



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DELA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

**DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE ET AGRO-ECOLOGIE**

Projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Production et Nutrition Animale

**THEME**

**Impact zootechnique et environnemental  
Du pâturage de montagne**

**Réalisé par :**

LOUDIA Amira

LAMRANI Chaima

**Devant le jury composé de :**

Mme BOUBEKEUR S	MCB	USDB 1	Présidente de jury
-----------------	-----	--------	--------------------

Mme CHEKIKENE A.H	MAA	USDB 1	Promotrice
-------------------	-----	--------	------------

Mme KALLI S	MCB	USDB1	Examinatrice
-------------	-----	-------	--------------

**2021/2022**

## Remerciements

Pour son amour et sa protection, pour la chance et le bonheur qu'il nous offre, pour le bien vers lequel il nous guide, pour sa présence lors que tout le monde est absent, pour le courage, la patience et la foi qu'il nous donne pour mener à bien ce modeste projet malgré les obstacles. Merci au plus puissant **Allah**.

Au terme de notre projet, nous tenons à remercier tous ceux qui ont

Contribué de près ou de loin à sa réalisation,  
particulièrement :

**Mme Chekikene AH** ; notre promotrice, pour sa disponibilité, ses précieux conseils, ses orientations et remarques fructueuses, qu'elle trouve ici notre profonde gratitude.

A la présidente Mme Boubekeur et l'examinatrice Mme Kalli, les membres de jury pour avoir accepté de juger ce travail, merci à vous également.

## Dédicaces

Mon très cher papa, qui reste toujours mon premier maître, je t'aime  
**Djeloul.**

A la plus belle perle du monde **Fatiha** ma tendre mère, en témoignage  
de votre affection, votre sacrifice et votre précieux conseil qui m'ont  
conduit à la réussite dans tous ce que je fais. Je t'aime maman...

A mes cher frères **Ishak** et sa femme **Nadia**, **Abdlatif** et sa femme  
**Merwa**, **Mohamed** et **Alla din** qui n'a cessé d'être pour moi l'exemple  
de persévérance, de courage et de générosité.

A mes aimables sœurs **Selma** et **Khadidja**, que dieu vous donne  
santé et bonheur, je vous aime très fort...

A tous mes neveux et nièces **Dhjihad**, **Ayhem**, **Nidhal**, **Layan**,  
**Noursin**,

A mes chèresamies **yousra**, **sabrina**, **mounira**, **amina**, **amal**, **baya**  
et **maria**,

A mes cousins et cousines.

A mon binôme « **Chaima** » avec qui j'ai partagé des moments  
difficiles, de joie, stresse et surtout de bonne humeur...

A toute ma grande famille et ma belle-famille qui porte le nom **Oudia**  
et **Drouche**.

**Amira**

## Dédicaces

A L'aide de dieu j'ai pu réaliser ce modeste travail à mes plus chers êtres au monde

Tout d'abord et spécialement à ma très chère mère la lumière de ma vie : **YAMINA** pour ses chaleureux encouragements, sa tendresse, sa douceur, sa disponibilité et ses sacrifices durant toute ma vie.

A mon cher père : **MOUHAMED** pour son soutien, son aide et sa compréhension.

A ma promotrice **Mme CHIKENE AH** pour avoir accepté de diriger notre travail, avoir assuré avec patience notre encadrement et pour ses encouragements.

A ma belle-mère **Oum ELKHIR** et mon beau-père **Abdel Aziz**

A mes chères frères **Ibrahim, Abdelghani, Ranim, Batoul, Iman**, ma fierté dans cette vie.

A mes chers oncles et tantes surtout ma tante Nadia pour leur soutien et encouragement.

A mes amies que j'aime le plus : **Amina, Amira, Sabrina, Youssra, Mounira, Wafa, et Amel, Sihem** pour les bon souvenirs des moments heureux passée ensemble.

A mon mari mon soutien moral et source de joie « **Hicham** » pour l'aide et l'encouragement.

A ma chère binôme **Amira** et sa famille

A tous les membres de ma famille et toute personne qui porte le nom Lamrani

**Chaima**

## **Résumé :**

Le travail consiste à étudier l'intérêt du pâturage dans les montagnes par les petits ruminants en accentuant l'intérêt zootechnique sur les performances animales et charges de l'éleveur ainsi que la biodiversité en diminuant les feux de forêt.

L'intérêt du pâturage croît souvent avec l'augmentation des contraintes du milieu. Afin de souligner l'intérêt et l'impact de pâturage sur les performances zootechniques et environnementales, nous avons réalisé une synthèse bibliographique d'articles ayant comparé les performances de petits ruminants aux pâturages naturels et ceux rationnés en stabulation. Notre travail est donc une comparaison basée sur les résultats d'une variété de chercheurs.

La synthèse bibliographie indique que le pâturage des petits ruminants, lorsqu'il est géré de manière adéquate, contribue au maintien de la biodiversité des prairies. D'autre part, le lait et le fromage provenant d'animaux en pâture présentent une qualité nutritionnelle et aromatique supérieure à ceux provenant d'animaux nourris en stabulation. La relation entre ces deux questions a rarement été abordée.

Pour garantir les meilleurs résultats, la bonne gestion des systèmes de pâturage dans des zones de montagne est indispensable, afin de préserver la biodiversité des pâturages et fournir des produits de haute qualité qui sont précieux à la fois pour leur qualité nutritionnelle et pour leur contribution économique des communautés rurales.

**Mots clés :** Pâturage de montagne, petits ruminants, méditerrané, performance zootechnique, environnement.

# Zoo technical and environmental impact of mountain pasture

## Abstract

The study consists in studying the interest of grazing in the mountains by small ruminants by emphasizing the zoo technical interest on the animal performances and loads of the stockbreeder as well as the biodiversity by decreasing the forest fires.

The value of grazing often increases as environmental constraints increase. In order to highlight the interest and impact of grazing on zoo technical and environmental performance, we have carried out a bibliographic synthesis of articles that have compared the performance of small ruminants on natural pastures and those rationed in stalls. Our work is therefore a comparison based on the results of a variety of researchers.

Bibliography summary indicates that small ruminant grazing, when properly managed, contributes to the maintenance of grassland biodiversity. On the other hand, milk and cheese from grazed animals have a higher nutritional and aromatic quality than those from stall-fed animals. The relationship between these two issues has rarely been discussed.

To guarantee the best results, the proper management of grazing systems in similar mountain areas is essential, in order to preserve the biodiversity of the pastures and provide high quality products that are valuable both for their nutritional quality and for their economic contribution to the rural community.

**Keywords:** Mountain pasture, Small ruminants, Mediterranean, zoo technical performance, Environment.

## الأثر البيئي والتفتي في تربية الحيوانات من المراعي الجبلية

### ملخص

تتكون الدراسة من تعزيز الاهتمام بالرعي في الجبال بواسطة المجترات الصغيرة من خلال التأكيد على اهتمام تربية الحيوانات على أداء الحيوانات وأعباء مربى الماشية وكذلك التنوع البيولوجي من خلال الحد من حرائق الغابات. غالبًا ما ينمو الاهتمام بالرعي مع تزايد القيود البيئية.

لتحقيق هدف هذه الدراسة والتأكيد على اهتمام وتأثير الرعي على الأداء الفني والحيواني والبيئي، قمنا بإجراء دراسة مقارنة بين المجترات الصغيرة التي ترعى في المراعي الطبيعية وتلك التي يتم إيوؤها وتغذيتها في التبن، و أيضا مقارنة بين المراعي الجبلية والأراضي المنخفضة. تستند دراستنا المقارنة إلى مجموعة متنوعة من الخبرات والدراسات السابقة للباحثين في هذا المجال.

يشير الملخص البيولوجي الجغرافي إلى أن رعي الحيوانات المجتررة الصغيرة، عند إدارتها بشكل صحيح، يساهم في الحفاظ على التنوع البيولوجي للأراضي العشبية. من ناحية أخرى، فإن الحليب والجبن من الحيوانات المرعية يتمتعان بجودة غذائية وعطرية أعلى من تلك الموجودة في الحيوانات التي تتغذى على الأكشاك. نادرا ما نوقشت العلاقة بين هاتين المسألتين.

لضمان أفضل النتائج، تعد الإدارة السليمة لأنظمة الرعي في المناطق الجبلية المماثلة أمرًا ضروريًا، وكذلك من أجل الحفاظ على التنوع البيولوجي للمراعي وتوفير منتجات عالية الجودة ذات قيمة من حيث جودتها الغذائية ومساهمتها الاقتصادية في الجبل مجتمعات.

**الكلمات المفتاحية:** المراعي الجبلية، المجترات الصغيرة، البحر الأبيض المتوسط، الأداء في تربية الحيوانات، البيئة.

## SOMMAIRE

<b>Introduction :</b> .....	1
-----------------------------	---

### **Partie bibliographique**

<b>Chapitre 01 :</b> Pâturages de montagne .....	5
<b>Chapitre 02 :</b> Impact zootechnique du pâturage de montagne .....	17
<b>Chapitre 03 :</b> Impact environnemental du pâturage de montagne .....	31
<b>Conclusion :</b> .....	38

### **Références bibliographiques**



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> :Le pâturage libre intensif repère technique .....	6
<b>Tableau 2</b> :Le pâturage tournant, repères techniques .....	8
<b>Tableau 3</b> :Le pâturage tournant simplifié : repères techniques.....	10
<b>Tableau 4</b> :résultats de production et bilan fourrager lors de la comparaison entre les chèvres alimentés en chèvrière et au pâturage .....	18
<b>Tableau 5</b> :Récapitulatif des articles disponibles sur les facteurs de gestion du pâturage et de disponibilité en herbe qui influent sur l'ingestion et la production des chèvres.....	21
<b>Tableau 6</b> : teneur en monoterpènes et sesquiterpènes (moyenne $\pm$ SEM) dans le lait de trois systèmes d'alimentation .....	22
<b>Tableau 7</b> : les facteurs de risque de mammites sub-cliniques et clinique (MC) dans la période du péripartum.....	26

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Les paysages végétaux du bassin méditerranéen .....	11
<b>Figure 2</b> : évolution de la production laitière moyenne .....	19
<b>Figure 3</b> : comparaison entre le foin et le pâturage en évaluant tous les paramètres d'étude .....	23

## Liste des abréviations

**GMQ** : Gain moyenne quotidienne

**UGB** : L'unité de gros bétail

**TB** : taux butyreux

**TP** : taux protéique

**PV** : poids vif

**COV** : composés organiques volatils

**CG** : chromatographie gazeuse

**CLA** : l'acide linoléique conjugué

**RGH**: le ray-grass hybride

**RGA**: ray-grass anglais

**DPA**: degré de protection antioxydant

**NG** : nanogramme



# **INTRODUCTION**

## Introduction générale

Les systèmes d'élevage basés sur le pâturage de races locales peut être bénéfique à la fois pour l'environnement et pour la population de montagne **(Claps et al., 2020)**.

Les pâturages naturels, les fourrages, les légumineuses fourragères, les espèces ligneuses et les résidus de récolte sont consommés par les troupeaux ovins et caprins. L'utilisation de ces sources de nourriture varie tout au long de l'année en fonction d'un certain nombre de variables, notamment l'accessibilité et la disponibilité du fourrage, le stade phénologique de la plante **(Moore et Jung ,2001)**.

La présence de composés toxiques ou antinutritionnels, la capacité de la plante à se défendre, les espèces et les races animales, ainsi que la santé et le statut nutritionnel des animaux **(Bryant et al ., 1992)**.

Le climat méditerranéen est caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers frais et humides, et pendant les saisons favorables (automne et printemps), les pâturages sont disponibles en plus grande quantité et ont une bonne qualité nutritionnelle, alors que les pâturages de la saison sèche ont une mauvaise qualité nutritionnelle avec une teneur élevée en fibres et une faible teneur en protéines, ce qui entraîne souvent une perte de poids saisonnière du bétail **(Lamy et al ., 2012)**.

En été comme en hiver, il est généralement nécessaire de fournir des ressources supplémentaires telles que du fourrage, du foin ou des céréales pour nourrir les troupeaux. Les arbres et arbustes fourragers sont des composants courants de la végétation méditerranéenne et comblent souvent le manque de nourriture en été comme en hiver lorsqu'ils sont encore verts **(Kebaili et al ., 2005)**.

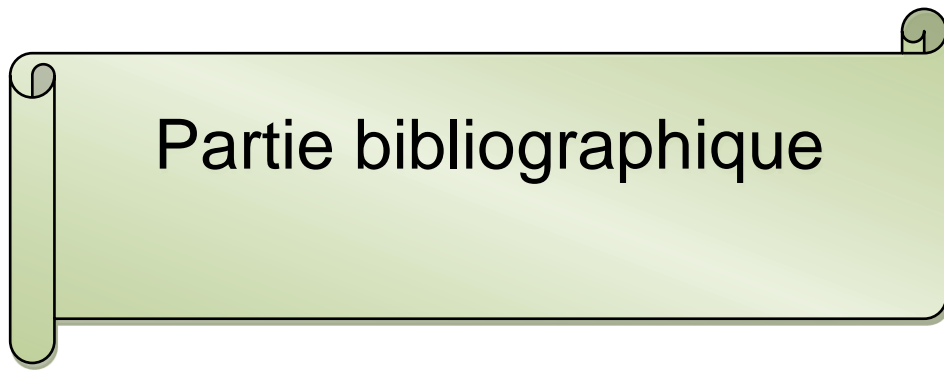
Les chèvres sont présentes en grand nombre dans les zones tropicales et sont utilisées pour la production de viande, de lait, de poils et de peau. L'amélioration des performances de reproduction est une nécessité pour contrôler la productivité de cette espèce sous les tropiques **(Delgadillo et al., 1997)**.

En raison de leur potentiel pour l'élevage commercial, de leur rôle social important dans l'installation des populations et la préservation des traditions, et de la nécessité de réduire le risque d'incendies de forêt, l'amélioration de la gestion des parcours disponibles dans la région est une priorité absolue. Bien que les


moutons et les chèvres aient des préférences alimentaires variées, ils peuvent, sous une bonne gestion, prévenir efficacement les incendies de forêt en contrôlant l'augmentation de la biomasse ligneuse (**Papanastasis, 2009**).

