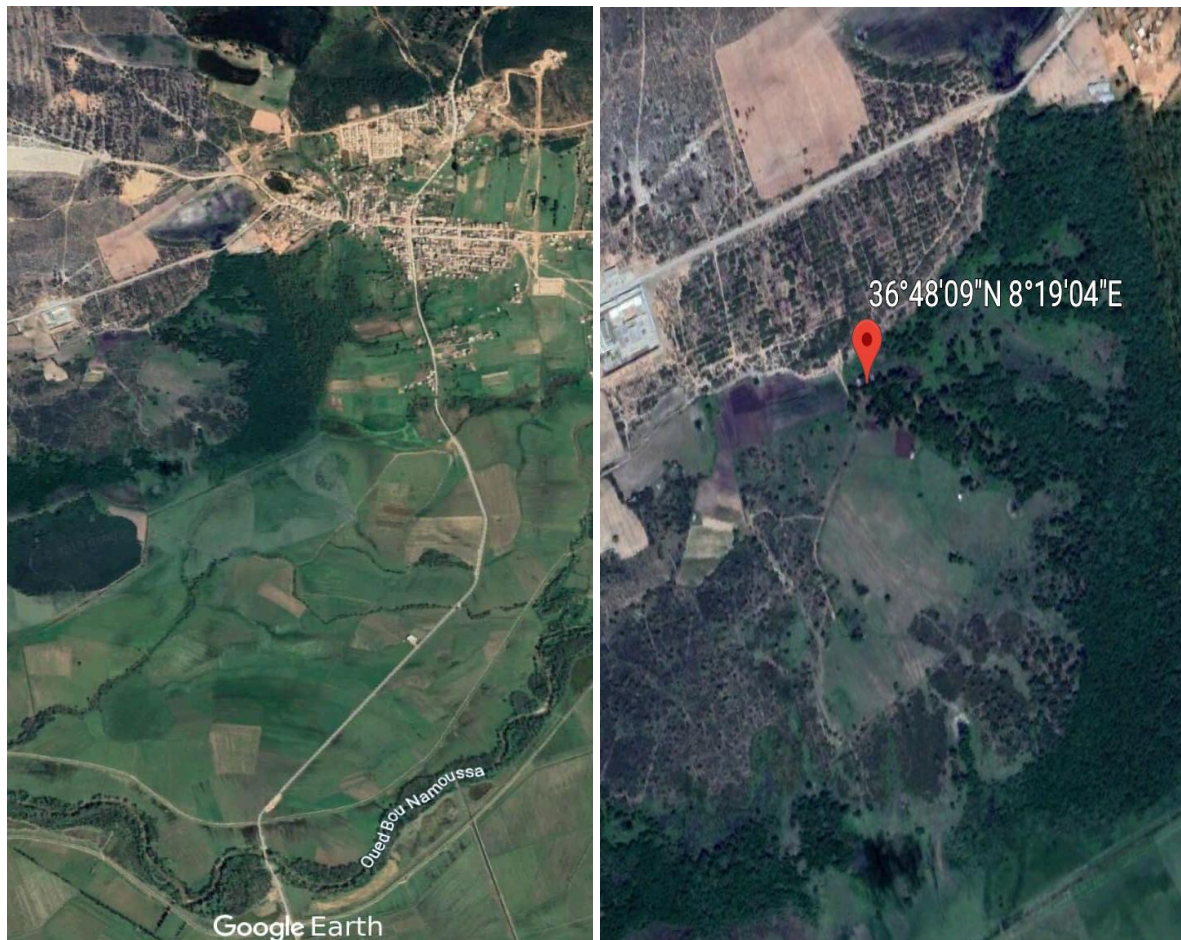


Figure 5 et 6 : Situation géographique de la zone d'étude (Google Earth, 2019).

3.2.2. Etude climatique

La wilaya d'El Tarf est constituée d'environ 75 % de montagnes à dominance de chêne liège au sud. Le nord est caractérisé par des plaines basses de faibles pentes facilement inondables lors des crues des oueds. Ain khiair est l'une des régions les plus arrosées d'Algérie. Elle est soumise au climat méditerranéen, caractérisé par un été chaud et sec et un hiver pluvieux et doux.

Les données climatiques ont été fournies gracieusement par la station météorologique de la wilaya d'EI- Tarf. Trois aspects ont été considérés dans cette étude climatique :

- La température moyenne mensuelle: (T)
- Les précipitations (pluie) totales mensuelles: (P)
- L'humidité moyenne mensuelle: (H).

a) La température

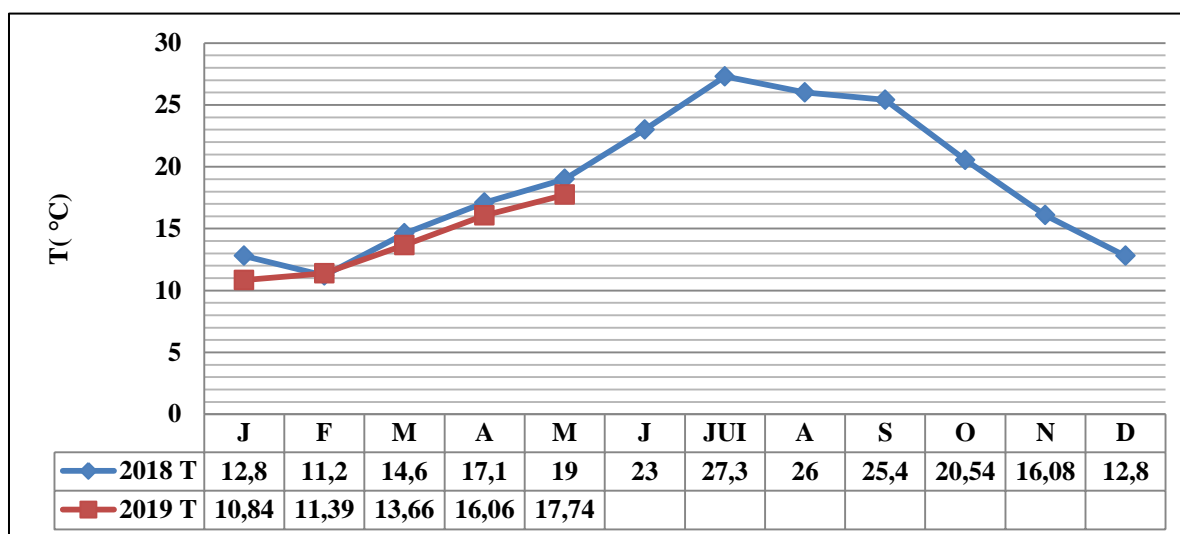


Figure 7: Fluctuation des températures moyenne mensuelle au cours des deux saisons d'étude

Durant des deux saisons de l'étude, nous avons enregistré des températures moyennes variant entre 10,84°C et 25,4°C, Cependant, la température moyenne la plus élevée est enregistrée le mois de septembre, alors que janvier semble être le mois le plus froid de cette période d'étude.

b) Les précipitations

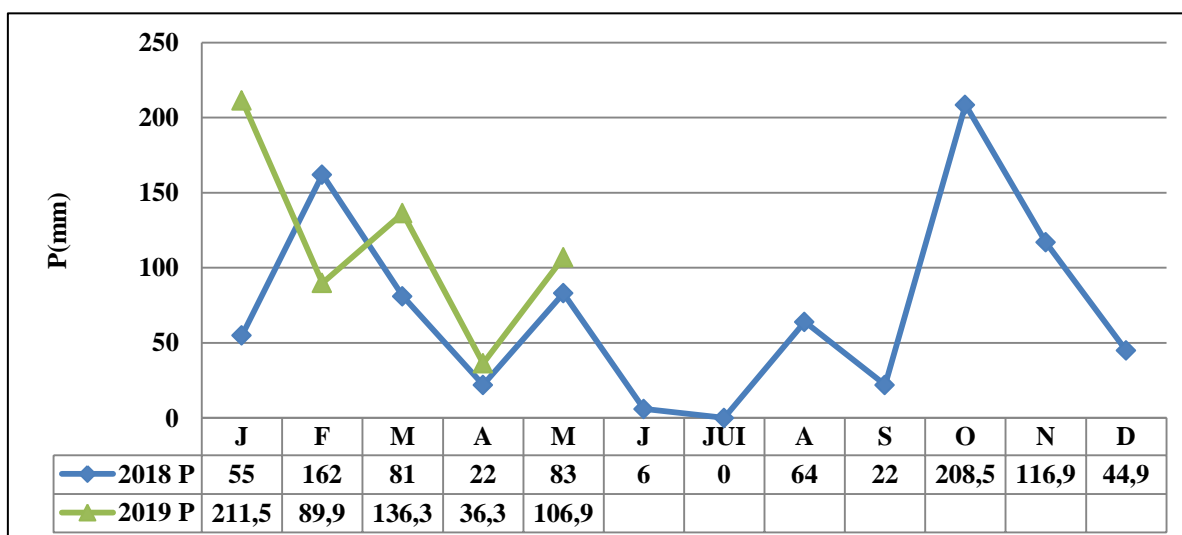


Figure 8: Fluctuation du volume des précipitations mensuelles au cours des deux saisons d'étude

Pendant la période d'étude, le mois le plus irrigué, est le mois de janvier avec 211mm, alors que le mois le plus sec est le mois de septembre avec seulement 22 mm. Néanmoins, d'importants volumes de précipitations ont été enregistrés aussi les mois de octobre, novembre, et mars avec respectivement 208,5 ; 116,9 ; 136,3mm.

c) Les humidités

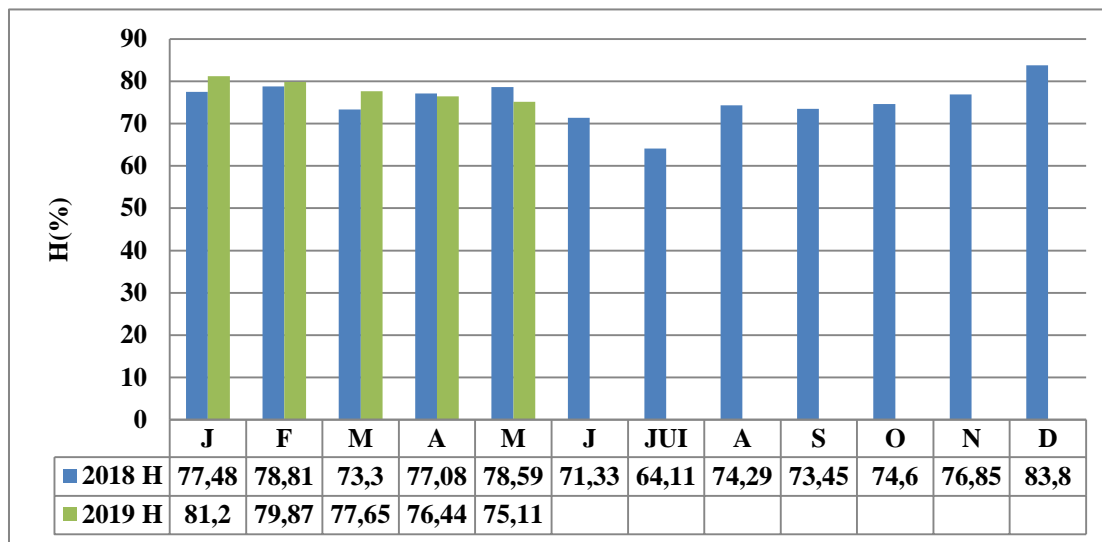


Figure 9: Fluctuation de (%) de l'humidité moyenne mensuelle au cours des deux saisons d'étude

L'analyse des taux d'humidité enregistrés au cours de la période de l'étude montre des valeurs importantes de l'humidité relative oscillant entre 73,4% et 83,8%. Les mois les plus humides sont décembre et janvier avec des taux qui dépassent le seul de 80%.

3.3.Matériel animal

Le suivi des animaux a été réalisé sur une période de 10 jours et cela pour deux périodes soit l'automne 2018 et le printemps 2019. L'étude a concerné un effectif de cinq chèvres de race locale croisée (Arbia), multipares âgées de trois ans gestantes (mise bas le mois de janvier). Le suivi a été effectué quotidiennement le matin et l'après-midi, par des observations visuelles à intervalles de 45 minutes pendant toute la durée de l'essai. Ces animaux n'ont pas subi un programmes de vaccination ou de déparasitage.

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

3.4. Matériel végétal

Nous avons effectué un suivi du cheptel caprin (5 femelles) dans le parcours de la région d'étude sus citée et avons enquêté auprès des éleveurs afin de déterminer les séquences végétatives et les préférences alimentaires des caprins. Ainsi suite aux observations sur terrain, nous avons retenu dix espèces ligneuses dominantes, réparties entre sept familles botaniques et préférentiellement consommées par les caprins. Il s'agissait de : *Calicotome villosa*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus suber*, *Phillyrea media*, *Quercus coccifera*, *Rubus ulmifolius*, *Olea europaea*, *Alnus glutinosa*, *Crataegus monogyna*.

Tableau 5 : Liste des arbustes et arbres fourragers retenus dans cette étude.

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
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> (Schott)	Ronce
	<i>Crataegus monogyna</i> (J, 1775)	Aubépine
Fabaceae	<i>Calicotome villosa</i> (L, 1822)	Calicotome velu
Ericaceae	<i>Erica arborea</i> (L, 1753)	Bruyère arborescente
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> (L, 1753)	Pistachier lentisque
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L, 1790)	Aulne glutineux



Figure 10: *Quercus suber*



Figure 11: *Quercus coccifera*

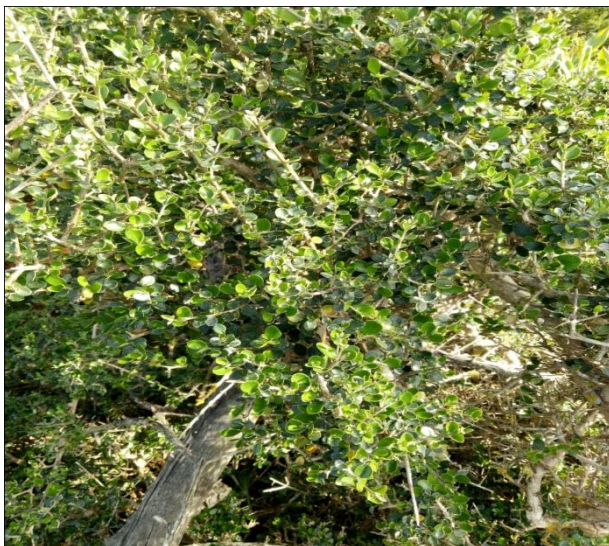


Figure 12: *Olea europaea*



Figure 13: *Phillyrea media*



Figure 14: *Rubus ulmifolius*

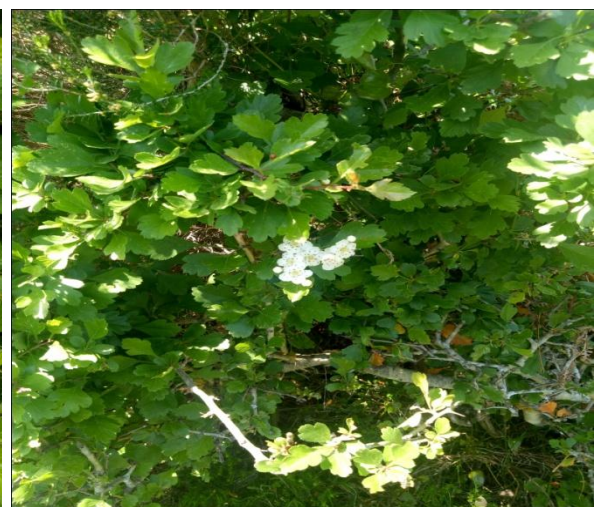


Figure 15: *Crataegus monogyna*



Figure 16: *Calicotome villosa*



Figure 17: *Erica arborea*



Figure 18: *Pistacia lentiscus*



Figure 19: *Alnus glutinosa*

3.5. Equipement photographique

Pour enregistrer les comportements alimentaires et le nombre de coups de dents, nous avons utilisé un caméscope de marque Samsung HD.