L'objectif de ce travail est la valorisation de l'impact des pâturages sur les performances zootechniques et environnementales. Pour ce faire, ce mémoire a été organisé en trois chapitres : le premier chapitre intitulé « pâturage de montagne » a été consacré à la définition du pâturage, ses types et aussi les zones de montagne dans la méditerranée, et le climat de cette dernière. Le deuxième chapitre sous le nom « impact zootechnique du pâturage de montagne » est basé principalement sur l'effet du pâturage sur les paramètres zootechniques chez les petits ruminants.

Le dernier chapitre explique l'impact environnemental, l'intérêt du pâturage sur la biodiversité, et son rôle pour réduire les incendies et la fertilité des sols.



Partie bibliographique



## Chapitre 1: Pâturage de montagne



## 1.1 Définition

Le pâturage est le mode d'alimentation naturel des herbivores. Il est aussi le plus économe. Il est pratiqué par presque tous les d'élevages et sur une très large gamme de végétation herbacée ou ligneuse, sur des surfaces plus au moins mécanisables et des durées très variables, de quelques mois à l'année entière (**Pflimlin et al., 2001**).

Le pâturage est associé à des activités quotidiennes significativement différentes de celles des animaux en stabulation, comme le comportement et la distance parcourue (**Chebli et al., 2019**).

## 1.2 Les différents types de pâturages

Les auteurs qui évoquent le pâturage sont nombreux et variés.

Selon **Voisin (1957)**, en recensait seize. Aujourd'hui encore, diverses terminologies sont utilisées, notamment le pâturage tournant, le pâturage tournant simplifié, le pâturage tournant dynamique, le pâturage cellulaire, le "techno-pâturage", le pâturage en avant, le "full grass", le pâturage continu, le pâturage libre intensif, le pâturage rationné et le pâturage rationnel.

La nomenclature peut changer en fonction de la méthode de pâturage ainsi que des espèces qui apprécient le pâturage. Bien qu'il existe des variantes plus ou moins utilisées en fonction des limites, notamment celles liées à la parcelle, et des effets du temps, cette diversité vit s'articule autour de deux formes primaires d'organisation du pâturage (**Leray et al .,2017**).

### 1.2.1 Le pâturage libre intensif

Cette technique, également appelée Full Grass, consiste à laisser les animaux sur une parcelle ou un groupe de parcelles identiques pendant un long temps de séjour. A la mise à l'herbe, les animaux consomment l'herbe qui a poussé à la sortie de l'hiver sur l'ensemble de la surface. La hauteur d'herbe est ainsi progressivement amenée à 7-8 cm avec des bovins et les animaux pâturent ensuite l'herbe au fur et à mesure qu'elle pousse. Compte tenu de la surface accessible, les animaux peuvent exprimer leur préférence alimentaire et exercer alors une sélection dans la biomasse qu'ils consomment en allant pâturer à certains moments de l'herbe jeune puis à d'autres moments de l'herbe plus avancée, plus fibreuse (**Leconte,1982**).

Selon **Leconte (1982)**, les essais menés à l'INRA du Pin, la comparaison de deux lots de bovins à viande menés en pâturage tournant ou continu. Pour un même niveau de fertilisation azotée, les résultats montrent des écarts de 16% pour le nombre de jours pâturés, de 38% pour la quantité récoltée et de 16,5% de GMQ en défaveur du pâturage continu.

Toutefois, les animaux conduits en pâturage libre vont consommer l'herbe plus vite que le temps de croissance, c'est le cas du surpâturage, ce qui a des effets sur l'offre d'herbe en quantité et en qualité (**Gillet et al., 1981**).

Afin de pallier aux pénuries d'hiver, la récolte des excédents peut être mise à la disposition du lot d'animaux par l'introduction de surfaces fauchées (**Doligez et al., 2014**).

Cette pratique permet de compenser le ralentissement de la croissance de l'herbe en été, C'est au printemps, en phase de croissance active de l'herbe, que le pâturage libre présente les meilleures performances animales (**Leray et al., 2017**).

Selon **Creo et al., (2009)**, une étude montre que les performances de croissance des agneaux conduits en pâturage continu sont aussi bonnes qu'en pâturage tournant au printemps avec des conditions de chargement identiques.

### 1.2.1.1 Repères techniques pour le pâturage libre intensif selon l'espèce animale

Tableau 1 : Le pâturage libre intensif repère technique.

	Bovins		Caprins		Ovins		Equins	
	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi
<b>Surface globale (are/UGB)</b>	30	80	30	60	70	90	50	90
<b>Fertilisation N minérale (kg N/ha)</b>	100	250	50	100	0	40	30	100
<b>Repère entrée (cm herbomètre)</b>	7	7	6	8	8	5	5	7
<b>Nombre de parcelle</b>	1	3	2	3	3	1	1	3

(Source :Leray et al., 2017).

Selon **Leray et al., (2017)**, le pâturage libre présente des avantages mais aussi des inconvénients à savoir :

### 1. Avantages

- ✓ Limite l'apparition de sol nu.
- ✓ Moins de travail lié au changement de parcelle.
- ✓ Convient à des animaux aux besoins alimentaires plus limités.
- ✓ Adaptés à de grande parcelle.

### 2. Inconvénients

- ✓ Nécessite une fertilisation azotée importante.
- ✓ Nécessite des surfaces en plus (repère communément admis : 25% en plus au printemps).
- ✓ Sensible à la sécheresse en cas de manque de pluviométrie estivale.
- ✓ Nécessite une alternance pâture - fauche pour maîtriser les refus sans perdre en productivité.
- ✓ Génère moins de productivité viande à surface identique.

#### 1.2.2 Le pâturage tournant et les techniques apparentées

D'après **Voisin(1957)**, le pâturage tournant repose sur le principe de créer un différentiel, un gradient d'état entre parcelles. Le terme de rationnel a été choisi dans son ouvrage de référence productivité de l'herbe dans lequel il pose les bases du système utilisons aujourd'hui. Le pâturage tournant consiste à laisser les animaux sur une même parcelle entre 3 et 5 jours. Fortement utilisé en production laitière bovine, ce mode de pâturage fonctionne en acceptant une chute de la production laitière d'environ 10% avant de changer de parcelle.

La taille de la parcelle dépend du nombre d'animaux présents et de la quantité de fourrage distribuée à l'auge. Par conséquent, plus un animal séjourne longtemps dans une parcelle, plus ses performances baissent ( **Leray et al .,2017**).

### 1.2.2.1 Repères techniques pour le pâturage tournant selon l'espèce animale

Tableau 2 : Le pâturage tournant, repères techniques.

	Bovins		Caprins		Ovins		Equins	
	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi
Surface globale (are/UGB)	25	60	25	40	nc*	nc*	30	80
Chargement instantané (UGB/ha)	10	50	15	30	12	30	10	20
Temps de séjour par parcelle (jour/parcelle)	3	5	2	4	3	7	3	7
Temps de repos (jour entre 2 pâturages)	20	40	15	45	20	45	20	40
Fertilisation N minérale (Kg N/ha)	0	150	NC*	NC*	21	40	0	100
Repère entrée (cm herbomètre)	8	15	12	14	10	15	5	10
Repère sortie (cm herbomètre)	3	6	6	8	4	6	3	7
Nombre de parcelle	5	15	4	5	6	10	3	7

Source : (Leray et al .,2017).

Selon **Leray et al., (2017)**, le pâturage tournant présente lui aussi des avantages et inconvénients comme suit :

#### 1. Avantages

- ✓ Respecte le rythme de développement des graminées
- ✓ Adapté à un parcellaire groupé
- ✓ Préserve les bonnes graminées fourragères
- ✓ Meilleure qualité de l'herbe
- ✓ Augmente la valorisation des prairies

#### 2. Inconvénients

- ✓ Technicité dans la gestion des entrées sorties de parcelles et ou dans la complémentation
- ✓ Temps consacré à l'observation
- ✓ Gestion rigoureuse des clôtures et chemins d'accès

Le pâturage tournant peut être optimisé en utilisant un fil avant. Cela consiste à offrir une herbe nouvelle tous les jours grâce à un fil qu'on avance dans la parcelle. Cela permet de stimuler l'ingestion tout en évitant que les animaux piétinent l'herbe qui continue de pousser. Les animaux ont ainsi une offre quotidienne nouvelle tout en ayant du temps pour venir finir de pâturer l'herbe des jours précédents ( **Leray et al .,2017**).

### 1.2.2.2 Le pâturage tournant dynamique, appelé aussi pâturage cellulaire

Il consiste à offrir une nouvelle parcelle chaque jour avec un parcellaire fixe, peut être piloté avec des repères basés sur la physiologie de la plante ou des repères évalués à l'herbomètre (**Life ptd ,2014 ;Gautier et Poilane,2016**).

Le repère d'entrée dans la parcelle est lié au développement des graminées (3 feuilles) afin de pâturer avant l'épiaison. Le repère de sortie est l'attaque de la gaine des graminées. Ce type de pâturage peut être complété par un deuxième troupeau qui vient pâturer plus bas après le passage du troupeau à forts besoins alimentaires ( **Leray et al .,2017**).

Selon **Leray et al., (2017)**, le pâturage dynamique, des avantages mais aussi des inconvénients à savoir :

#### 1. **Avantage :**

- ✓ Offre d'herbe toujours au bon stade.
- ✓ Implantation déterminante des chemins, clôtures, points d'eau.
- ✓ Diminue la complémentation en concentré.
- ✓ Diminue la part de refus.
- ✓ Augmente la production des prairies.

#### 2. **Inconvénients :**

- ✓ « Dressage » des animaux aux changements quotidiens Coût des installations.
- ✓ Débrayer des parcelles de petite surface pour réguler au mieux les excédents de printemps.

### 1.2.2.3 Le pâturage tournant simplifié

Il consiste à faire pâturer des animaux sur 2 à 3 parcelles au printemps et 4 à 6 en automne, L'offre de biomasse en entrée de la parcelle est moins élevée qu'en pâturage tournant classique mais est partiellement compensée par la croissance

pendant le temps de séjour des animaux sur la parcelle qui peut représenter jusqu'à 4 kg MS/tête/jour. Dans ces conditions, les performances laitières sont identiques, voire légèrement inférieures, à celles obtenues en pâturage tournant classique ou en pâturage rationné, y compris en comparant différents niveaux de chargement. Les productions des prairies sont considérées comme identiques en quantité et en valeur alimentaire (**Hoden et Muller,1989 ;Hoden et al .,1991**).

En effet, la baisse de production laitière quotidienne (10% en fin de parcelle) ne rassure pas les éleveurs laitiers. De plus, la pression environnementale limite le recours à des fertilisations azotées soutenues (**Leray et al.,2017**).

**Tableau 3** : Le pâturage tournant simplifié : repères techniques .

<b>Bovins</b>	<b>Mini</b>	<b>Max</b>
<b>Surface globale (are /UGB)</b>	30	60
<b>Chargement instantanée (UGB/ha)</b>	3	20
<b>Temps de séjours par parcelle (jour /parcelle)</b>	7	15
<b>Temps de repos (jour entre 2 pâturages)</b>	20	35
<b>Repère entrée ( cmherbomètre )</b>	8	15
<b>Repère sortie (cm herbomètre)</b>	36	
<b>Nombre de parcelle</b>	5	15

**Source : (Leray et al .,2017)**

Aujourd'hui, le contexte économique et environnemental amène de plus en plus les éleveurs à viser une fertilisation minérale réduite, voire inexistante. De ce fait, le recours aux légumineuses est nécessaire et de fait régulièrement mis en œuvre, y compris dans de vieilles prairies naturelles. Cependant, la maîtrise du pâturage ne se limite pas au choix du système de pâturage. Il importe en permanence d'adapter ses pratiques afin d'assurer l'équilibre entre l'offre alimentaire associée à la croissance de l'herbe et la demande alimentaire associée au troupeau et aux pratiques de complémentation (**Leray et al.,2017**).

### 1.3 Les zones de montagne dans la méditerranée

La Méditerranée est entourée, dans sa majeure partie, par des chaînes montagneuses appartenant, pour la plupart, au système alpin. Ces montagnes surplombent la mer ou en sont tellement proches qu'elles laissent peu d'espace pour les plaines côtières sauf dans les dépressions deltaïques des grands fleuves (Skouri, 1994).

Les pentes sont souvent fortes et les altitudes élevées dépassant dans de nombreux cas les 3000m (Haut Atlas au Maroc : 4165m ; Mont Taurus en Turquie : 3920m ; Sierra Nevada en Espagne : 3480m ; Mont Etna en Italie : 3260m ; Mont Liban au Liban : 3090m) (Skouri, 1994).

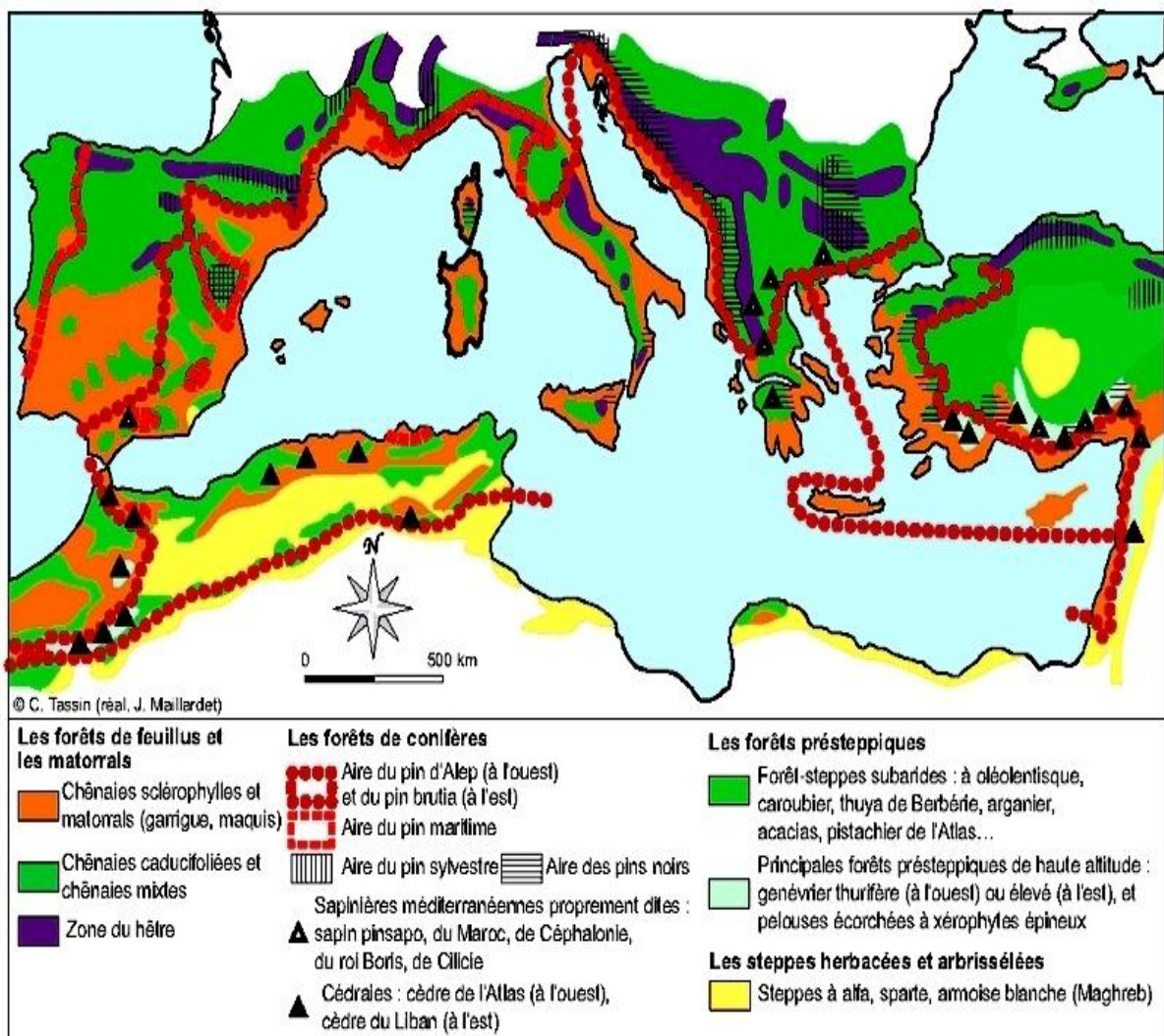


Figure 1 : Les paysages végétaux du bassin méditerranéen (Tassin, 2012).

### 1.3.1 Répartition des zones de montagnes en Algérie

On ne connaît pas suffisamment les régions montagneuses, les diversités agro-écologique et socioéconomique. Ceci, est dû notamment au manque d'études couvrant l'ensemble des régions montagneuses et l'absence d'informations, d'ordre statistique, spécifiques aux différents espaces montagneux. En effet les informations disponibles ne rendent compte que partiellement des problèmes posés (**Benterki, 2001**).

Les zones de montagnes sont généralement définies, sur le plan naturel, selon deux principaux critères : l'altitude et la pente. Dans ce sens, et selon la classification du B.N.E.D.E.R., les zones de montagnes regroupent toutes les zones dont la plus grande partie des terres se situe au-dessus de 12% de pente, soit 43% de l'ensemble tellien. Les bas piémonts constituent toutes les zones à pente inférieure à 12% et qui sont favorables aux pratiques agricoles (**Bellachef, 2016**).

Les zones constituant cet ensemble, couvrent une superficie globale de 7 565 000 ha, réparties par classe de superficie (**Benterki, 2001**).

L'altitude moyenne dans ces zones de montagne est de 900m. Les 63% du territoire montagneux sont situés à plus de 900m d'altitude. La pluviométrie est importante dans la plupart des zones de montagne cependant, elle est caractérisée par son irrégularité et son aspect torrentiel et érosif (**Benterki, 2001**).

Selon **Khelil (2000)**, ces montagnes sont réparties comme suit :

**La région Ouest** : Les monts des Traras, de Tlemcen, de Tessala, des Béni-Chougrane et le massif du Dahra qui abritent près de 1 500 000 habitants (dont plus de 52% en zones rurales), soit 20% de la population totale des zones de montagne.

**La région Centre** : Les monts de l'Ouarsenis, du Zaccar, les montagnes du Titteri, l'Atlas blidéen, les Bibans et le Massif du Djurdjura qui abritent 3 155 000 habitants (dont plus de 60% en zones rurales), soit 40% de la population totale des zones de montagne.

**La région Est** : Les monts de Sétif, de Constantine, le massif des Babor et la Medjerda qui abritent 3 300 000 habitants (dont plus de 55% en zones rurales), soit 40% de la population totale des zones de montagne.



## 1.4 Le climat en montagne

Il est évident que, quelle que soit la latitude, la complexité du relief montagnard, sa fragmentation et l'exposition des versants par rapport à l'insolation ou aux vents engendrent de multiples modifications. Dans ce sens, on ne peut donc pas vraiment parler d'un climat azonal montagnard type, mais plutôt de faciès intra-zonaux **(Godard et Tabeaud, 1998)**

Les montagnes méditerranéennes font bien partie intégrante du domaine, comme l'indiquent leurs climats certes dégradés par l'altitude mais où persistent les rythmes saisonniers des basses terres environnantes **(Tassin, 2012)**.

Au bord de la Méditerranée, en Algérie et en Tunisie, c'est l'Atlas tellien qui est la région la plus arrosée et, avec son maximum d'hiver, la plus enneigée. Toutefois, le Tell oranais, le plus à l'ouest mais moins haut et protégé des vents humides de l'Atlantique par l'écran ibérique et nord-marocain, est moins favorisé que les montagnes de Kabylie (Djebel Djurdjura, 2 305 m et Djebel Babor, 2 004 m), avec moins de 600 mm **(Tassin, 2012)**.

Mais le climat atlasique algérien se dégrade lui aussi vers l'aridité avec l'Atlas saharien. Les pluies y sont malgré tout un peu plus copieuses (300 à 400 mm) que dans les hautes plaines qu'il borde. C'est ainsi qu'au Maghreb, sur le Rif, le Haut Atlas ou l'Atlas tellien, on observe 3 à 5 mois secs, contre plus de 5 mois dans les plaines marocaines et tunisiennes ou sur les hautes plaines algériennes **(Tassin, 2012)**.

### 1.4.1 La pluviométrie

Les montagnes méditerranéennes conservent également des régimes pluviométriques proches de ceux des plaines. Les montagnes conservent la même répartition des périodes entre les pluies, ainsi que leur violence. Si les quantités sont plus abondantes qu'en plaine, on observe toujours un nombre de jours de précipitations plus faible, qui se produisent sous forme d'averses qui peuvent durer dans le rif ou les montagnes de Kabylie, et reçoivent entre 1000 et 2000 mm en quelques semaines, ce qui correspond à une dizaine de grosses précipitations **(Tassin, 2012)**.

## 1.5 Comportement alimentaire des petits ruminants

### 1.5.1 le rôle des forêts

Les forêts méditerranéennes sont riches en espèces et en formes biologiques (**Le houérou., 1981**).

En raison, d'une part, de la tolérance à la lumière des essences dominantes et d'autre part, de leur mauvaise gestion par le passé, ces forêts ont un couvert assez ouvert, qui permet la croissance d'un sous-bois luxuriant d'espèces herbacées et surtout ligneuses. Ces dernières sont pour la plupart à feuillage persistant, ce qui signifie qu'elles fournissent des feuilles et des rameaux verts toute l'année ; aussi les forêts méditerranéennes constituent-elles en toutes saisons une importante source de nourriture pour le bétail. Dans cette région, la saison d'arrêt de la végétation est l'été, qui peut durer de moins d'un mois dans la zone bioclimatique subméditerranéenne à plus de six mois dans la zone méditerranéenne xérothermique (**Unesco FAO, 1963**).

Là où l'été dure longtemps, les animaux pâtissent de graves pénuries de fourrage vert. Les forêts de ces régions font office de réserves fourragères (**Poupon, 1980**).

Sous leur couvert, la végétation herbacée peut rester verte et donc nourrissante durant la plus grande partie de l'été, tandis que les ligneux du sous-bois fournissent des feuilles et des rameaux succulents au moment où ceux qui poussent à découvert ont déjà perdu leur valeur nutritive par suite de l'arrêt plus précoce de leur cycle de croissance. Les chèvres sont les animaux domestiques qui utilisent le mieux la végétation de sous-bois des forêts méditerranéennes. La raison en est que, par rapport aux autres ruminants, elles ont une aptitude plus grande à digérer la matière organique, les matières azotées et surtout la cellulose brute, et par conséquent à tirer profit d'aliments grossiers à forte teneur cellulosique et faible teneur protéique. Toutefois, contrairement à ce que l'on pense communément, les chèvres ne se nourrissent pas que de fourrages ligneux (**Huss, 1972**).

Selon **Malecheck et Provenza (1981)**, concluent que le régime alimentaire des caprins tout au long de l'année se compose à environ 60 pour cent de végétaux ligneux, 30 pour cent de graminées et 10 pour cent de dicotylédones herbacées.

Les chèvres choisissent selon la période de l'année différentes plantes ou groupes de plantes, et peuvent ainsi utiliser pratiquement tous les végétaux poussant dans les forêts méditerranéenne (**Papanastasis, 1986**).

### 1.5.2 Les stratégies d'alimentation entre l'élevage ovin et caprin

Une étude a été réalisée, dont l'objectif principal était de comparer les stratégies alimentaires entre l'élevage de moutons et de chèvres par des bergers dans la zone de montagne méditerranéenne du nord-est du Portugal. Dans ce but, les itinéraires de pâturage, la sélection des aliments, le chevauchement des aliments et la diversité des aliments de différents troupeaux de moutons et de chèvres ont été étudiés. Les troupeaux ont été suivis le long de circuits de pâturage spécifiques tous les trois mois. Les itinéraires de pâturage ont été enregistrés à l'aide d'un système de positionnement global (GPS) manuel. La composition du régime alimentaire a été déterminée par la méthode d'observation directe à des intervalles préétablis de 15 minutes pendant la journée. Pour chaque point d'observation, les communautés herbacées, les arbustes et les espèces d'arbres consommés ont été enregistrés (**Castro et Fernández-Núñez, 2016**).

Le régime alimentaire des chèvres présentait une teneur significativement plus élevée en espèces d'arbustes (27 %) et d'arbres (24 %) que celui des moutons (6 % et 10 % respectivement). Le régime des moutons comprenait 84 % de plantes herbacées, alors que ce groupe ne représentait que 49 % dans le régime des chèvres. La diversité des fourrages offerts aux chèvres et dans l'alimentation des animaux était significativement plus élevée que dans l'alimentation des moutons. La diversité des espèces végétales dans les régimes alimentaires des moutons et des chèvres a augmenté de manière significative en automne par rapport au printemps. Le chevauchement moyen des régimes alimentaires était plus élevé en hiver et plus faible en été (**Castro et Fernández-Núñez, 2016**).



## Chapitre 2 : Impact zootechnique du pâturage de montagne

## 2.1 Effet de pâturage de montagne sur les paramètres zootechniques chez les caprins

### 2.1.1 Effet sur la production laitière

Toutes les régions de production caprine recherchent à travers le pâturage, à donner une bonne image du produit issu de l'élevage (**Legarto et al., 2007**).

Selon **Van Quackebeke et al.,(1996)** a entrepris la comparaison de 2 systèmes fourragers différents, le premier utilisant exclusivement des fourrages secs comme ration de base et le deuxième favorisant le pâturage afin d'évaluer l'efficacité globale du pâturage.

En premier lieu, la gestion de surfaces pâturées par les ruminants (bovins, ovins et caprins) doit d'abord s'appuyer sur une bonne connaissance de la physiologie des plantes qui est valable quelle que soit l'espèce animale (**Demarquilly, 1981**).

La particularité comportementale de la chèvre réside essentiellement dans sa capacité à trier les fourrages proposés, que ce soit dans une situation où l'offre est variée ou même au niveau de la plante (**Meuret, 1993 ; Morand-Feher, 2003**).

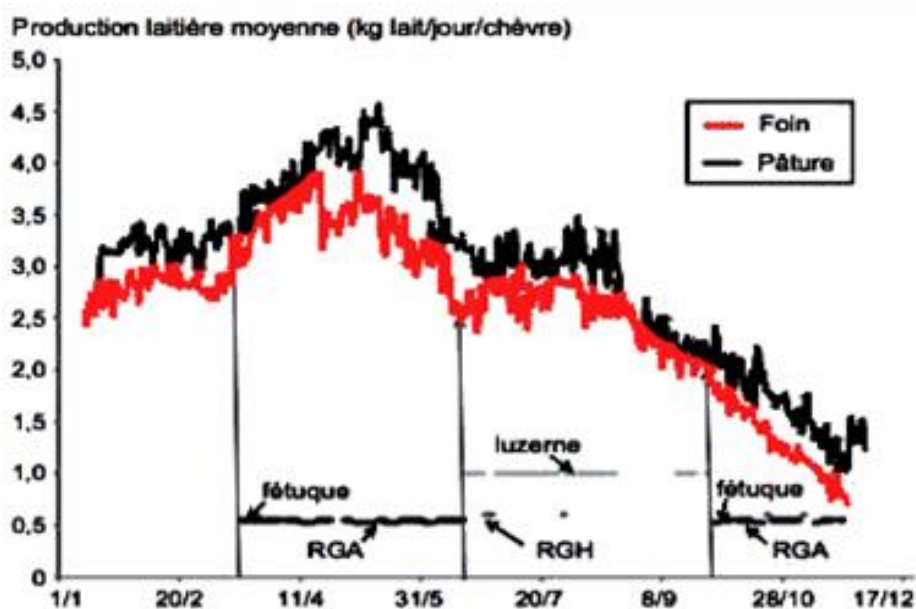
**Tableau 4** : résultats de production et bilan fourrager lors de la comparaison entre les chèvres alimentés en chèvrerie et au pâturage.