3.6. Protocole expérimental

3.6.1. Abondance des espèces

Une façon de mesurer la biodiversité est tout simplement de compter le nombre des différentes d'espèces dans un milieu par la délimitation de plusieurs quadras de 100 m² dans lesquels on comptabilise le nombre des pieds de chaque espèce consommée par les caprins

puis on divisant ce nombre par celui de la totalité des arbustes se trouvant dans l'enceinte du quadrat. Cette donnée nous a permis de connaître la fréquence de chaque espèce.

3.6.2. Détermination de la quantité ingérée

Pour estimer la quantité ingérée, on a utilisé la méthode des coups de dents ; elle est basée sur l'observation directe du comportement des animaux sur parcours et le comptage des coups de dents qu'ils portent sur les différentes espèces végétales (bite count). Ainsi, six périodes d'observation (trois le matin et trois le soir). De huit minutes par animal ont été réalisées pendant dix jours consécutifs.

En principe, cette méthode n'est utilisée que pour l'estimation de la composition botanique de la ration d'animaux domestiques ou sauvages (Meuret *et al.*, 1985). Plus récemment, certains auteurs se sont efforcés de quantifier l'ingéré par la mesure du poids du coup de dents (Meuret *et al.*, 1985 ; Araba, 2007 ; Babatounde *et al.*, 2009, Mebirouk-Boudechiche *et al.*, 2017).

Les quantités ingérées sont ainsi données par la relation suivante :

$$QI = \frac{DP}{R} \sum_i (NCD_i \times PCD_i)$$

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_i : nombre total de coups de dents portés sur l'espèce *i* durant les périodes de comptage des coups de dents.

PCD_i : poids du coup de dents moyen porté sur l'espèce *i* (en g MS).

3.6.2.1. Mesure du nombre de coups de dents

Le « coup de dents » correspond, chez le caprin, à un ou plusieurs coups de langue suivis d'un retrait de la tête sectionnant la végétation pincée entre les incisives inférieures et le bourrelet gingival supérieur. 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. Ce dernier note la fréquence de coups de dents observée sur chacune des espèces consommées (exprimée en CD/minute de pâturage) (Meuret *et al.*, 1985).

3.6.2.2. Mesure du temps de pâturage

Pour mesurer l'importance du temps de pâturage, de repos et de déplacement. Nous avons opté pour la méthode d'observation à intervalles de temps réguliers qui suppose qu'entre deux enregistrements l'activité des animaux ne change pas.

Les chèvres sortent généralement au pâturage à partir de 8h00 ou 9h00 du matin jusqu'à 16h00 ou 17h00 de l'après midi pour l'automne et le printemps respectivement, soit 8h approximativement de pâturage au niveau de l'aulnaie.

3.6.2.3. Le poids de coups de dents

Pendant les 8 minutes, le nombre de coups de dents successifs portés sur chaque espèce végétale est noté ainsi que la durée correspondante. Ensuite, un échantillon de chaque plante ingérée est prélevé pour l'estimation du poids sec unitaire du coup de dent. Pour ceci, une observation précise de la nature du coup de dent donné dans chaque espèce s'est avérée nécessaire pour simuler un nombre donné de coups de dents, par pinçage manuel, pour chaque type de plante consommée (Goby *et al.*, 1994 ; Meuret, 1997 ; Decandia *et al.*, 2004). Le poids sec (PS) unitaire par coup de dent pour chaque espèce est ensuite déterminé par pesée des prélèvements après passage à l'étuve :

$$\text{PS par coup de dent (g)} = \text{PS total (g)} / \text{nombre de coups de dents}$$

Les quantités ingérées ont par la suite été déterminées sur la base du poids sec unitaire par coup de dent extrapolé au nombre total de coups de dents et à la durée totale de l'alimentation sur la journée de pâturage (Goby *et al.*, 1994; Dumont *et al.*, 1995). A partir de ces enregistrements, la proportion de chaque plante dans la ration globale des chèvres a été calculée.

3.7. Analyses de laboratoire

Une fois les échantillons prélevés, ils ont été empaquetés dans des sacs en papier étiquetés (date de prélèvement, lieu de prélèvement) et transportés 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.

3.7.1. 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.

3.7.2. 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 :

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

MM : Matière Minérale en % MS.

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

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

3.7.3. La matière organique

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

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

MO: Matière organique (en % MS).

MM: Matière minérale (en % MS).

4. Résultats

4.1. Résultats de la composition botanique de la végétation du parcours des chèvres

L'étude de la végétation du parcours de l'aulnaie explorée durant les deux saisons de l'étude soit l'automne et le printemps, par les chèvres de race locale « Arbia » a révélé que les chèvres exploitent deux sortes de ressources naturelles soit les arbustes et la strate herbacée.

Cependant, durant la première saison de travail (Automne) et suite à l'enquête réalisée auprès des éleveurs et le suivi des chèvres de race locale sur le parcours de l'aulnaie, nous avons pu d'identifier une seule station de pâturage libre, c'est la subéraie dégradée de chêne liège où elles tirent profit des trois strates caractéristique de ce type de formation (Arborée, arbustive et herbacée) en plus des lianes.

Néanmoins, lors de la seconde saison de travail (le printemps), les chèvres visitent plus de formations comparativement à la première saison, à savoir le taillis de chêne liège et la garrigue (chêne kermes), en plus d'une station ouverte herbacée.

4.1.1. Caractérisation de la végétation du parcours automnale des chèvres

- **Les strates arborée et arbustive**

Au total 10 espèces ligneuses caractérisent le parcours automnale exploité par les chèvres de race locale au niveau de l'aulnaie de Ain Khlar, sur cette ensemble caractéristique de la chênaie dégradée, seulement trois espèce ne sont pas consommées par les chèvres à savoir *Myrtus communis*, *Quercus coccifera* et *Smilax aspera* (tableau 6).

Nous présentons dans le tableau 6, la liste des espèces principalement ligneuses présentes au niveau du parcours de l'aulnaie et leurs contributions en pourcentage dans la ration des chèvres durant la saison automnale.

On constate que l'espèce *Erica arborea* est l'espèce la plus fréquente du cortège de cette zone de pâturage avec une fréquence de 35,70% ; néanmoins, elle occupe le dernier rang en matière de sélection ou préférence par nos chèvres avec un taux moyen du temps effectif de pâturage de 0,82%, l'espèce la plus appréciée par nos chèvres semble être *Calicotome villosa* (41,38% du temps effectif du pâturage), et dont la fréquence est de 17,75%.

En revanche ; malgré que *Pistacia lentiscus* et *Rubus ulmifolius* présentent de faibles fréquences 7,37% et 4,41% respectivement ; elles semblent être des espèces recherchés par les chèvres de race locale qui passent respectivement 16,20% et 13,71% de leurs temps effectif de pâturage à l'ingestion de ces deux espèces.

- **La strate herbacée**

Additivement aux espèces ligneuses, les chèvres ont tendance aussi a consommé des espèces herbacées présentent sur leurs circuit quotidien, et passent un temps plus au moins important comparativement aux espèces ligneuses. Au total, les chèvres consomment quatre espèces à savoir une graminéenne la folle avoine (*Avena fatua*), une composée soit le chardon (*Carduus carlinoides*), le roseau à massette (*Typha angustifolia*) et la fougère royale (*Osmunda regalis*). Les chèvres de race « Arbia » semblent apprécier la graminée avec un temps de pâturage de 6,95%, et le chardon (5,62%), la troisième position est occupée par la fougère (4,93%), Alors que le typha ne semble pas trop attirée les chèvres puisque elles passent trop peu de temps à son ingestion (0,19%).

Tableau 6: Fréquence et temps du pâturage des espèces arbustives composant la ration des animaux durant la saison d'automne.

	Nom Scientifique	Fréquence des espèces disponibles (%)	(%) Temps du pâturage effectif
Classe 1	<i>Erica arborea</i>	35,70%	0,82 %
	<i>Phillyrea media</i>	22,12%	3,27 %
	<i>Calicotome villosa</i>	17,75%	41,38 %
Classe 2	<i>Myrtus communis</i>	9,25%	Non consommée
	<i>Pistacia lentiscus</i>	7,37%	16,20 %
	<i>Olea europaea</i>	4,41%	13,71%
	<i>Quercus coccifera</i>	2,30%	Non consommée
Classe 3	<i>Rubus ulmifolius</i>	0,46%	6,21%
	<i>Smilax aspera</i>	0,46%	Non consommée
	<i>Quercus suber</i>	0,17%	0,72%

4.1.2. Caractérisation de la végétation du parcours printanier des chèvres

Lors de la deuxième saison d'étude (le printemps), le suivi et les observations directes des chèvres en libre pâture, ont montré que durant la belle saison, les chèvres de race locale exploitent deux types de formations, à savoir le taillis de chêne liège et le garrigue (chêne kermès), en plus des espèces de la strate herbacée.