	Lot				Pâturages			
	Année1	Année 2	Année3	Moye	Année1	Année2	Année3	Moy
Age moyen (an)	1.7	2.3	3		1.7	2.4	3.1	
Durée de lactation (j)	322	290	307		319	289	310	
<b>Production Laitière (moyenne * et (écart Type))</b>								
Lait (kg)	796a (167)	814a (186)	932 (184)	845	745b (151)	856b (187)	923 (183)	843
taux butyreux (g/kg)	34.1a (3.91)	31.3 (5.73)	32.5 (4.61)	32.6	35.2b (3.65)	32.1 (3.63)	33.0 (4.27)	33.6
taux protéique (g/kg)	32.2 (1.69)	30.2a (4.58)	31.2 (2.32)	31.2	31.9 (2.17)	30.7b (2.55)	31.1 (2.16)	31.6
Foins produit	(kg MS/	Chèvre/an)						
Graminée	305	300	295	300	174	124	92	130
Légumineuse	456	545	353	461	469	280	273	341
<b>Total</b>	791	845	648	761	643	404	365	471
Foins distribué	(kg MS/	Chèvre/an)						
Graminée	383	368	207	319	158	131	183	157
Légumineuse	539	621	815	658	250	365	371	329
<b>Total</b>	922	989	1022	977	408	496	554	486

**Source : (Van Quackebecke et al., 1996).**

Les résultats ramenés à la chèvre sur les 3 années (1992 à 1994) montrent des productions laitières moyennes tout à fait comparables (845 vs 843 kg/chèvre). Si des différences significatives sont observées au niveau de la production laitière (années 1 et 2), elles restent inférieures à 10 % et sont en faveur du lot conduit en chèvrerie la première année et du lot avec pâturage en deuxième année (et non significatives la troisième année). Nous pouvons donc en conclure que les réponses laitières sont globalement équivalentes que ce soit au niveau quantitatif mais également qualitatif (TB et TP, taux butyreux et protéique) **(Lefrileux et al., 2012)**.

L'utilisation du pâturage permet donc, dans des conditions maîtrisées, d'obtenir des niveaux de production compatibles avec les objectifs des éleveurs ; l'idée que « avec le pâturage, le niveau de production est faible » est clairement mise en défaut. Dans le cadre de cette expérience qui visait à comparer ces 2 modes d'exploitation, l'analyse du bilan fourrager a fait apparaître un déficit quantitatif pour le lot conduit en chèvrerie (de l'ordre de 200 kg/chèvre/an), ce qui n'est pas le cas pour l'autre lot. Cela peut s'expliquer largement par la valorisation de l'herbe sur pied dès le début de la pousse et à l'automne, période où il est difficile de valoriser les stocks sous forme de foin (**Lefrileux et al., 2012**).



**FIGURE 1 : Evolution de la production laitière moyenne par chèvre en système Foin ou Pâturage (année 2 ; VAN QUACKEBEKE et al., 1997).**

**Figure 2 : Evolution de la production laitière moyenne par chèvre en système foin ou pâturage (Van Quackebeke et al., 1996).**

Les références scientifiques et techniques au pâturage sont peu nombreuses. Elles sont surtout axées sur le comportement alimentaire dans les milieux difficiles (**Cabidou et al., 1999**).

sur les caprins viandes, ou en Co-pâturage avec d'autres espèces (**Ferreira et al., 2013**).

Grâce à son comportement de sélectivité, la chèvre est en effet une espèce très complémentaire des bovins et ovins, elle est idéale pour le Co pâturage. Elle est l'espèce la plus consommatrice de plantes arbustives, même avec une quantité d'herbe offerte élevée (**Celaya et al.,2007 ; Ferreira et al.,2013**).

Sur des prairies tempérées, les chèvres laitières ont montré une préférence pour le ray-grass (plus appétant et plus digestible) par rapport au dactyle (**Masson et al., 1980 ; Lefrileux et al .,2008**).

De plus lorsque l'on augmente la proportion de trèfle (20% trèfle/ 80% RG vs 80/20 respectivement), les chèvres réduisent leur temps de pâturage. Elles ne compensent pas le manque de temps à pâturer le ray-grass par plus de temps à pâturer du trèfle contrairement aux moutons (**Penning et al ., 1997**).

Elles préfèrent également consommer en priorité les parties végétales les plus hautes. Pour ce qui est de la complémentation, les auteurs ont montré qu'une ration à base d'herbe de qualité couplée à une quantité de concentré inférieur à 0.8 kg, est plus efficace pour augmenter la production laitière qu'une herbe moyenne avec beaucoup de concentrés. Il existe très peu d'études plus précises des facteurs de variation de l'ingestion chez les chèvres conduites au pâturage (**Lefrileux et al.,2012**).



**Tableau 5** : Récapitulatif des articles disponibles sur les facteurs de gestion du pâturage et de disponibilité en herbe qui influent sur l'ingestion et la production des chèvres.

Référence	Animau x étudiés	Type de pâturage	Facteur(s) étudié(s)	Méthodes/ Mesures	Principaux résultats
Merchant et Riach (1994)	Chèvres (viande)	C	Hauteur du couvert sortie(3-4, 5-6, 9-10)	Ingestion par méthode des marqueurs n-alcanes Biomasse mesurée par quadraFistules œsophagiennes	Diminution ingestion avec diminution hauteur d'herbe de 11.2 – 3 cm = suppose que les chèvres n'augmentent pas le rythme des bouchées ou le temps de pâturage quand la hauteur d'herbe diminue.
Animut et al. (2005)	Chèvres et moutons (viande)	T	3 niveaux de chargement	Biomasse mesurée par quadrats, analyse chimique des espèces PV toutes les 4 semaines Composition des espèces	Augmentation chargement = diminution préférences alimentaires
Berhan et al. (2005)	Chèvres (viande)	T	Carré latin : temps d'accès (4, 8, 24 h), herbe disponible	Ingestion 4 j de collecte totale de fèces 2 j de mesure fréquence cardiaque et comportement alimentaire	Augmentation de la vitesse d'ingestion avec la réduction du temps d'accès.
Bonanno et al. (2007)	Chèvres Girgentana (laitière)	C	3 niveaux de chargement	Biomasse, herbe sélectionnée et production. Ingestion et digestibilité par méthodes des n-alcanes.	Augmentation chargement = diminution herbe disponible/chèvre = diminution ingestion = diminution production
Collins et Nicol (1986)	Chèvres (viande) Moutons Bœufs	C	Quantité d'herbe offerte	Quadrats Masse d'herbe disparue	Fig. 2 Diminution quantité herbe disponible = caprins plus sensibles que ovins et bovins
Collins et Nicol (1987)	Chèvres (viande) Moutons Bœufs	C	Quantité d'herbe offerte	Fistules œsophagiennes Analyse botanique pour comparer bol alimentaire et pâture	Diminution quantité d'herbe au cours du temps = faible adaptation régime alimentaire des caprins (≠ ovins et bovins)
Lefrileux et al. (2012)	Chèvres (laitière)	T et C	Type de pâturage 60 chèvres sur : - T : 0.21 à 0.35 ha - C : 0.9 à 1.7 ha	Production laitière journalière TB et TP 1 fois/semaine (2 traites successives)	Aucune différence de production Plus de récolte d'excédents en pâturage T

Source : (Charpentie ,2015).

### 2.1.1.1 Qualité des produits laitiers issus d'un système de pâturage

Des études ont été menées à la ferme expérimentale CREA pour évaluer l'effet de l'alimentation au pâturage par rapport aux autres traitements alimentaires sur les composés organiques volatils (COV), les acides gras, le tocophérol, le rétinol et le DPA dans le lait et le fromage de chèvre. La teneur en COV a été évaluée par extraction dynamique multiple de l'espace de tête et par chromatographie en phase gazeuse (CG), spectrométrie de masse (Ciccioli et al., 2004).

La séparation et la quantification des AG ont été effectuées à l'aide d'un GC, comme l'ont rapporté (Trana et al., 2004) .

Selon **Pizzoferrato et al.,(2007)**, les vitamines liposolubles et le DPA ont été évalués .

Des chèvres locales de race rouge méditerranéenne ont été utilisées. Une première étude a évalué la teneur et le profil des COV dans le lait de chèvres nourries (a) au pâturage, (b) à l'extérieur (foin de pâturage récolté dans la même zone de pâturage), (c) à l'intérieur (du foin mixte (luzerne, ray-grass pérenne et dactyle) (**Claps et al., 2020**).

La différence observée entre les trois régimes alimentaires pourrait être liée aux contributions des différentes espèces végétales mesurées dans le régime (tableau 6). Le lait des chèvres au pâturage présentait des teneurs en mono terpènes significativement plus élevé en mono terpène et sesquiterpène que celui des chèvres nourries au foin de pâturage et au foin mélangé. La contribution des herbes (38 %) pourrait expliquer ce résultat. (**Fedele et al., 2007**).

**Tableau 6** : teneur en monoterpènes et sesquiterpènes (moyenne +- SEM) dans le lait de trois systèmes d'alimentation.

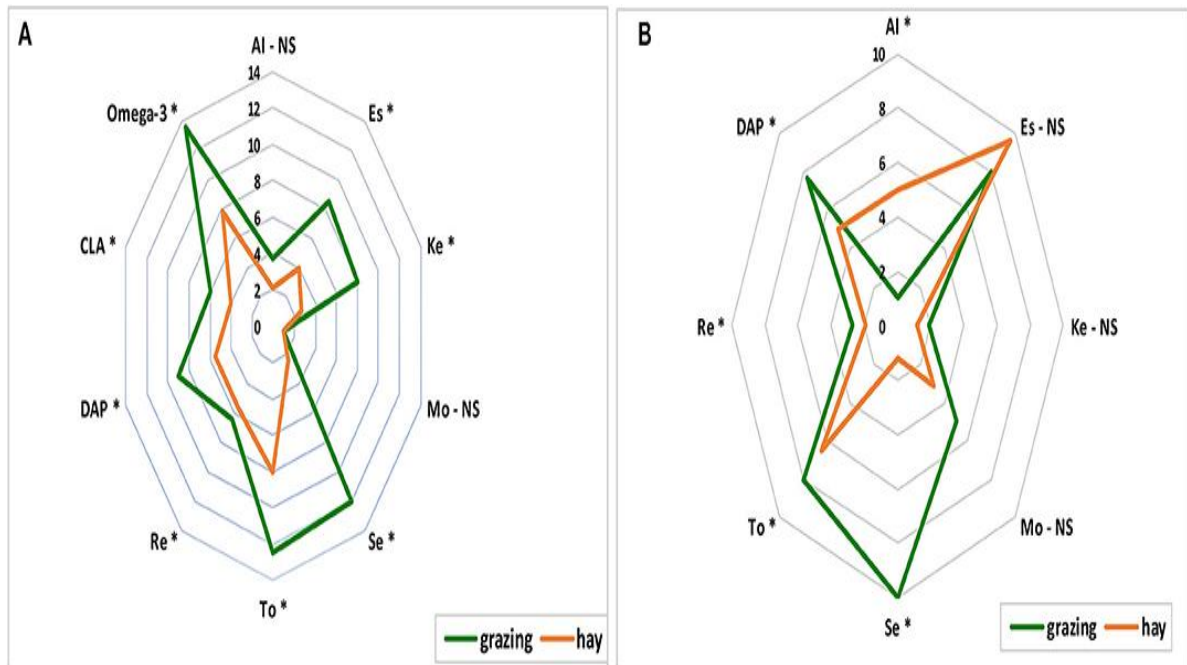
Traitement d'alimentation	Pâturage	Foin de pâturage	Foin mélangé
Catégorie plantes dans l'alimentation (%)			
Graminées	40	36	40
Légumineuses	22	33	50
Forbes	38	31	10
COV du lait (ng /L)			
Monoterpènes	2 031,0 <sup>a</sup> ± 429	1 374,0 <sup>a</sup> ± 226	718,0 <sup>b</sup> ± 154 <i>P</i> < 0,05
Sesquiterpènes	4 480,0 <sup>a</sup> ± 626	2 334,0 <sup>b</sup> ± 324	610.0c ± <sup>152</sup> <i>P</i> < 0,05

Source : (**Fedele et al., 2007**).

<sup>a, b, c</sup> Les lettres signifient une différence significative entre les moyennes. L'importance de la composition botanique du régime alimentaire (catégorie plantes) n'a pas été détectée.

Une deuxième étude a été réalisée dans la même région pour examiner l'effet du pâturage par rapport aux systèmes d'alimentation en intérieur pendant l'hiver, printemps et l'été sur l'a-tocophérol et le rétinol, la teneur en AF, et le DPA dans le lait et le fromage de chèvre. Deux groupes homogène ont été utilisés : des chèvres broutant 8 heures par jour sur un pâturage herbacé indigène (G) et des chèvres logées et alimentées ad libitum avec du foin récolté dans le même pâturage (H), tous deux complétés par des aliments concentrés (600 g/tête par jour à 13 % de PC) (**Claps et al., 2020**).

Les résultats ont montré que les profils qualitatifs du lait et du fromage étaient très différents entre les groupes **G et H** tout au long des saisons (Figures 1A, B). Le tocophérol et le rétinol ont augmenté dans le lait de 61,3 % et 20,0 % dans les groupes G et H, respectivement. La même tendance a été observée pour le DAP ; cet indice était 61,6 % plus élevé dans le lait des chèvres au pâturage que dans le lait des chèvres hébergé et nourries au foin. Des différences très significatives entre la qualité de la matière grasse du lait des groupes G et H ont été détectées. En effet, l'acide linoléique conjugué (CLA) et d'acides gras oméga-3 étaient plus élevés dans le lait des chèvres qui broutaient dans les pâturages naturels que dans celui des chèvres logées (Figure 3A) (**Claps et al., 2020**).



**Figure 3 :** profils qualitative du lait de chèvre (A) et du fromage (B) issu du pâturage et du système d'alimentation au foin (Claps et al., 2020).

AL ,alcools ; ES ,ester ; Ke , cétone ; Mo, monoterpènes ; Se, sesquiterpènes ; To, tocophérol ; Re, rétinol ; DAP, degré de protection antioxydant ; CLA ,acide linoléique conjugué. \* P inferieur 0.050 ;NS significative .

La qualité du fromage reflétait presque entièrement la qualité du lait. Le fromage produit à partir du lait des chèvres du groupe **G** était plus riche en tocophérol et en rétinol que le fromage produit à partir du lait du groupe H ; de même, l'indice DAP était plus élevé dans le fromage du groupe G que dans le fromage du groupe H (figure 3B) (Claps et al., 2020).

Les résultats ont confirmé que l'alimentation en pâturage conférait au lait et au fromage une meilleure qualité que le système d'alimentation en stabulation pendant toute la saison de pâturage (Claps et al., 2020).

### 2.1.2. Effet sur la qualité de viande

Des expériences menées en Australie, en Islande, en Grèce, en Italie, en Nouvelle-Zélande et au Royaume-Uni ont mis en évidence des effets faibles mais significatifs du type de pâturage et de la supplémentation sur la qualité, y compris la saveur de la viande d'agneau (Park, 1972 ; Melton, 1990 ; Thorgeirsson et al., 1990 ; Notter et al., 1991 ; Young et al., 1994 ; Arsenos et al., 2002 ; Piasentier et al., 2002 ).

**Ådnøy et al.,(2005)**, a étudié 150 brebis croisées norvégiennes disponibles avec leurs agneaux réparties dans un groupe de pâturage de plaine et deux groupes de montagne.

Comme les groupes expérimentaux de montagne et de plaine de l'essai principal étaient tous deux assez équilibrés, il devrait être possible de comparer assez efficacement l'impact des différents types de pâturage sur la qualité de la viande. Par conséquent, les résultats de ces expériences sont utilisés pour discuter des différences régionales possibles dans la qualité de la viande d'agneau. Une tendance à un poids d'abattage plus élevé et à de meilleurs résultats de classement peut être observée pour le groupe d'agneaux des montagnes par rapport à celui des plaines (**Ådnøy et al., 2005**).

Les teneurs en matière sèche (MS) et en graisse de la viande étaient plus faibles et les teneurs en protéines étaient plus élevées pour la viande des agneaux de montagne. Les teneurs en acides gras polyinsaturés étaient également plus élevées dans la viande d'agneau de montagne (**Ådnøy et al., 2005**).

Ces résultats sont intéressants car un apport modéré en graisses dans l'alimentation humaine, combiné à un ratio optimal de certains acides gras, est considéré comme bénéfique pour la santé humaine (**Ådnøy et al.,2005**).

Aucune différence significative du pH de la viande n'a été constatée entre les groupes testés des montagnes et des plaines. On aurait pu s'attendre à une différence de pH étant donné que les agneaux de montagne étaient probablement soumis à des niveaux de stress plus élevés en raison d'une alimentation plus difficile (**Ådnøy et al.,2005**).

**Ådnøy et al.,(2005)**, a émis l'hypothèse que les consommateurs préféreront la viande d'agneau des montagnes parce que ces pâturages sont perçus comme étant plus propres et plus bio dégradables. Des différences faibles mais significatives ont été constatées dans le contenu chimique et la qualité sensorielle de la viande de groupes comparables d'agneaux broutant des pâturages de montagne non améliorés par rapport à des pâturages de plaine cultivés et fertilisés.

### 2.1.3 Performances de reproduction au pâturage

Dans la plupart des cas, les animaux locaux ont le potentiel de se reproduire toute l'année à condition que la nourriture soit disponible, ce qui n'est bien évidemment pas toujours le cas. En Afrique, où diverses races ovines et caprines existent dans des environnements et systèmes d'élevage variés, la fertilité et la prolificité sont clairement liées aux conditions de pluviométrie lorsque les mâles sont maintenus en permanence avec les femelles. Les variations des précipitations modifient la croissance des fourrages tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Les périodes de conception des femelles se produisent généralement lorsque les fourrages sont disponibles (**Mishra et Biswas ,1966 ; Gonzalez-Stagnaro et Madrid ,1982 ;Katongole et al.,1985**).

Cependant, la dépendance par rapport aux précipitations n'est pas absolue et, dans certains cas, des conceptions peuvent se produire durant les périodes de sécheresse. C'est en particulier le cas des chèvres de la race Brown Savanna au Nigeria, chez lesquelles 50 % des fécondations se produisent de novembre à mars, période de l'année caractérisée par l'absence de précipitations, mais également par la présence sur certains arbres de feuilles dont les animaux sont friands (**Molokwu et al.,1978 ;Hambo- et al.,1985**).

La prolificité dépend aussi fortement des conditions d'alimentation au moment de la saillie, ce qui est une conséquence de la relation entre disponibilités alimentaires, état corporel et taux d'ovulation des femelles. Chez les chèvres Créoles, une corrélation significative entre la prolificité et la pluviométrie un mois avant la fécondation à été mise en évidence (**Adeoye, 1985**).

Dans la plupart des cas, la mortalité des chevreaux résulte d'une alimentation insuffisante des mères, ce qui se traduit par une production laitière faible, une croissance lente des chevreaux et une sensibilité accrue à différents agents pathogènes (**Chemineau et al., 1982**).

### 2.1.4 Impact du pâturage sur l'incidence des mammites

D'après **Compton et al., (2007)**, Une étude d'observation lancée sur des vaches laitières dont le but est de rechercher les facteurs de risque de mammites sub-cliniques et clinique (MC) dans la période du péripartum en et d'identifier les facteurs les plus importants au niveau de la population comme base pour des programmes de contrôle potentiels.

**Tableau 7** : les facteurs de risque de mammites sub-cliniques et clinique (MC) dans la période du péripartum .

les facteurs	Référence
la race	Myllys et Rautala, 1995
l'âge au vêlage	De Vlieghe et al., 2004
la dystocie	Barnouin et Chassagne, 2001
l'augmentation de la vitesse de traite	Slettbakk et al., 1990
les fuites de lait au vêlage	Waage et al., 2001
l'œdème des trayons et des mamelles	Slettbakk et al., 1995 ; Waage et al., 2001
sang dans le lait	Waage et al., 2001
la mammite du trimestre précédant le vêlage	Myllys, 1995 ; Aarestrup et al., 1997

D'après **Compton et al., (2007)**, l'apport énergétique était déficient pour la majorité des femelles en pâturage, et souvent sévèrement. Le bilan énergétique négatif peut s'expliquer par le fait que les génisses de l'étude ont obtenu la plupart de leurs apports alimentaires à partir de pâturages dont l'offre était limitée à la fin de l'hiver en raison des faibles taux de croissance et que les animaux s'étaient rationnés pour assurer leur disponibilité plus tard.

**Giovanni et al., (2021)**, a examiné comment la santé de la mamelle varie en fonction du pâturage extensif pendant la période estivale, en utilisant des données recueillies dans un troupeau laitier dont les vaches ont été contrôlées à plusieurs reprises pour des échantillons de lait individuels. Bien que le passage de l'élevage en grange au pâturage ait entraîné une réduction de la production laitière, une gestion adéquate du pâturage peut rendre les vaches laitières plus résistantes en termes de santé de la

mamelle et d'efficacité métabolique. Le pâturage améliore la qualité du lait en augmentant sa teneur en matières grasses et en réduisant la teneur en urée et en Score de cellule somatiques.

En effet **Kennedy et al.,(2005) et Chapinal et al.,(2010)**, ont démontré que la disponibilité de la biomasse fourragère au pâturage permet aux vaches laitières de produire des quantités de lait comparables à celles des vaches gardées en permanence à l'intérieur et nourries avec un régime à base de concentrés et de foin.

**Grigoli et al.,(2019)**, montrent que l'inclusion d'une courte période de pâturage dans l'alimentation des vaches laitières biologiques n'a pas de conséquences négatives sur la production laitière et contribue à améliorer la qualité du lait ainsi qu'à une réponse immunitaire plus efficace chez les vaches. Mieux encore, cette option pourrait réduire les coûts d'alimentation et améliorer la rentabilité de l'agriculture, en produisant des aliments à faible impact environnemental, de plus en plus demandés par les consommateurs.

### 2.1.5 Impact économique de pâturage de montagne

Plusieurs études ont mis en évidence les avantages de la mise en œuvre de l'agroforesterie pour les communautés rurales d'un point de vue économique, en production animale, l'ambition du pâturage est bien en premier lieu d'optimiser les charges d'alimentation en limitant les achats d'aliments (**Mukhlis et al., 2022**).

Selon **Bossis(2012)**, en période de lactation et de pâturage, l'apport optimisé de concentré à l'auge varie entre 0,3 et 0,8 kg par chèvre et par jour suivant le niveau de production laitière. Sans pâturage, cet apport dépasse, souvent largement, 1 kg de concentré par jour. Cela souligne une possibilité de réduction importante des charges alimentaires au pâturage, dans la mesure où les fourrages pâturés sont de bonne qualité.

L'adoption de l'agroforesterie par les communautés rurales, en particulier par les petits exploitants des pays en développement, reste limitée. L'absence de l'agroforesterie dans les politiques publiques entraîne une faible reconnaissance de ce système pour faire face à la crise climatique et pour améliorer les moyens de subsistance des populations rurales. (**Mukhlis et al., 2022**).



Pourtant, l'agriculture joue un rôle crucial dans les pays en développement car elle devient la principale source de subsistance des populations, en particulier celles qui vivent dans les zones rurales (**Diao et al., 2010**).

En général, plusieurs pratiques agroforesteries existent dans le monde, telles que les systèmes sylvoarables (combinaison d'arbres/arbustes avec des cultures), sylvopastoraux (combinaison entre arbres et arbres et le bétail), agro-sylvopastorale (une combinaison d'arbustes/arbres avec à la fois des cultures et due le bétail), arbres à usages multiples, zone tampon riveraine et jachère améliorée (**Mosquera-Losada et al., 2008**).

**Mcginty et al., (2008)**, étudient les facteurs socio-économiques contribuant à l'intention des agriculteurs d'adopter l'agroforesterie dans la forêt tropicale atlantique, au Brésil. Ils sont constatés que l'adoption par les agriculteurs était influencée par les attitudes à l'égard de la conservation, le contrôle comportemental perçu et la disponibilité de la main-d'œuvre.

D'après **Nguyen et al., (2020)**, ont montré que la présence d'un système agroforesterie de café dans le nord-ouest du Vietnam était influencée par l'accès au marché, l'adéquation écologique et l'emplacement des parcelles.

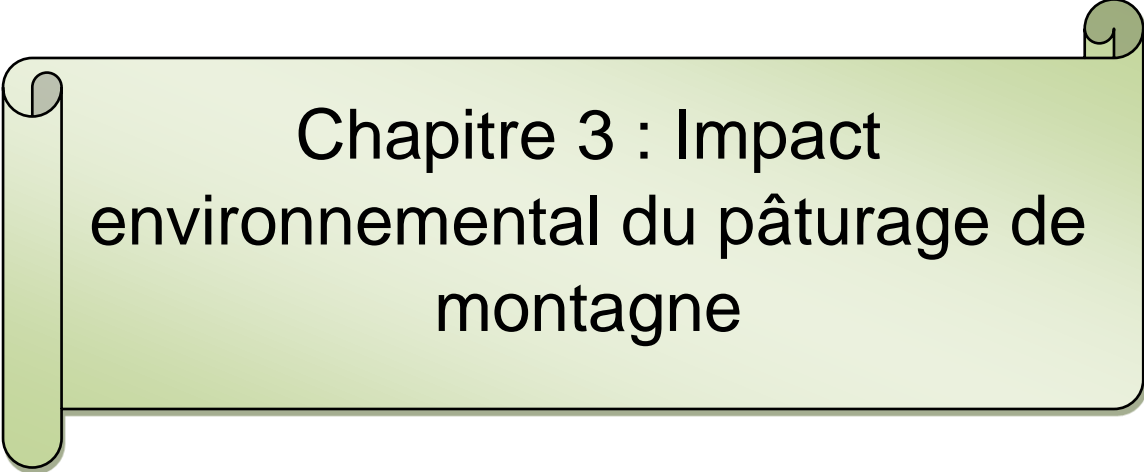
Par exemple, les personnes vivant dans les forêts environnantes et possédant du bétail pourraient préférer adopter des pratiques sylvopastorales ou agro-sylvopastorales car les ressources (bovins, chèvres, etc.) sont disponibles et qu'ils peuvent éventuellement se nourrir d'arbustes ou d'herbes poussant naturellement dans les forêts tout en générant un autre revenu en cultivant du bois ou des cultures (**Beyene et al., 2019 ; Nkamleu et al., 2005**).

La distinction de l'agroforesterie par rapport aux autres systèmes d'utilisation des terres réside dans l'inclusion de plantes ligneuses dans le système. D'un point de vue économique, l'adoption d'une telle agriculture arboricole peut améliorer la résilience économique par la diversification des produits (**Amare et al., 2019**).

La mise en œuvre de l'agroforesterie peut également ouvrir de nouvelles opportunités d'emploi dans les zones rurales pour des activités non agricoles telles que le séchage des récoltes, la coupe du bois, la fabrication de meubles (**Iskandar et al., 2016**).

Parallèlement, l'absorption d'emplois dans les zones rurales peut prévenir l'exode rural et peut donc contribuer à améliorer l'économie rurale (**Alcântara et al., 2017 ; Ollinaho et Kröger., 2021**) .

Néanmoins, il convient de faire preuve de prudence lorsque la création de sites industriels par risque d'empiètement humain sur ces zones protégées et peut potentiellement endommager l'écosystème (**Ollinaho et Kröger., 2021**).



## Chapitre 3 : Impact environnemental du pâturage de montagne

### 3.1. Préservation de la biodiversité par la diminution de feux

Les esprits et les textes s'ouvrent peu à peu à l'idée que l'introduction du bétail en forêt constituerait un des remèdes à la diminution des feux. Trois types de milieux sont concernés en région méditerranéenne :

- en altitude où le pâturage est traditionnel, et le risque d'incendie très faible ;
- en moyenne altitude, dans les montagnes sèches où les zones pastorales s'embroussaillent,
- en zone littorale où la forêt joue essentiellement un rôle de décor et où elle est le plus sujette à l'incendie.

Les forêts représentent une ressource clé pour la région méditerranéenne et fournissent des produits ligneux et non ligneux depuis des siècles. Les transformations socio-économiques qui ont eu lieu au cours des cent dernières années ont transformé les forêts en bombes à retardement capables d'exploser chaque été. Les options politiques privilégient la suppression des incendies, même si les questions de gestion des terres et des forêts sont au cœur du problème des incendies de forêt. Les systèmes agro forestiers peuvent être utilisés comme technique de prévention des incendies de forêt, car ils mettent en œuvre un réseau de gestion des combustibles à différentes échelles du paysage (**Castro et Fernández-Núñez ,2014**).

De nombreuses études ont révélé que les chèvres préfèrent les arbres et les arbustes plus que les moutons (**Celaya et al ., 2007**).