Néanmoins, le circuit quotidien des chèvres (8h) est comme suit :

- Le matin : libre pâturage d'une heure environ au niveau de la garrigue (formation de chêne kermès),
- Passage vers le taillis de chêne liège avec un libre pâturage de 2heures,
- Ensuite, les chèvres sous les orientations du berger, descendent jusqu'à la station herbacée bi-espèces, où elles passent environs 4heures
- Retour à la bergerie, avec un passage d'une heure au niveau de la garrigue de chêne kermès.

Alors nous avons étudié séparément la végétation des deux formations fermées (taillis et garrigue) et par la suite nous avons calculé la moyenne, vu que les chèvres passent sous orientation du berger 2h/jours au niveau chaque formation au cours de notre période d'observation de 10jours.

Le taillis de chêne liège semble être caractérisé par une richesse plus importante que le garrigue dominé par le chêne kermès représentant une fréquence de 83,72%.

La richesse de la première station (taillis de chêne liège) est représentée par onze espèces dont dix ligneuses. Par contre la station de chêne kermès renferme cinq espèces ligneuses seulement, ces dernières font partie intégrante du cortège floristique de la première station du parcours de nos chèvres.

D'un point de vue globale, le parcours des chèvres est prédominé par *Quercus coccifera* qui présente une fréquence moyenne de 43,01%, suivie par *Erica arborea* (35,45%) et *Calicotome villosa* (13,79%), la contribution des autres espèces au recouvrement de ce parcours reste faible avec des valeurs oscillant entre 7,37% pour *Pistacia lentiscus* et 1,17% pour *Quercus suber* (Tableau 7).

En revanche, sur le plan consommation et sélection par les chèvres, quatre espèces du cortège floristique ne sont pas consommées par les chèvres voir deux arbustes (*Myrtus communis* et *Olea europaea*) en plus d'une liane, il s'agit du Salsepareille (*Smilax aspera*) et un arbre soit le chêne liège (Tableau 7).

Pour le reste des espèces présentes sur ce parcours, l'abondance ne reflète pas la sélection, car les espèces les plus abondantes ne sont pas les plus consommées par nos chèvres, et la sélectivité porte sur des espèces qui ne sont pas fréquentes ou dominantes. C'est le cas par exemple de *Calicotome villosa* (légumineuse) espèce la plus consommée par les chèvres en libre pâture (22,01%) et *Phillyrea media* (8,53%) (Tableau 7). Une observation digne d'être relatée vu l'importance de l'espèce soit *Alnus glutinosa*, espèce emblématique de l'aulnaie de Ain Khir, cette espèce rare semble attirer les chèvres de race locale avec un temps de pâturage de 0,44% ;

Cependant, quoi que la chèvre est capable de consommer la végétation ligneuse des arbustes et des buissons, mais qu'elle peut se porter volontairement vers la strate herbacée où selon nos observations, elle passe un temps de broutage considérable avec un taux de 20,15% pour le chiendent (*Elytigia repens*) et 25,76% pour le chardon (*Carduus carlinoides*).

Tableau 7 : Fréquence et temps du pâturage des espèces arbustives composant la ration des animaux durant la saison de printemps.

	Nom Scientifique	Fréquence des espèces disponibles (%)	(%) Temps du pâturage effectif
Classe 1	<i>Quercus coccifera</i>	43,01%	7,45%
	<i>Erica arborea</i>	35,45%	1,02%
	<i>Calicotome villosa</i>	13,79%	22,01%
	<i>Phillyrea media</i>	11,43%	8,53%
Classe 2	<i>Pistacia lentiscus</i>	7,37%	5,90%
	<i>Myrtus communis</i>	5,39%	N.C
	<i>Olea europaea</i>	4,10%	N.C
Classe 3	<i>Crataegus monogyna</i>	0,67%	5,06%
	<i>Rubus ulmifolius</i>	0,46%	3,68%
	<i>Smilax aspera</i>	0,46%	N.C
	<i>Quercus suber</i>	0,17%	N.C

4.2. Comportement alimentaire

4.2.1. Temps de pâturage

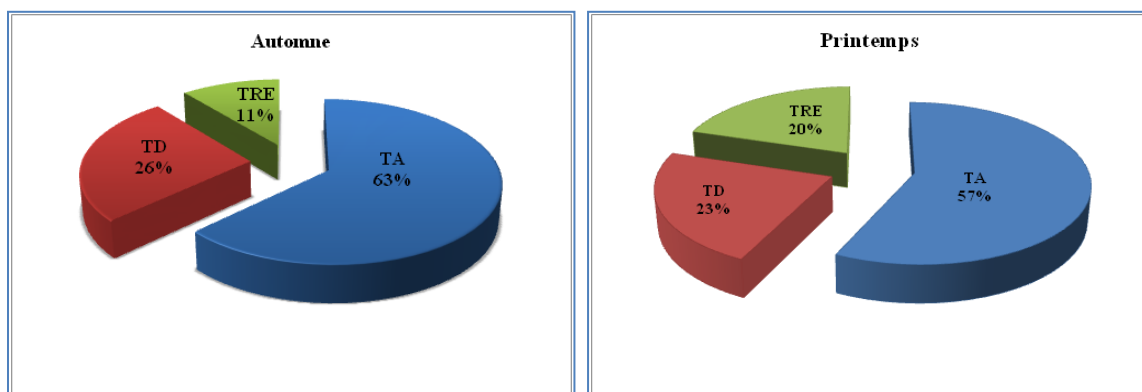


Figure 20: Comportement alimentaire des chèvres sur parcours durant au cours des deux saisons

Le suivi du rythme des différentes activités a été effectué quotidiennement, le matin et l'après midi pendant dix jours consécutifs durant deux saisons l'automne et le printemps. Le temps de chaque observation pour chaque chèvre est de 8 minutes.

Les suivis des chèvres sur le parcours place le broutage comme la principale activité journalière, puisque les chèvres consacrent respectivement (302 vs 274 min) en automne et au printemps, soit 63% et 57% de leur temps de pâturage à cette activité. Alors, un temps de 125 min, 110 min (26%, 23%) est consacré au déplacement et 53 min, 96 min (11%, 20%) au repos respectivement en automne et printemps.

4.2.2. Nombre et poids de coups de dents (PCD et NCD) par espèce

D'une manière générale, le bol alimentaire des chèvres en automne est plus diversifié puisque les chèvres consomment 11 espèces contre 10 au printemps. Selon nos résultats, un impressionnant phénomène a été enregistré en matière de comportement alimentaire, c'est la sélection saisonnière qui concerne la végétation ligneuse, effectivement, une espèce présente sur le parcours peut faire l'objet d'une consommation durant une saison et un refus total lors de la deuxième saison ; c'est le cas selon nos constatations de *Quercus suber* et *Olea europaea* tous deux, des espèces ligneuses consommées en automne seulement ; alors que *Quercus coccifera* et *Alnus glutinosa*, des espèces présentes sur le parcours des chèvres, mais en revanche, elles ne sont consommées que durant la saison printanière.

Néanmoins, pour la même espèce arbustive consommée durant les deux saisons d'observation, des variations plus ou moins importantes sont enregistrées en matière de nombre et de poids de coups de dents où d'une manière générale le nombre et le poids de coups de dents sont plus élevés au printemps.

Tableau 8: Poids et nombre des coups de dents par espèce enregistrés durant les deux saisons.