En effet, les ovins et les caprins ont des habitudes alimentaires différentes puisque les moutons apprécient le plus les ressources herbacées. De plus, les chèvres démontrent un comportement typique de mangeur opportuniste, puisqu'en hiver et en été elles consomment une plus grande quantité d'espèces ligneuses que d'espèces herbacées, alors qu'au printemps elles sélectionnent plus d'espèces herbacées en raison de leur haute qualité (**Castro et Fernández-Núñez ,2014**).

Ainsi, les petits ruminants jouent un rôle important dans la réduction des incendies qui envahissent les forêts en réduisant les herbes et les plantes qui

contribuent habituellement à la propagation rapide des incendies, dans les différentes altitudes (**Castro et Fernández-Núñez ,2014**).

### **3.2. Effet du pâturage sur la biodiversité des prairies**

#### **3.2.1 L'effet d'intensité de pâturage sur les rétroactions herbivore-plante-sol**

La surface de nombreuses prairies de montagne européennes diminue en raison du changement global et le pâturage extensif s'impose comme un outil clé pour leur conservation. Une bonne connaissance du fonctionnement de l'écosystème des prairies et de ses processus de rétroaction est nécessaire pour mettre en œuvre une gestion durable du pâturage (**Castillo-Garcia et al., 2022**).

L'augmentation de l'intensité du pâturage a un effet positif sur la quantité d'azote total du sol, d'azote inorganique du sol provenant de  $\text{NO}_3^-$  et de  $\text{NH}_4^+$ , le Carbone organique du sol, le Carbone de la biomasse microbienne du sol, et le taux d'activité de la  $\beta$ -glucosidase (**Castillo- Garcia et al., 2022**).

L'augmentation de la pression du pâturage a des effets positifs sur la qualité nutritive des plantes et les propriétés du sol, en améliorant le cycle des éléments nutritifs du sol et la productivité des prairies. Des mécanismes de rétroaction positifs dans le système herbivore-plante-sol peuvent avoir des implications importantes pour la gestion et la conservation des prairies (**Galt et al.,2000**).

#### **3.2.1.1 Restauration de la reproductivité de sols en Algérie**

L'aménagement en zone de Montagne doit viser à assurer la présence permanente d'un couvert végétal, et la réduction au strict minimum du travail du sol, de façon à réduire l'érosion (**Abdelguerfiat al.,1986**).

Selon **Crespo (1970)**, dans les montagnes du nord de l'Algérie, les maquis et les forêts sont en générale dégradés et souffrent d'un surpâturage quasi permanent dans ces régions, les troupeaux passent environ 7 à 8 mois à prélever leur alimentation. Pour répondre à ces besoins, et afin de protéger l'écosystème, il est indispensable d'améliorer la conduite. Dans ces conditions, le rôle des pâturages semés est primordial, ils permettent d'utiliser certains sols impropres à la céréaliculture, et d'aider à la défense des sols contre l'érosion.

L'amélioration du couvert végétal (forte densité, fertilisation raisonnée, rotations avec des légumineuses, cultures intercalaires sous les vignes et les abricotiers) a réduit fortement les risques d'érosion et de ruissellement. Mais le résultat le plus important concerne l'amélioration significative des rendements des cultures et des revenus des agriculteurs **(Roose et al.,2015)**.

D'après **Roose et al., (2015)**, la restauration de la couverture végétale est plus rapide que la restauration de la fertilité des sols. La nutrition raisonnée des plantes cultivées en fonction du milieu accélère la production de biomasse exploitable et la restauration du taux d'humus de l'horizon superficiel des sols.

Il est clairement établi que l'effet de préservation et de restauration des écosystèmes doit être intense, si l'on veut protéger les ressources naturelles que représentent les zones de montagnes **(Roose et al.,2015)**.

### **3.2.2 Utilisation des petits ruminants pour restaurer les pâturages envahis par les arbustes**

L'élevage a toujours été une activité économique bien adaptée à la gestion des zones montagneuses. L'abondance des pâturages naturels et les contraintes environnementales empêchent ou limitent d'autres activités économiques comme les cultures arables ou En outre, la faible densité de population, la faible proportion de population active et la diversité des écosystèmes rendent l'élevage recommandable. L'élevage extensif dans les régions montagneuses est productif aune grande importance sociale (maintien de la population)et offre des produits de qualité. De plus, l'élevage joue un rôle important dans le paysage par son impact sur des préoccupations environnementales cruciales (pâturages, contrôle des incendies et biodiversité) **(Laurent et al., 2003 ;Casasús et al., 2007 ; Bernués et al.,2011)**.

Selon **Jones et Megarrity (1986)** ,la chèvre est l'espèce la plus appropriée dans les zones où la végétation dominante est constituée d'arbustes, les chèvres peuvent manger des plantes ligneuses qui sont protégées par des épines et des composés antinutritionnels (potentiellement toxiques), et elles sont donc efficaces pour nettoyer les zones couvertes d'arbustes. Les espèces domestiques de chèvres sont excellentes pour récupérer les zones envahies parles arbustes **(Le Houérou, 1981 ;Delgado et al .,2004 ;Osoro et al .,2013)**.

les chèvres laissées en pâturage libre avec de nombreux arbustes ligneux consomment au moins la moitié des arbustes, même si d'autres types de plantes sont disponibles (**MacMahan,1964 ;Wilson et al.,1975 ;Bourbouze et Guessous,1977**).

La capacité des chèvres à consommer des fourrages de faible qualité est due à leur grande capacité digestive. Cela est dû au fait qu'elles ont une plus grande quantité de bactéries cellulolytiques dans le rumen et une plus grande sécrétion salivaire que les moutons (**Lu, 1988; Papachristoue et Papanastasis,1994 ; Barroso et al., 1995**).

Les chèvres contrôlent et nettoient les zones envahies par les arbustes et favorisent la croissance de l'herbe et des plantes herbacées. Elles facilitent également le pâturage d'autres espèces qui préfèrent les zones sans arbustes, comme les moutons. L'utilisation combinée de chèvres de pâturage avec le soutien d'autres pratiques (brûlage, défrichage et élagage) peut contribuer à la transformation de zones d'arbustes en pâturages, ainsi qu'à la prévention de la progression des arbustes (**JÁlvarez-Martínez et al.,2016**).

Plusieurs auteurs ont montré comment les chèvres broutent sélectivement les parties les plus nutritives des arbustes ou des plantes herbacées (**Hoffman, 1988; Kronberg et Walker, 1993 ; Jáuregui et al., 2007**).

Cela suggère que le maintien d'une structure complexe d'arbustes et de graminées herbacées peut être très bénéfique pour l'alimentation des chèvres, ainsi que pour le bénéfice de la campagne, la réduction de l'érosion et l'augmentation de la biodiversité. L'effet bénéfique du pâturage sur le contrôle des incendies est largement noté dans la littérature (**Tsiouvaras et al., 1989 ;Magadlela et al., 1995 ; Kramer et al., 2003 ; Torrano et Valderrábano,2005 ; Ruiz-Mirazoetal., 2011**).

Selon Tárrega **et al.,(2009)**, ont montré que le défrichage des arbustes, lorsqu'il n'est pas suivi du pâturage du bétail, entraîne une perte d'espèces, principalement celles qui produisent du fourrage.

D'après **Lasanta et al., (2009)**, a démontré que le défrichage sélectif produisait un paysage plus fragmenté et diversifié.

Les résultats obtenus indiquent que le pâturage extensif du bétail peut être une activité productive dans les zones montagneuses, en plus de remplir des fonctions environnementales, d'améliorer la structure de la campagne et de réduire le risque d'incendies (**Javier Álvarez-Martínez, 2016**).

Selon **Vallentine (2001)**, les principes de gestion des pâturages sont les mêmes quel que soit le type de pâturage ; ils comprennent le taux de chargement optimal, le type ou le mélange optimal d'animaux de pâturage, la saison optimale d'utilisation, et la répartition optimale du pâturage. Tous ces principes nécessitent des mesures spécifiques à appliquer dans les pâturages dégradés.

### 3.2.3 L'impact environnemental de l'agroforesterie

La culture de différentes espèces d'arbres dans un système agro forestier améliore également la biodiversité. en fournissant un habitat à la faune et à la flore (**Assogbadjo et al., 2012**).

En outre, les arbres peuvent également prévenir l'érosion des sols et les glissements de terrain (dans les zones les plus élevées) grâce à un système d'enracinement solide autour de la matrice du sol (**Dollinger et al., 2018 ; De Souza et al., 2012**).

La présence d'arbres dans les systèmes agro forestiers peut également modifier les conditions microclimatiques par le biais de l'ombrage, ce qui peut réduire le rayonnement solaire et tamponner la température autour de la ferme (**Lott et al., 2009**).

Un rayonnement solaire très intense peut nuire à la physiologie et à la croissance des cultures, donc l'incorporation d'arbres dans l'agroforesterie peut améliorer la croissance des cultures et, par la suite, leur rendement (**Lott et al., 2009**).

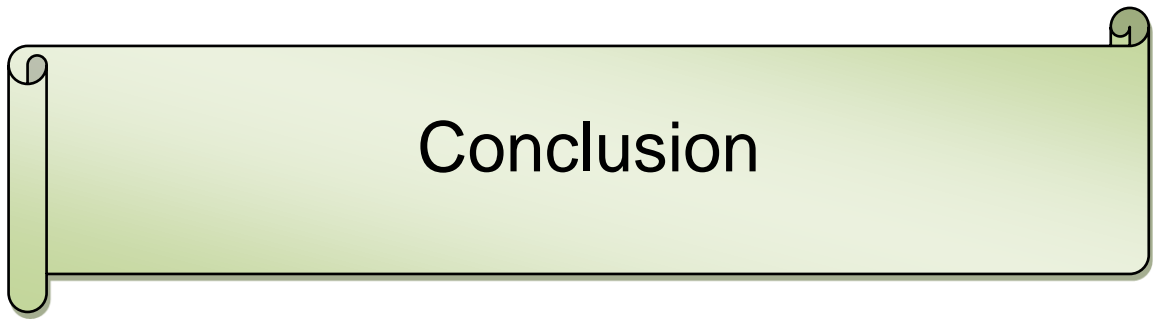
Il faut cependant être prudent lors de la sélection de la couverture des arbres, car l'ombrage excessif peut nuire à la croissance des cultures d'arbres, car l'ombrage excessif peut réduire de manière significative la pénétration de la lumière, ce qui peut potentiellement réduire la croissance des cultures associées (**Durand-Bessart et al., 2020**).

L'agroforesterie, par conséquent, peut être l'une des stratégies pour atténuer la sécheresse dans certaines zones arides et accroître la résilience des communautés dans un contexte de changement climatique. Bien que



prometteuses, ces études n'ont été réalisées au niveau des exploitations agricoles et reposent sur la corrélation des données ou la modélisation. Par conséquent, d'autres études doivent être réalisées pour valider ces résultats dans différents lieux géographiques. Il existe plusieurs tentatives d'intégrer le concept d'agroforesterie par la collaboration avec des secteurs privés axés sur le développement de grandes plantations. Bien que stratégie soit considérée comme une bonne initiative pour accélérer le taux d'adoption, la préoccupation est soulevée particulièrement sur la pratique de l'agroforesterie "industrielle" **(Dhiman , 2013)**.

Une telle pratique peut potentiellement passer de composantes plus diversifiées à un système limité de cultures intercalaires avec une seule espèce d'arbre comme produit dominant. De plus, en utilisant un terme légitimé d'agroforesterie, une telle agroforesterie "commerciale", au lieu de protéger, peut transformer des forêts vierges en plantation de produits mixtes (épices, huile de palme, bananes, etc.), ce qui entraîne une perte de biodiversité supplémentaire **(Gebru et al., 2019)**.



Conclusion

## Conclusion générale

Notre travail est une synthèse bibliographique basée sur des travaux réalisés sur l'effet du pâturage sur les performances de productions des animaux mais aussi l'effet sur l'économie des élevages ainsi que l'effet sur la biodiversité et la préservation des feux de forêts.

La revue systématique de ces travaux a montré que le pâturage de montagne a un effet significatif sur :

Les paramètres zootechniques chez les animaux, tel que la qualité de viande ; des différences faibles mais significatives ont été constatées dans le contenu chimique et la qualité sensorielle de la viande de groupes comparables d'agneaux broutant des pâturages de montagne.

Mais aussi pour la qualité du lait, ou des différences significatives de la qualité de la matière grasse du lait, et de certains acides gras tels que les DAP (acide linoléique conjugué) ont été observées chez des chèvres au pâturages naturels que dans celui des chèvres logées et nourries au foin. La même tendance pour le fromage. Les constatations suggèrent que le pâturage pourrait être adopté pour maintenir la durabilité des troupeaux sans nuire à la santé des animaux

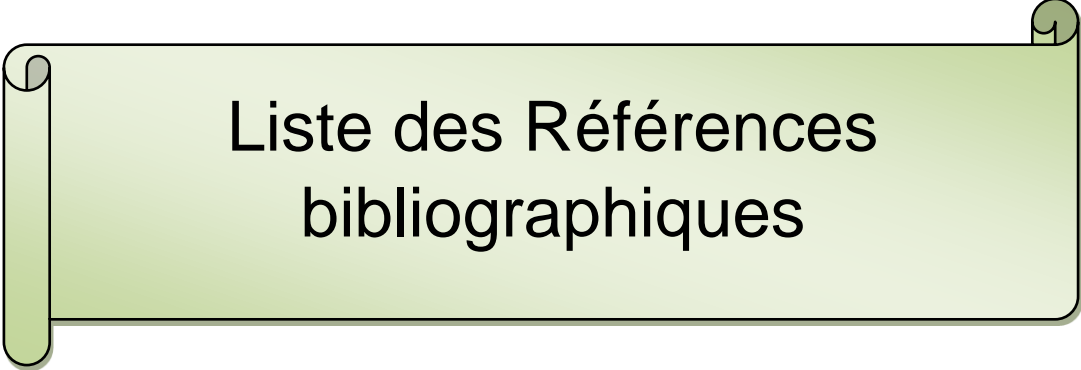
Dans le système d'élevage de montagne, le système de gestion contribuerait au fil du temps à la préservation de la biodiversité des prairies, en plus de la prévention des incendies. Les chèvres et les moutons ont montré un modèle de consommation différent entre eux et également entre les saisons. Ceci joue un rôle important dans la réduction des incendies qui envahissent les forêts dans les différentes altitudes.