Espèce	Automne		Printemps	
	PCD	NCD/mn	PCD	NCD/mn
<i>Calicotome villosa</i>	0,23	27	0,41	29
<i>Erica arborea</i>	0,3	58	0,41	69
<i>Pistacia lentiscus</i>	0,42	36	0,38	37
<i>Quercus suber</i>	0,39	42	NC	N.C
<i>Phillyrea media</i>	0,19	40	0,48	53
<i>Avena fatua</i>	0,14	29	N.C	N.C
<i>Elytigia repens</i>	N.C	N.C	0,43	29
<i>Rubus ulmifolius</i>	0,14	25	0,34	26
<i>Carduus carlinoides</i>	0,21	18	0,19	13
<i>Typha angustifolia</i>	0,22	31	N.C	N.C
<i>Osmunda regalis</i>	0,32	32	N.C	N.C
<i>Olea europaea</i>	0,525	53	N.C	N.C
<i>Quercus coccifera</i>	N.C	N.C	0,51	48
<i>Alnus glutinosa</i>	N.C	N.C	0,6	29
<i>Crataegus monogyna</i>	N.C	N.C	0,41	37
Moyenne	0,28	36	0,42	37

4.2.3. Comparaison entre les préférences alimentaires des chèvres sur le parcours de l'aulnaie

Les chèvres se portent volontairement vers les buissons et les arbustes. Ainsi, on a noté une différence en matière de coups de dents enregistrés entre les arbustes et les herbacées. Des taux de 85,99% et 67,85% pour les arbustes en automne et printemps respectivement, et 14,01% et 32,15% pour les herbacées en automne et printemps respectivement.

Tableau 9: Pourcentage des coups de dents en fonction du type de la végétation (arbustes et herbacées) durant les deux saisons.

Saison	Automne	Printemps
Arbustes	85,99%	67,85%
Herbacées	14,01%	32,15%

4.2.4. Paramètres du comportement alimentaire et durée journalière des activités

Le temps de libre pâture des chèvres de race locale semble être le même pour les deux saisons de suivi soit 480min.

Néanmoins, en première période de l'étude (automne) les chèvres ont passé 302 min à ingérer les aliments contre 274 min en seconde période (printemps). Cette réduction de la durée de broutage diurne s'est accompagnée par une augmentation du nombre de coups de dents (296 CD/8min d'observation) et sa fréquence par minute (37 CD/min). Alors que durant l'automne, nous avons enregistré moins de coups de dents et de sa fréquence (288 CD/8min et 36 CD/min respectivement).

Les quantités de matière sèche ingérées par nos chèvres passent de 1189,35 g MS /animal /jour en automne à 1604,67 g MS /animal /jour au printemps soit une augmentation de 415,32 g/jour.

Tableau 10: Principaux paramètres évalués lors de l'observation des chèvres sur parcours forestier.

	TP	TPE	TC	NCD	PCD	QI	VI
Automne	480	302	48	288	0,28	1189,35	10,81
Printemps	480	274	48	296	0,42	1604,67	16,05

QI : Quantité ingérée (en g MS /animal /jour), **TP** : Durée totale de pâture (en minute/animal/jour), **NCD** : Nombre total de coups de dents portés sur la végétation durant la période de comptage des coups de dents 8 minute, **PCD** : Poids du coup de dents moyen (en g

MS), TC : Temps de comptage en minutes, TPE : Tempe de pâturage effectif (en minutes), VI : Vitesse d'ingestion (g MS/mn)

4.2.5. Evolution de la courbe du poids des chèvres durant les deux saisons de l'étude

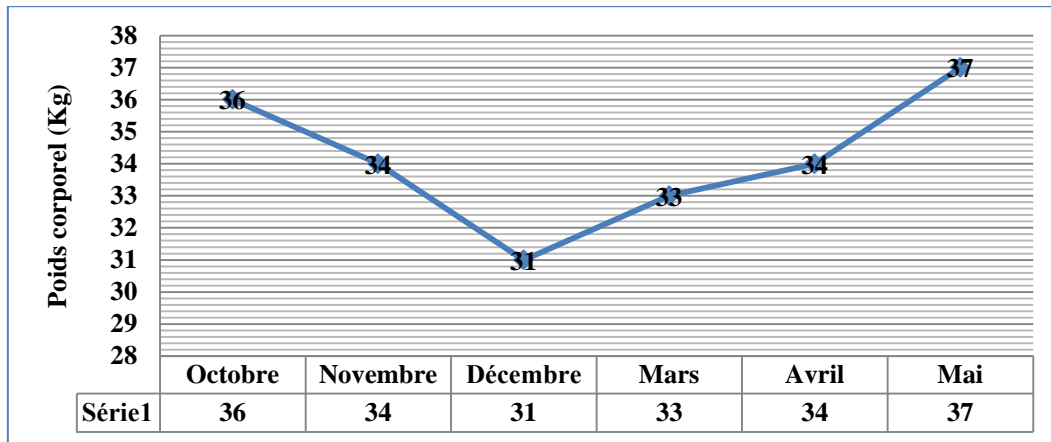


Figure 21: Fluctuation de poids des chèvres au cours des deux saisons d'étude.

Le poids des chèvres à été estimé par mesure directe (bascule) mensuelle durant les deux saisons de l'étude (automne, printemps) et cela pour l'ensemble des chèvres suivies. Les résultats relatifs aux poids des chèvres de race locale montrent des fluctuations durant la période d'étude.

Les meilleurs poids sont observées vers la fin de la période printanière soit un poids moyen de 37Kg contre 31Kg au début de l'hiver. Cependant, la figure révèle un poids au début de l'automne proche de celui observé vers la fin de la deuxième saison de l'étude soit une valeur de 36Kg.

4.3. Composition chimique de la végétation du parcours des chèvres

4.3.1. Matière sèche

La teneur en matière sèche des feuilles des arbustes étudiés est comprise entre 27,25% pour *Calicotome villosa* et 44,06% pour *Olea europaea* durant l'automne, alors qu'elle soit comprise entre 15,56% pour *Calicotome villosa* et 44,86% pour *Quercus coccifera* durant le printemps. Pour les herbacées on a enregistré une teneur en matière sèche variant de 9,46% pour *Avena fatua* à 29,98% pour *Osmunda regalis*, et cela durant l'automne, tandis qu'elle soit de 16,23% pour *Carduus carlinoides* et 18,69% pour *Elytiglia repens* en automne.

4.3.2. Matière minérale

En automne, la teneur en matière minérale est limitée entre 1,86% et 5,43%, respectivement pour *Calicotome villosa* et *Quercus suber* et c'est pareil pour la saison du printemps 1,9% pour *Calicotome villosa* et 7,25% pour *Crataegus monogyna*. Pour les herbacées cette teneur est comprise entre 7,51% et 25,05%, respectivement pour *Typha angustifolia* et *Avena fatua* durant l'automne. En printemps on note une teneur de 8,54 % pour *Elytiglia repens* et 23,08 % pour *Carduus carlinoides*.

4.3.3. Matière organique

La teneur en matière organique est inversement proportionnelle à la matière minérale, des valeurs importantes sont enregistrées chez *Calicotome villosa* (98,14 %, 98,1 % respectivement en automne et printemps), alors que les plus faibles caractérisent *Quercus suber* (94,57 %), en automne et *Crataegus monogyna* (92,75) en printemps. Pour les herbacées, la MO oscille entre 92,49 % et 74,95 % pour *Typha angustifolia* et *Avena fatua* en automne respectivement. Au printemps la teneur de la MO est de 91,46 % pour *Elytiglia repens* et 76,92 % pour *Carduus carlinoides*.

Tableau 11: Composition chimique des espèces arbustives et herbacées.

	Espèce	Automne			Printemps		
		MS (%)	MM (%MS)	MO (%MS)	MS (%)	MM (%MS)	MO (%MS)
Arbustes	<i>Calicotome villosa</i>	27,25	1,86	98,14	15,56	1,9	98,1
	<i>Erica arborea</i>	39,48	3,96	96,04	41,83	2,3	97,7
	<i>Pistacia lentiscus</i>	38,58	3,02	96,98	26,31	3,27	96,73
	<i>Phillyrea media</i>	37,17	2,83	97,17	39,1	2,64	97,36
	<i>Rubus ulmifolius</i>	28,48	2,28	97,72	30,75	4,71	95,29
	<i>Quercus suber</i>	41,26	5,43	94,57	NC	NC	NC
	<i>Olea europaea</i>	44,06	4,81	95,19	NC	NC	NC
	<i>Quercus coccifera</i>	NC	NC	NC	44,86	7,22	92,78
	<i>Alnus glutinosa</i>	NC	NC	NC	33,75	3,04	96,96
	<i>Crataegus monogyna</i>	NC	NC	NC	42,57	7,25	92,75
Herbacées	<i>Carduus carlinoides</i>	9,6	15,37	84,63	16,23	23,08	76,92
	<i>Typha angustifolia</i>	19,48	7,51	92,49	NC	NC	NC
	<i>Osmunda regalis</i>	29,98	23,68	76,32	NC	NC	NC
	<i>Avena fatua</i>	9,46	25,05	74,95	NC	NC	NC
	<i>Elytiglia repens</i>	NC	NC	NC	18,69	8,54	91,46

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 un cortège composé de dix espèces (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, les contributions des espèces en matière de recouvrement présentent des différences inter-stations, vu que nos chèvres exploitent plusieurs formations durant les deux saisons d'étude (automne et printemps) au sein de l'aulnaie sus citée. Nos résultats révèlent la prédominance d'*Erica arborea* (35,70%) suivie de *Phillyrea media* (22,12%) au niveau du taillis de chêne liège ; cependant, le garigue exploité par nos chèvres au printemps est dominé par *Quercus coccifera* (83,72%). Néanmoins, **Mebirouk-Boudechiche et al. (2017)** constatent une prédominance de *Pistacia lentisucs* avec une fréquence de 40,14%, suivie 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)** attestent que la diversité botanique varie selon la zone, la saison et l'altitude.

Par ailleurs, nos résultats dévoilent qu'au niveau de la station herbacée, exploitée par nos chèvres au printemps, la graminée *Elytiglia repens* contribue à hauteur de 80% dans la couverture de cette station. Des résultats contradictoires sont rapportés par **Mebirouk-Boudechiche et al. (2014)** qui certifient qu'à la même saison (printemps) l'abondance des graminées ne dépassent pas les 17% du recouvrement d'une prairie naturelle multi-espèces d'un périmètre agropastoral dans la même zone géographique (El Tarf). 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 herbacées.

En automne, sur les 10 espèces ligneuses caractéristique du parcours de l'aulnaie, trois espèces ne sont pas consommées par les chèvres à savoir *Myrtus communis*, *Quercus coccifera*, et *Smilax aspera*. Cependant, les chèvres consacrent la majorité de leurs temps de pâturage les ligneux soit 82,31% de leurs temps de broutage contre seulement 17,69% aux herbacées. Cependant, les espèces herbacées sont trop peu représentatives du ce milieu (taillis de chêne liège) sur le plan abondance ; d'ailleurs, **Kharat et al. (2008)** certifient que lorsque l'indice de présence des buissons augmente, celui des herbacées diminue. Les résultats de ces auteurs et les nôtres sont en parfaite accords.

Les espèces *Calicotome villosa* et *Pistacia lentiscus* s'avèrent comme les espèces les mieux appréciée par nos chèvres (41,38% et 16,20% du temps effectif du pâturage respectivement), bien qu'elles ne participent qu'à hauteur de 17 et 7,37% respectivement aux recouvrement du ce parcours. Toutefois, **Mebirouk-Boudechiche et al. (2017)** affirment que le choix alimentaire des chèvres n'est pas guidé par l'abondance des espèces. Ce comportement de tri et de sélection est aussi observé chez les ovins ; d'ailleurs, **Geoffroy (1974)**, confirme que les chèvres et les moutons ont un comportement alimentaire très voisin. Cependant, quoi que les chèvres sont capables de consommer la végétation ligneuse des arbustes et des buissons, et sous les orientations du berger, elles se portent également plus volontaires vers la strate herbacée où elles passent plus de 46% de sont temps d'ingestion journalier au printemps. Un comportement similaire chez des caprins est rapporté par **Tezenas du Montcel, (1994)**. D'ailleurs, **Malechek (1972)** constate que sur une grande partie de l'année, les chèvres doivent être plutôt considérées comme des «grazers» (consommateurs de graminées) que des «browsers» (Consommateurs de buissons).

Selon nos résultats, le temps de pâturage durant les deux saisons d'observation est de 8 heures ; **Mebirouk-Boudechiche et al, (2017)** notent une durée identique (8 heures) durant la saison estivale pour des chèvres en libre pâture dans un maquis méditerranéen. Néanmoins ; **Balent et Gibon, (1986)**, expliquent que 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 ou en perturbant leur rythme d'activité.

La durée du pâturage effectif de nos chèvres varie de 302min (63%) en automne et 274min (57%) au printemps, alors, pour les autres activités, les chèvres de race locale

consacrent respectivement pour l'automne et le printemps, un temps de 125 min, 110 min (26%, 23%) au déplacement et 53 min, 96 min (11%, 20%) au repos. Toutefois ; **Kharrat et al. (2008)** enregistrent durant la saison estivale pour des chèvres de race « Baladi » en pâturage libre au niveau d'un maquis du Liban, une durée moyenne d'alimentation de 262 ± 13 min, 120 min pour le déplacement et 55 min pour le repos. **Mebirouk-Boudechiche et al. (2017)**, avancent aussi des durées très proches à celles des chèvres de notre étude soit 300 min pour le pâturage effectif et 120 min pour le repos-rumination (durant la période estivale). **Rouissi et Madjoub (1988)**, ont rapporté que le pâturage sur ligneux des parcours représente 51- 61% du temps de parcours des chèvres tunisiennes de race locale. Toutefois, **Goby et al. (1994)** trouvent que le temps d'alimentation représente 69% du temps de sortie quotidienne du troupeau caprin quelle que soit la saison.

Probablement, la physionomie du parcours, le sexe de l'animal, l'année, le niveau des besoins de l'animal (sexe, âge, poids, gestation, lactation), l'état sanitaire, la nature du fourrage, les orientations du berger sont des facteurs qui peuvent expliquer ces différences comportementales qui se traduisent par de multiples stratégies d'adaptation de l'animal à son environnement, un environnement qui change sous l'influence du climat et de la pression de l'homme.

Conjointement, à la réduction du temps du « vrai pâturage » au printemps nous avons observé augmentation du nombre de coups de dents total (288 vs 296 CD/8min d'observation) respectivement pour l'automne et le printemps, du poids moyen des coups de dents (0,28 vs 0,42g MS), ainsi des quantités ingérées (1189,35 vs 1604,67g MS/animal/jour). **Bourbouze (1980)** trouve avec des chèvres pâturant sur des parcours semi-arides marocains de chêne vert le mois de Mai un PCD de 0,35 g MS. **Meuret et al. (1985)**, dans le cas du chêne blanc, ont obtenu un poids de coup de dents moyen de $1,28 \pm 0,40$ g MS pour des chèvres laitières de race alpine chamoisée qui ont une production laitière annuelle par animal est de 580 litres (260 jours de lactation). **Boutier (1985)**, avance des valeurs comprise entre (0,12 – 0,69 g MS) sur une période moyenne de Mai à Aout; Alors que, **Mebirouk-Boudechiche et al. (2017)** en saison estivale a enregistré un poids de coups de dents de 2,26 g MS/min.

Parallèlement à cette augmentation des poids de coups de dents et des quantités ingérées, une augmentation des poids des chèvres est aussi observée soit des poids variant de 31kg vers la fin de l'automne jusqu'à 37kg au printemps.

Donc cette augmentation des quantités de matière sèche ingérées est la résultante de l'augmentation de l'offre fourragère (disponibilité de l'herbe) au printemps, orientation du berger, et une adaptation comportementale caractérisée par un phénomène de compensation :

« Réduction du temps de pâturage → augmentation des fréquences de coups de dents → augmentation du poids de coups de dents moyen »

Ainsi, les animaux essayent de compenser la réduction du temps pâturage par des bouchées plus nombreuses et plus importantes sur le plan quantitatif.

Nos chèvres sont orientées vers les ligneux ainsi que les herbacées, avec des phénomènes d'adaptation saisonniers sur le parcours de l'aulnaie.

Conclusion

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 dans une structure verticale hiérarchisée en trois strates : herbacée, arbustive et arborée qui peuvent offrir une alimentation diversifiée aux ruminants exploitant à l'extensif ce parcours agro-sylvo-pastoral.

Les chèvres de race locale exploitent plusieurs séquences ligneuses et herbacées ; et cela en fonction des saisons et des orientations du berger.