Sur le plan économique, le pâturage de montagne contribue à réduire le taux de dépense des éleveurs, en limitant les achats d'aliments. L'importance socio-économique des parcours est largement reconnue mais elle pourrait être limitée par une utilisation inefficace des systèmes pastoraux et une mauvaise gestion de l'alimentation.

Les système de pâturage est une composante importante de l'environnement méditerranéen des millénaires ; il représente donc un outil valable pour la gestion préservation de cet environnement.

De ce fait, nous devons recommander et encourager le pâturage des montagnes en raison de ses nombreux avantages, avec la nécessité d'une bonne et stricte gestion des pâturages qui garantissent des performances de production et de préservation environnemental.

Et pour finir, nous constatons qu'il existe une relation proportionnelle entre les petits ruminants et les forêts et les pâturages de montagne, c'est-à-dire l'un et a besoin de l'autre sous une bonne gestion pour éviter le surpâturage.



Liste des Références  
bibliographiques

## Références bibliographiques

- **Aarestrup F M.,and N E Jensen.,1997.** Prevalence and duration of intramammary infection in Danish heifers during the peripartumpériod. *J. DairySci.* 80:307–312.
- **Abdelguerfi Berrekia R., Abdelguerfi A., 1986.** Valorisation des ressources phylogénétiques locales d'intérêt fourrager dans l'aménagement des zones de montagnes.
- **Ådnøy T., Haug A., Sørheim O., Thomassen MS., Varszegi Z., eik IO., 2005.** Le pâturage en alpage affecte-t-il la qualité de la viande des agneaux ?. *Science de la production animale* , 94 (1-2), 25-31.
- **Alvarez-Martinez J., Gomez-Villar A., Lasanta T., 2016.** The use of goats grazing to restore pastures invaded by shrubs and avoid desertification: a preliminary case study in the Spanish Cantabrian Mountains. *Land Degradation&Development*, 27(1), 3-13.
- **Álvarez-Martinez J., 1995.**DinámicaSucesionalTras el Abandono y Recuperación del Matorral MediantePastoreoControlado. Experiencia en un Sector de la Montaña de León. *Universitat de Lleida, Servei de Publicacions: Lleida;* 357.
- **Amare D., Wondie M., Mekuria W., Darr D.,2019.** Agroforestry of Smallholder Farmers in Ethiopia: Practices and Benefits. *Small-Scale.* 18, 39–56.
- **Animut G., Goetsch A.L., Aiken G.E., Puchala R., Detweiler G., Krehbiel C.R., Merkel R.C. (2005).**Grazing behavior and energy expenditure by sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. *Small Ruminant Research*, 59 (2-3),pp.191-201.
- **Arsenog.,Banos,G.,Fortomaris,P.,Katsaounis,N.,Stamataris,C.,Tsaras, I.,Zygoiannis, D.,2002.** Eating quality of lamb meat : effects of breed ,sex,degree of maturity and nutritional management.*Meat Sci.*60, 379-387.
- **Assogbadjo A E., Kakai R G., Vodouhé F G., Djagoun C A M S., Codjia J T C., sinsin B.,2012.**Biodiversity and socioeconomic factors supporting farmers' choice of wild edible trees in the agroforestry systems of Benin (West Africa). *For. Policy Econ.* 14, 41–49.
- **Barnouin J., and M ,Chassagne. 2001.** Predictive variables for the occurrence of early clinical mastitis in primiparous Holstein cows under field conditions in France. *Can. Vet. J.* 42:47–53.
- **Barrosofg ., Alados CL., boza J., 1995.** Food selection by domestic goats in Mediterranean arid shrubland. *Journal of AridEnvironments* 31: 205–217.

- **Bellachef., 2016.** - agriculture de montagne et développement local : essai d'appréciation à partir du cas de la commune de Chemini. Master en Sciences de Gestion, Université Abderrahmane Mira De Béjaïa 98p .
- **Benterki N ., 2001.** -Les actes des IIIème journées scientifiques, BEJAIA ed INRA sur L'agriculture de montagne.
- **Berhan T., Puchala R., Sahlu T., Merkel R.C., et Goetsch A.L. (2005).** Effects of length of pasture access on energy use by growing meat goat. Journal of Applied Animal Research, 28, pp. 1-7.
- **Bernués A ., Ruiz R., Olaizola A., Villalba D., Casasús I., 2011.**Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context. Synergies and trade-offs. Livestock Science 139: 44–57.
- **Besar N A., Suardi H., Phua M H., James D., Bin Mokhtar M., Ahmed M F., 2020.** Carbon Stock and Sequestration Potential of an Agroforestry System in Sabah, Malaysia. Forests 11, 210.
- **Beyene A., Mekonnen B., Randall R., Deribe.,2019.** Déterminants au niveau des ménages de l'adoption des pratiques agroforestières en Éthiopie rurale forets arbres moyens de subsistance, pp. 194 213 .
- **Bhattachayya N K., 1988.** Reproductive factors affecting meat production. In C. Devendra (ed), Goat Meat Production in Asia, 44-55. IDRC, Ottawa,Ontario, Canada.
- **Bonanno A., Di Grigoli A., Alicata M L., Tornambè G., Avondo M., Pagano R I., Giambalvo D., Stringi L., et Di Miceli G., 2007.** Effect of stocking rate on selective behaviour and milk production of Girgentana goats grazing a ryegrass and berseem clover mixture. Options Méditerranéennes, Série A: Séminaires Méditerranéens, 74, pp. 351-357.
- **Bonanno A., Di Grigoli A., Alicata M. L., Tornambè G., Avondo M., Pagano R. I., Giambalvo D., Stringi L., et Di Miceli G. (2007).**Effect of stocking rate on selective behaviour and milk production of Girgentana goats grazing a ryegrass and berseem clover mixture. Options Méditerranéennes, Série A: Séminaires Méditerranéens, 74, pp. 351-357.
- **Bossis N., 2012.** : “Performances économiques et environnementales des systèmes d'élevage caprins laitiers : impacts du pâturage”, Fourrages, 212, 269-274.
- **Bourbouze A .,Guessous F., 1977.** La chèvre et l'utilisation des ressources dans les milieux difficiles. In Symposium sobre la cabra en los paísesmediterráneos, Málaga – Granada – Murcia; 207–230.

- **Bryant JP., Reichardt PB., Clausen TP., 1992.** Interactions à médiation chimique entre les plantes ligneuses et les mammifères brouteurs. *Journal of Range Management* 45 (1): 18-24.
- **Cabiddu A., Branca A., Decandia M., Pes A., Santucci P M., Masoero F., et Calamari L., 1999.** Relationship between body condition score, metabolic profile, milk yield and milk composition in goats browsing a Mediterranean shrubland. *Livestock Production Science*, 61 (2), pp. 267-273.
- **Casasús I., Bernués A., Sanz A., Villalba D., Riedel JL., Revilla R., 2007.** Vegetation dynamics in Mediterranean forest pastures as affected by beef cattle grazing. *Agriculture, Ecosystems&Environment* 121: 365–370.
- **Castillo-Garcia M., Alados C L., Ramos J., Moret D., Barrantes O., Pueyo Y., 2022.** Understanding herbivore-plant-soil feedbacks to improve grazing management on Mediterranean mountain grasslands. *Agriculture, Ecosystems&Environment*, 327, 107833.
- **Castro M., Fernández-Núñez E., 2014.** Small ruminants as a fire management tool in a Mediterranean mountain region. In 2nd European Agroforestry Conference, Integrating Science & Policy to promote Agroforestry in Practice. João Palma.
- **Castro M., & Fernández-Núñez E., 2016.** Seasonal grazing of goats and sheep on Mediterranean mountain rangelands of northeast Portugal. *Livestock Research for Rural Développement*, 28.
- **Celaya R., Oliván M., Ferreira LMM., Martínez A., García U., and Osoro K., 2007.** Comparison of grazing behaviour, dietary overlap and performance in non-lactating domestic ruminants grazing on marginal heathland areas. *Live stock Science* 106: 271-281.
- **Cerdà A., Doerr S., 2005.** Influence of vegetation recovery on soil hydrology and erodibility following fire: an 11-year investigation. *International Journal of Wildland Fire* 14: 423–437.
- **Chapinal N., Goldhawk C., de Passillé A M., Von Keyserlingk M A G., Weary D M., Rushen J., 2010.** Overnight access to pasture does not reduce milk production or feed intake in dairy cattle. *Livest. Sci.* 2010;129:104–110. doi: 10.1016/j.livsci.01.011.
- **Charpentier A., 2015.** Effet de la conduite du pâturage sur la production laitière et le comportement alimentaire des chèvres. Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaire, horticoles et du paysage.



- **Chebli Y., Chentouf M., Hornick J L., Cabaraux J F., & Marco L., 2019.** Comportement au pâturage des chèvres dans les montagnes du rif marocain par l'utilisation de nouvelles techniques.
- **Chemineau P., Xand A., 1982.** Reproductive efficiency of Creole meat goats permanently kept with males. Relationship to a tropical environment. *Trop.Anim. Prod.*, 7, 98-104.
- **Ciccioli P., Brancaleoni E., Frattoni M., Fedele V., Claps S., Signorelli F., 2004.** Détermination quantitative des composés organiques volatils (COV) dans le lait par extraction d'espace de tête dynamique multiple et GC-MS. *Annale Chim.* 94 : 669–78. doi : 10.1002/adich.200490084.
- **Claps S., Mecca M., Di Trana A., & Sepe L., 2020.** Pâturage local de petits ruminants dans la région de montifoy (Italie) : La relation entre le maintien de la biodiversité des prairies et les produits laitiers à valeur ajoutée. *Frontières en sciences vétérinaires*, 7, 546513.
- **Collins H.A., et Nicol A.M. (1986).** The consequence for feed dry matter intake of grazing sheep, cattle and goats to the same residual herbage mass. *Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production*, 46, pp. 125-128.
- **Compton CWR., Heuer C., Parker K., et McDougall S., 2007.** Facteurs de risque de mammite péripartum chez les génisses laitières au pâturage. *Journal des sciences laitières*, 90 (9), 4171-4180.
- **Creo., Chambres d'agriculture d'aquitaine., Institut de l'élevage gds 24., 2009.** : Pâturage des brebis allaitantes, comparaison pâturage tournant, pâturage simplifié, CREO Info, Fiche 14.
- **Crespo D G., 1970.** le rôle des pâturages dans le développement des régions méditerranéennes, 22, 95-100.
- **Curtis C R., M D Salman., D Strickland., B Edmonston., and H N Erb., 1988.** Path-analysis using logistic-regression – interpretational and methodologic Issues. *Acta Vet. Scand. Suppl.* 84 :469–472.
- **Davis GG., Bartel LE., Cook W., 1975.** Control of Gambel Oak sprouts by goats. *Journal of Range Management* 28: 216–218.
- **De Alcântara Laudares S S., Coimbra Borges L A., de Ávila P A., de Oliveira A L., da Silva K G., de Alcântara Laudares D C., 2017.** Sistemas Agroflorestais Como Alternativa Sustentável Para Regularização Ambiental de Ocupações Rurais Consolidadas. *Cerne*, 23, 161–174.
- **De Souza H N., Goede R G M., Brussaard L., Cardoso I M., Duarte E M G., Fernandes R B A., Gomes L C., Pulleman M M., 2012.** Protective shade, tree diversity and soil properties in coffee agroforestry systems in the Atlantic Rainforest biome. *Agric. Ecosyst. Environ.* 146, 179–196.

- **De Vliegher S., Laevens H., Barkema HW., Dohoo IR Stryhn H., Opsomer G., de Kruif A., 2004.** Pratiques de gestion et caractéristiques des génisses associées au dénombrement des cellules somatiques en début de lactation des génisses laitières belges. *Journal of Dairy Science*, 87 (4), 937-947.
- **Del Pozo M., et Osoro K., 1997.** Effect of sward height and vertical distribution of clover on performance of cashmere goats in autumn. *Grass and Forage Science*, 52, pp. 269-277.
- **Delgadilo JA., Malpaux B., Chemineau P., 1997.** La reproduction des caprins dans les zones tropicales et subtropicales.
- **Delgado I., Ochoa MJ., Sin E., Barragán C., Rodríguez J., Nuez T., Posadas JM., 2004.** Pasture restoration by control of *Genistascorpis* (L.) DC. *Options Méditerranéennes* 62: 403–406.
- **Demarquilly C., (1981).** : “Valeur alimentaire de l’herbe dans les conditions du pâturage”, *Fourrages*, 85, 59-72.
- **Dhiman R., 2013.** Status and Impact of Commercial Agroforestry in India; Indian Society of Agroforestry: Jhansi, India.
- **Di Grigoli A., DiTrana A., Alabiso M., Maniaci G., Giorgio D., Bonanno A., 2019.** Effects of Grazing on the Behaviour, Oxidative and Immune Status, and Production of Organic Dairy Cows. *Animals (Basel)*.18;9(6):371. doi: 10.3390/ani9060371.
- **Di Trana A., Cifuni GF., Fedele V., Braghieri A., Claps S., Rubino R., 2004.** Le système de pâturage et la saison affectent la teneur en CLA,  $\omega$ -3 et en acides gras trans du lait de chèvre [Il sistema alimentare e la stagione influenzano il contenuto di CLA,  $\omega$ -3 e acidi grassi trans nel latte di capra]. *Prog Nutr.* 6:108–14.
- **Diao X., Hazell P., Thurlow J., 2010.** The Role of Agriculture in African Development. *World Dev.* 38, 1375–1383.
- **Doligez P., Doligez E., Trillaudgeyl C., Marnay L., 2014.** Pâturage tournant ou continu pour les prairies destinées aux chevaux, IFCE, alimentation/prairies-et pâturage/pâturage-tournant ou- continu-pour-les-prairies-destinees-aux-chevaux.html.
- **Dollinger J., Jose S., 2018.** Agroforestry for soil health. *Agrofor. Syst.* 92, 213–219.
- **Durand-Bessart C., Tixier P., Quinteros A., Andreotti F., Rapidel B., Tauvel C., Allinne C., 2020.** Analysis of interactions amongst shade trees, coffee foliar diseases and coffee yield in multistrata agroforestry systems. *Crop. Prot.* 133, 105137.