Le suivi des chèvres 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'estimation de la quantité ingérée par les chèvres de race locale visitant l'aulnaie donne une image sur la différence entre les deux saisons expliqué par le disponible alimentaire important durant le printemps et traduit par l'augmentation du poids corporel suite à une augmentation des poids de coups de dents et des quantités ingérées.

Les résultats obtenus confirment le comportement sélectif des chèvres de races locales.

Références

Aberkane, M. (2014). Ecologie de la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris* dans les zones humides de l'Est Algérien [En ligne]. *Thèse de doctorat : biologie animale biodiversité, evolution et ecologie de la sante*. Annaba : Université Badji Mokhtar – Annaba, 154 p. Disponible sur : <http://lbee.univ-guelma.dz/sites/lbee.univ-guelma.dz/files/ABERKANE-Meriem.pdf> (page consultée le : 23/06/2019).

Affoun S. (2006), Ressources en eaux, mobilisation et utilisation dans le bassin versant de la mafragh.

Araba A., Bouarour. M., Bas P., Morandfehr P., El Aich A., Kabbalia, (2007). Performance, carcass characteristics and meat quality of timahdite-breed lambs finished on pasture or on hay and concentrate, Seminar of the FAO/CIHEAMsubnetwork on "Sheep and Goat Nutrition", organized in Thessaloniki, Greece.

Babatounde S., Sidi H., Houinato M., Mensah G.A., Sinsin. A.B., (2009). Comportement alimentaire des taurins de race Borgou sur des jachères de la zone nord soudanienne du Bénin. *Renc. Rech. Ruminants*, 16.

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

Belouahem-Abed D., Belouahem F., de Belair G. (2009). Biodiversité Floristique et Vulnérabilité des Aulnaies Glutineuses de la Numidie Algérienne (N.E algerien). *E.J.S.R.* Vol. 32 N°3, pp. 329-361.

Bonanno A., Fedele V., di Grigoli A., (2008). Grazing management of dairy goats on Mediterranean herbaceous pastures. In: *Dairy Goats Feeding and Nutrition* (Cannas A., Pulina G., eds), CAB International, Wallingford, UK, 189-220; cité par INRA, (2018). *Alimentation des ruminants*, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Boulekrout Z. & Zerkout E.F., (2001). Contribution a 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. Copyright : Direction Générale des forêts, Novembre 2002. Publie par la Direction Générale des forêts, Algerie avec l'aide financière du WWF – International/Living. *Waters Programme*. 89 p.

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.

Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Bourbouze A., Derkaoui M. (1977). Comportements alimentaires comparés des ovins et caprins en troupeau commun sur des parcours forestiers de montagne. Rabat, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Bourbouze A., Donadieu P. et Hammoudi A. (1976). L'unité montagnarde de développement intégré de la vallée de l'Azzaden du Haut Atlas Central. Rabat, I.A.V.H., II ; cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Chamchadine, M.A. (1994). Comportement alimentaire et performances laitières des chèvres sahéliennes sur parcours naturel. *Thèse diplôme d'état : Docteur vétérinaire*. Dakar. Ecole Inter-états des Sciences et Médecine Vétérinaires, 84 p.

Christopherson R.J., Kennedy P.M. (1983). Effect of the thermal environment on digestion in ruminants. *Canadian Journal of Animal Science*, 63, 417-496 ; cité par INRA, (2018). *Alimentation des ruminants*, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Cook C., Kothmann M., Harris L.E. (1965). Effect of range conditions and utilization on nutritive intake of sheep on summer ranges. *J. Range Mgmt.*, 18: 69-73; cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Cory V. L. (1927). Activities of livestock on the range. *Texas Agric. exp. Stn. Bull.*, 367; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Currie P.O., Reichert D.W., Malecheck J.C., Wallmo O.C., (1977). Forage selection comparisons for mule deer and cattle under managed Ponderosa Pine. *J. Range Manage.*, 30, 352-356; 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.

Decandia M., Molle G., Sitzia M., Cabiddu A., Pampiro F., Ruiu P.A., (2004). Effect of polyethylene glycol on feeding behaviour of dairy goats browsing on bushland with different herbage cover. *Options Méditerranéennes : Série A*, 59, 29-33.

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

Direction générale des forêts. [En ligne]. (Page consultée le 09/02/2019). http://cfwet.byethost24.com/aulnais_ain_khiar/aulnaie_ain_khiar.html?i=1

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.

Edwards C. C. (1948). Some notes on the food of goats in a semi-arid area. *E. Afr. agric. J.* 13: 221; cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

F. A. O. (2007). asso.chèvre.pyr.free.fr/Craba&caulet7.pdf

F. A. O. (1952). Pâturage et forêt. Etude n° 27, F.A.O, 1952 Rome.

Fantazi K. (2004). Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. Cas de la vallée d'Oued Righ (Touggourt). Thèse de Magister I.N.A. Alger.

Fraps G. S., Cory V. L. (1940). Composition and utilisation of range vegetation of sutton and Edwards comities. *Tex. Agric. exp. Stn. Bull.*, 586, 39 p ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

French M.H. (1971). Observation sur la chèvre. Etudes agricoles de la F.A.O, n° 80, F.A.O, 1971 Rome.

Furon R., (1972). Eléments de paléoclimatologie. De l'enseignement a la recherche. Sciences de la terre. Ed : Vuibert. 214 p ; cité par Belouahem-Abed, D. (2012). Etude écologique des peuplements forestiers des zones humides dans les régions de SKIKDA, ANNABA et EL TАРF (Nord-Est algérien). *Thèse de doctorat* : Ecologie et Environnement. Annaba : Université Badji Mokhtar-Annaba, 320p.

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> (page consultée le : 01/07/2019).

Géhu J.M., Kaabeche M., Gharzouli R., (1994). L'aulnaie glutineuse de la région d'El Kala (la Calle), Annaba, Algérie : une remarquable irradiation biogéographique européenne en Afrique du Nord. *Fitosociologia* 27 : 67-71 ; cité par T.A.D. Consult. (2011). Evaluation et interprétation des données parc national d'El-kala Aulnaie Ain Khiar In MADR PNEK. Plan directeur de gestion des sites Ramsar du parc (lac tonga – lac oubeira - lac mellah lac bleu - lac noir - aulnaie ain khiar). 23p.

Géhu J.M., Kaabeche M., Gharzouli R., (1992). L'aulnaie glutineuse de la région d'El Kala (Annaba, Algérie). *Fitosociologia*. Pavia (Texte distribue au Congreso della Societa italiana di Fitosociologia a Pavia les 26-28 nov.1992) ; cité par T.A.D. Consult. (2011). Evaluation et interprétation des données parc national d'El-kala Aulnaie Ain Khiair In MADR PNEK. Plan directeur de gestion des sites Ramsar du parc (lac tonga – lac oubeira - lac mellah lac bleu - lac noir - aulnaie ain khiair). 23p.

Geoffroy F. (1974). Etude comparée du comportement alimentaire et mérycique de deux petits ruminants : La chèvre et le mouton. *Annales ` de zootechnie*, 23 (1) : 63-73.

Ginane C., Dumont B., Baumont R., Prache S., Fleurance G., Farruggia A. (2008). Comprendre le comportement alimentaire des herbivores au pâturage : intérêts pour l'élevage et l'environnement *Renc. Rech. Ruminants*. 15 p 315 -322.

Goby J.P., Rochon J.J., Schmid J., (1994). Etude du pâturage de caprins en sous-bois de chênes-liège dans les Pyrénées Orientales (France). Analyse du comportement alimentaire des chèvres et impact sur la végétation. *Cahiers Options Méditerranéennes*, Vol. 5, 69-82.

Goetsch A.L., Gipson T.A, Askar A.R., (2010). Invited review: Feeding behavior of goats. *Journal of Animal Science*, 88, 361-373; cité par Inra, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Google Earth. (2019) [En ligne] (page consultée le : 23/06/2019). <https://www.google.com/intl/fr/earth/>

Griego R.R., (1975). Spring grazing and bioenergetic studies of sheep and goats. Tunisian presaharian project. *Desert Biome Prog. Rep.*, n°3, Logan (Utah), 3-5; 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.

Hafide N. (2006). L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètre sanguins. Batna : mémoire de magister en science vétérinaires. Département vétérinaires.

Hornby H.E. (1936). Overstocking in Tanganika Territory. *E. Afr. Agric. J.*, 1: 353-360 ; cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Huss D. L. (1971). Goat response to use of shrubs as forage (review). *Int. Symposium*. Logan (Utah) juillet 1971; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Huss D. L. Zertuche J. M. (1970). Informe sobre el proyecto de experimentacitm pua el aprovechamiento con ganado caprino con vegetacibn tipo matorral. Monterrey, Mexico,

ITESM, 48 p ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

INRA, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

INRA, (2007). Alimentation des bovins, ovins, caprins. Ed Quae c/o RD 10, 78026, Versailles cedex 307p.

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.

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.

Le Du Y.L.P., Penning P.D.P., (1979). Advances in the indirect techniques to determine herbage intake. Proc. Ill Ezzropean Grazing Workshop. (2-5 april 1979). Lelystad., 3-10 ; 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.

Lehouerou H.N. (1964). Séminaire F. A. 0. sur les politiques d'élevage des chèvres dans le bassin méditerranéen et le Proche-orient, Athènes.

Lu C.D., (1988). Grazing behavior and diet selection of goats. *Small Ruminant Research*, 1, 205-216; cité par INRA, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Maher, (1945). The goat: friend or foe? *E. Afri. Agric. J* ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Malechek J. C., Lein weber C. L. (1972). Chemical composition and in vitro digestibility of forage consumed by goat on lightly and heavily stocked ranges: *J. anim. Sci.*, 35 (5): 1014. 019 ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Malechek J. C., Lein weber C. L. (1972). Forage selectivity by goats on lightly and heavily grazed ranges. *Rwe Mgml*, (2) V51 95: 105-111.

Maudet C. (2001). Diversité et caractérisation génétique des races bovines et caprines originaires de la région Rhône-Alpes. Thèse de doctorat Biologie. Laboratoire Biologie de Grenoble, 165 p.

McCall D.G., Lambert M.G., (1987). Pasture feeding of goats. In: *Livestock Feeding on Pasture*, New Zealand Society of Animal Production, Occasional publication n°10, 105-109; cité par INRA, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 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.

Merril L. B. (1954). Results of grazing single classes of Livestock in combination with several classes. *Tex. Agric. exp. Stn.*, (1726), 7 p; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Meuret M., (1997). Préhensibilité des aliments chez les petits ruminants sur parcours en landes et sous-bois. *INRA Productions Animales*, 10, 391-401.

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.

Neff D.J., (1974). Forage preference of trained mule deer on the Beaver creek watersheds. *Arizozza Game and Fish Dep. Spec. Rep.*, 4, 61 p; 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.

Novikoff G., Griego R. (1977). US/IBP Desert BIOME. Séminaire arabe sur les parcours, Rabat, mars 1977 ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

NRC (National Research Council), (2001a). Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Seventh Revised Edition, National Academic Press, Washington DC, USA, 408 p ; cité par Inra, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Palazon J. (1953). Ganado cabrio. Salvat. Ed., 1953, 487 p ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Palazon J.(1953). Ganado cabrio. Salvat. Ed., 487 p; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Pautou G., Descamps H., (1980). Ecological interactions between the alluvial forest and hydrology of the Upper Rhone. *Arch. Hydrobiol.* 104 (1) : 13-37. Stuttgart.

Poruba M., Pokorny J., Rabsteinek O., Hrabak R. (1980). Guide du promeneur dans la forêt. 500 illustrations en couleur. Adaptation française par F. Kahn et J. Millien. Ed. Hatier. 307 p.

Renaudeau D., Collin A., Yahav S., de Basilio V., Gourdine J.L., Collier R.J. (2012). Adaptation to hot climate and strategies to alleviate heat stress in livestock production. *Animal*, 6, 707-728; cité par INRA, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Rouissi H., Majdoub A. (1988). Note sur le comportement alimentaire des chèvres sur des parcours du Nord tunisien, *Fourrages*, 113, 83-88

Samraoui, B., De Belair, G., (1998) - Les zones humides de la Numidie orientale. Bilan des connaissances et perspectives de gestion. Synthèse N°4 (numero spécial) :1-85 ; cité par Chekchaki, S. (2012). Caractérisation morpho-analytique des sols des aulnaies glutineuses du complexe lacustre (Parc National d'El Kala). Mémoire de magister : Biologie et Ecologie végétale. Annaba : Université Badji-Mokhtar Annaba, 142p.

Silanikove N., Koluman N. (2015). Impact of climate change on the dairy industry in temperate zones : Predictions on the overall negative impact and on the positive role of dairy goats in adaptation to earth warming. *Small Ruminant Research*, 123, 27-34; cité par INRA, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Silva C.J.A., Dittrich J.R., Monteiro A.L.G., Moraes A., Barros C.S., Oliveira E.B., (2009). Preferencia de caprinos em pastejo : Efeito da altura de dosséis das forrageiras aruanas e hemartria. *Ciencia Animal Brasileira*, 10, 698-710 ; cité par Inra, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Source climate-data.org [En ligne] (page consultée le : 23/06/2019) <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/el-tarf/ain-khiar-566569/#climate-graph>

Staples R.R., Hornby R.M. (1942). A study of the comparative effects of goats and cattle on a mixed grass bush pasture ; *E. Afr. Agric. J.*, 1942: 62-70 ; cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Stobbs T.H., (1975). The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. III. - Influence of fertilizer nitrogen on the size of bite harvested by Jersey cows grazing *Setaria anceps* c.v. Kazungula swards. *Aust. J. Agric. Res.*, '28, 997-1007 ; 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.

T.A.D. Consult. (2011). Evaluation et interprétation des données parc national d'El-kala Aulnaie Ain Khiair In MADR PNEK. Plan directeur de gestion des sites Ramsar du parc (lac tonga – lac oubeira - lac mellah lac bleu - lac noir - aulnaie ain khiar). 23p.

Tezenas du Montcel, L (1994). Les ressources fourragères et l'alimentation des ruminants domestiques en zone sud-sahélienne (Burkina Faso, Yatenga). Effets des pratiques de conduite. *Thèse de docteur en sciences*. Paris Xi Orsay : Université de Paris-sud U.F.R. Scientifique D'Orsay, 286 pp.

Thomas J. P., (1975). Ecologie et dynamisme de la végétation des dunes littorales et des terrasses sableuses quaternaires de Jijel a El Kala (Est algérien). *Thèse de spécialité en écologie végétale*, U.S.T.L, Montpellier, 113 p ; cité par T.A.D. Consult. (2011). Evaluation et interprétation des données parc national d'El-kala Aulnaie Ain Khiar In MADR PNEK. Plan directeur de gestion des sites Ramsar du parc (lac tonga – lac oubeira - lac mellah lac bleu - lac noir - aulnaie ain khiar). 23p.

Warren W.P., Martz F.A., Asay K.H., Hilderbrand E.S., Payne C.G., Vogt J.R. (1974). Digestibility and rate of passage by steers fed tall fescue, alfalfa and orchard grass hay in 18 and 32°C ambient temperatures. *Journal of Animal Science*, 39, 93-96 ; cité par INRA, (2018). Alimentation des ruminants, Editions Quae, Versailles, France, 728 p.

Wilson P. M. (1972). Comparison of the diets of goats and sheep on a woadland community in western New South Wales (Australia). *Austr. J. exp. Agric. anim. Husb.*, 15 : 45-53; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Wilson P. M. (1969). A review of browse in the nutrition of grazing animals. *J. Range Mgmt.*, 22 (1) : 25-28 ; Cité par Bourbouze A. et Guessous F. (1979). La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. *Rev. Elev. Med. vét. Pays trop*, 32 (2) : 191-198.

Xavier M.i.V., Anthony J.S. (2014). Comportement, conduite et bien-être animal. Editions Quae, CTA, Presses agronomiques de Gembloux, Versailles, France, 183 p.

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

GENERALITE SUR L'AULNAIE DE AIN KHIAR

CHAPITRE II

COMPORTEMENT ALIMENTAIRE DE LA CHEVRE

PARTIE EXPERIMENTALE

MATERIEL ET METHODES

RESULTATS

DISCUSSION

REFERENCES