- **Fedele V, Pizzillo M, Claps S, Cifuni GF., 2007.** Effet des types de fourrage sur la teneur et le profil des terpènes dans le lait de chèvre. Dans : Priolo A, Biondi L, Ben Salem H, Morand-Fehr P, éditeurs. Stratégies avancées de nutrition et d'alimentation pour améliorer les moutons et les chèvres. Saragosse : CIHEAM .p. 19–24.
- **Ferreira L., Miguel M., Celaya R., Benavides R., Jáuregui B M., García U., Santos A S., Rosa García R., M Rodrigues., et Osoro K., 2013.** Foraging behaviour of domestic herbivore species grazing on heathlands associated with improved pasture areas. *Livestock Science*, 155 (2-3), pp. 373-383.
- **Galt D F., Molinar J., Navarro J., Joseph J., 2000.** Holechek Grazing capacity and stocking rate Rangelands .pp. 7-11.
- **Gautier D., Poilane A., 2016.** : Des minis parcelles pour maximiser le pâturage des ovins. Journées techniques ovines.
- **Gillet M., Breisch H., Huguet L., Le roy A., Posny P., 1981.** Peut-on concilier pâture et plein emploi des graminées fourragères ? Nouvelle approche d'un vieux problème. V - La souplesse d'exploitation des différentes graminées en pâture. *Fourrages*, 87, 137-154.
- **Gonzalez P., Tucker C J., Sy H., 2012.** Tree density and species decline in the African Sahel attributable to climate. *J. Arid Environ.* 78, 55–64.
- **Gonzalez-Stagnaro C., Madrid N., 1982.** Sexual season and estrous cycle of native goats in a tropical zone of Venezuela. *Proceedings Third Int. Conf. On Goat Prod. and Disease*, 10-15 janvier, Tucson, Arizona, USA, 311.
- **Hambolou J O., Ojo S A., 1985.** Ovarian activity of Sokoto Red goats using abattoir specimens. *Theriogenology*, 23, 273-282.
- **Hoden A., Muller A., 1989.** : «Simplification des systèmes de pâturage pour vaches laitières», *Proc. XVIe Congrès International des Herbages*, Nice, 1149-1150.
- **Hoden A., Muller A., Peyraud J L., Delaby L., Faverdin P., 1991.** pâturage des vaches laitières, effet du chargement et de la complémentation en pâturage tournant simplifié, *INRA Productions Animales*, 4, 229- 239.
- **Hoffman RR., 1988.** Anatomy of the gastrointestinal tract. In *The Ruminant Animal Physiology and Nutrition*, Church DC (ed.). Prentice Hall; 14–43.
- **Hossain M., Siddique M R H., Rahman M S., Hossain M Z., Hasan M M., 2011.** Nutrient dynamics associated with leaf litter decomposition of three agroforestry tree species (*Azadirachta indica*, *Dalbergiasissoo*, and *Meliaazedarach*) of Bangladesh. *J. For. Res.* 22, 577–582. 53

- **Huss D L.,1972.** Goat response to use of shrubs as forage. In C.M. McKell et al. eds. Wildlandshrubs - theirbiology and utilization, p.331-338. Service forestier du Département de l'agriculture des Etats-Unis. Gen. Tech. Rep. INT-1.
- <http://om.ciheam.org/om/pdf/a74/00800349.pdf> (consulté le 20/06/2022).
- <http://www.haras> (consulté le 12/07/2022).
- <https://www.life-ptd.com/> (consulté le 28 /08/2022).
- **Imam M., Muhammad S., Isnawati H., 2022.** Understanding Socio-Economic and Environmental Impacts of Agroforestry on Rural Communities, forest 13, 556.
- **Iskandar J., Iskandar B.S., Partasasmita R., 2016.** Responses to environmental and socio-economic changes in the Karangwangi traditional agroforestry system, South Cianjur, West Java. Biodiversitas 17, 332–341.
- **Jáuregui B M ., Celaya R., García U., Osoro K., 2007.** Vegetation dynamics in burnt heather-gorse shrublands under different grazing management with sheep and goats. Agroforestry System 70: 103–111.
- **Jones RJ., Megarrity RG., 1986.** Successful transfer of DHP-degrading bacteria from Hawaiian goats to Australian ruminants to overcome the toxicity of Leucaena. AustralianVegetation Journal 63: 259–262.
- **Katongole C B., Gombe S., R T Wilson and D., Bourzat (EDS),1985.** Small Ruminants in African Agriculture,2-11. ILCA, AddisAbaba, Ethiopia.
- **Kebaili A .,et Papanastasis VP., 2005.** Comparaison de la biomasse saisonnièrement disponible chez plusieurs espèces ligneuses des parcours montagneux méditerranéens. In : A Georgoudis, A Rosati et C Mosconi (Eds) Production animale et utilisation des ressources naturelles dans les zones de montagne méditerranéennes. Librairie des éditeurs universitaires : Wageningen, Pays-Bas, pp. 124-128.

- **Kennedy E., O'Donovan M., Murphy J P., Delaby L., O'Mara F., 2005.** Effects of grass pasture and concentrate-based feeding systems for spring-calving dairy cows in early spring on performance during lactation. *Grass Forage Sci.*60:310–318. doi: 10.1111/j.1365-2494.2005.00481.x.
- **Khelil A., 2000.** -La société montagnarde en question, Alger, anep, p.16.
- **Kramer K ., Groen TA ., Van Wieren SE., 2003.** The interacting effects of ungulates and fire on forest dynamics: an analysis using the model forspace. *Forest Ecology& Management* 181: 205–222.
- **Kronberg SL., Walker JW., 1993.**Ruminal metabolism of leafy spurge in sheep and goats: a potential explanation for differential foraging on spurge by sheep, goats, and cattle. *Journal of ChemicalEcology* 19: 2007–2017.
- **Lamy E., Van Harten S., Sales-Baptista E., Mendes-Guerra MM.,Martinhode Almeida A.,2012 .**Facteurs influençant la productivité de l'élevage. Dans : V Sejian, SMK Naqvi, T Ezeji, J Lakritz et R Lal (Eds) *Stress environnemental et amélioration de la production animale*. Springer-Verlag : Heidelberg, Berlin, pp.19-33.
- **Lasanta T., Arnáez J., Errea MP., Ortigosa L., Ruiz-Flaño P., 2009.**Mountain pastures, environmental degradation, and landscape remediation: the example of a Mediterranean policy initiative. *AppliedGeography* 29 :308–319.
- **Laurent C., Maxime F., Mazé A ., Tichit M., 2003.** Multifunctionality of agriculture and farm models. *Économie Rurale* 273–274: 134–152.
- **Le Houérou H N., 1981.** Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation. In F. di Castri et al., eds. *Mediterranean-type shrublands*. New York, Elsevier Sci. Pub. Co.
- **Le Houerou HN., 1981.** The impact of the goats on the Mediterranean vegetation. In *Proceeding 32th Annual Meeting European Association of Animal Production*, Zagreb; 1–10.
- **Leconte D., 1982.** Comparaison des méthodes de pâturage « intensif continu » et « intensif tournant » pour la production de viande bovine, *Fourrages* n°89, 37-48.
- **Lefrileux Y., Morand-Fehr P., et Pommaret A. (2012).** Aptitude des chèvres hautes productrices de lait à valoriser les prairies temporaires au pâturage. *Productions Animales*,25 (3), pp. 277-290.
- **Lefrileux Y., Morand-Fehr P., et Pommaret A., 2008.**Capacity of high milk yielding goats for utilizing cultivated pasture. *Small Ruminant Research*, 77 (2-3), pp.111-126.

- **Lefrileux Y., Pommaret A., Morand-Fehr P., Legarto J., 2012.** “Utilisation des prairies par les chèvres laitières dans les conditions du Sud-Est de la France”, *Fourrages*, 212, 279-288.
- **Legarto J., Leclerc M C., 2007.** Guide pour la conduite du pâturage caprin. Institut de l'élevage-Département technique d'élevage et qualité-Service conduite et traite des troupeaux laitiers.
- **Leray O., Doligez P., Jost J., Pottier E., Delaby L., 2017.** Présentation des différentes techniques de pâturage selon les espèces herbivores utilisatrices. *Fourrages*, 229, 11-16.
- **Life., 2014.** Pâturage tournant dynamique. séminaire de lancement, communication interne.
- **Lott J E., Ong C K., Black C R., 2009.** Understorey microclimate and crop performance in a Grevillea robusta-based agroforestry system in semi-arid Kenya. *Agric. For. Meteorol.* 149, 1140–1151.
- **Lott J.E., Khan A.A.H., Black C.R., Ong C.K., 2003.** Water use in a Grevillea robusta–maize overstorey agroforestry system in semi-arid Kenya. *For. Ecol. Manag.* 180, 45–59.
- **Lu CD., 1988.** Grazing behaviour and diet selection of goats. *Small Ruminant Research* 1: 205–216.
- **Macmahon CA., 1964.** Comparative food habits of deer and three classes of livestock. *Journal Wildlife Management* 28: 709–808.
- **Magadlela AM., Dabaan ME., Bryan WB., Prigge EC., Skousen JG., D'Souza GE., Arbogast BL., Flores G., 1995.** Brush clearing on hill land pasture with sheep and goats. *Journal of Agronomy and Crop Science* 174: 1–8.
- **Maia A.G., Eusebio G.D.S., Fasiaben M.D.C.R., Moraes A.S., Assad E.D., Pugliero V.S., 2021.** The economic impacts of the diffusion of agroforestry in Brazil. *Land Use Policy* 108, 105489.
- **Malecheck J C., provenza FD., 1981.** Feeding behaviour and nutrition of goats in rangelands. In P. Morand-Fehr et al., eds. *Intern. Symp. nutrition and systems of goat feeding*. Vol. I, p. 411-428. Tours, France.
- **Masson C., et de Simiane M., 1980.** Utilisation du pâturage rationné par la chèvre laitière. *Fourrages*, 84, pp. 43-56.
- **Mcginty M M., Swisher M E., Alavalapati J., 2008.** Agroforestry adoption and maintenance: Self-efficacy, attitudes and socio-economic factors. *Agrofor. Syst.* 73, 99–108.

- **Melton S L., 1990.** Effects of feeds on flavour of readmeat : a review . J.anim. Sci. 68, 4421-4435.
- **Merchant M., et Riach D.J. (1994).**The intake and performance of cashmere goats grazing sown swards. Grass and Forage Science, 49 (4), pp. 429-43.
- **Meuret M., 1993.** “Piloter l’ingestion au pâturage”, Études et Recherches Systèmes Agraires et Développement, 27, 161-198.
- **Mishra R., Biswas SC., 1966.** A study on distribution of oestrus in Deshi goats. Indian J. Dairy Sci.,19, 132-134.
- **Molokwu E C I., Igono M O., 1978.** Reproductive performances and patterns in the brown goat of Nigerian Savanna zone. Proceedings 4th World Congr.Anim. Prod., 20-26 April, Buenos-Aires, Vol. 2, 1-11.
- **Moore KJ .,et Jung HJG .,2001.**Digestion de la lignine et des fibres. Journal of range management 54 : 420-430.
- **MoRAND-FEHR P., 2003.** “Dietary choices of goats at the trough”, Small Rum. Res., 49, 3, 231-239.
- **Mosquera-Losada M R., McAdam J H., Romero-Franco R., Santiago-Freijanes J J., Rigueiro-Rodríguez A.,2008.** Definitions and Components of Agroforestry Practices in Europe; Springer: Berlin, Germany,ISBN 9781402082719.
- **Mukhlis I., Rizaludin M S., Hidayah I., 2022.** Understanding Socio-Economic and Environmental Impacts of Agroforestry on Rural Communities. Forests, 13(4), 556.
- **Myllys V., H Rautala., 1995.** Characterization of clinical mastitis in primiparous heifers. J. DairySci. 78:538–545.
- **Myllys V., 1995.** Staphylococci in heifer mastitis before and after parturition. J. DairyRes. 62:51–60.
- **Nguyen M P., Vaast P., PagellaT.,Sinclair F.,2020.**Local Knowledge about Ecosystem Services Provided by Trees in Coffee Agroforestry Practices in Northwest Vietnam. Land 2020, 9, 486.
- **Nkamleu GB , VM Manyong .,2005.** Facteurs influant sur l'adoption des pratiques agroforestières par les agriculteurs au Cameroun économie forestière à petite échelle. Géré. Politique , p. 135 – 148.
- **Notter D R.,Kelly R F.,Berry B W.,1991.**Effets de la race de brebis et du système de gestion sur l’efficacité de la production d’agneaux :3.Meat characteristics .J Anim.Sci.69 (9),3523-3532.

- **Ollinaho O I., Kröger M., 2021.** Agroforestry transitions: The good, the bad and the ugly. *J. Rural Stud.* 2021, 82, 210–221.
- **Osoro K., Ferreira LML., García U ., Jáuregui BM ., Martínez A ., Rosa García R ., Celaya R ., 2013.** Diet selection and performance of sheep and goats.
- **Papachristou TG., Papanastasis VP., 1994.** Forage value of Mediterranean deciduous woody fodder species and its implication to management of silvo-pastoral system for goats. *Agroforestry Systems* 27:269–282.
- **Papadakis J., 1966.** *Climates of the World and Their Agricultural Potentialities*, Papadakis J (ed.). Ed. Albatros: Buenos Aires; 174.
- **Papanastasis V P., 2009.** Restoration of degraded grazing lands through grazing management: can it work?. *Restoration Ecology*, 17(4), 441-445.
- **Papanastasis ., vice-président ., 1986.** Intégrer les chèvres dans les forêts méditerranéennes. *Unasylva* (FAO).
- **Park R J., 1972.** Différences de saveur dans la viande de moutons broutés au pâturage ou dans des cultures fourragère d'hiver. *J. Agric .Sci.* 78,53-56.
- **Penning P D., Newman J A., Parsons A J., Harvey A., Orr R J., 1997.** Diet preferences of adult sheep and goats grazing ryegrass and white clover. *Small Ruminant Research*, 24, pp. 175-184.
- **Pflimlin, A., Hubert, B., & Leaver, D. (2001).** Pâturage: importance actuelle et nouveaux enjeux. *Fourrages*, (166), 117-135.
- **Piasentier E., Enser M., Valusso R., Volpelli L A., Gasperi F., Fisher A V., 2002.** Fatty acid composition and eating quality of Bergamascale lamb meat from transhumance and intensive production systems. *Evolution des systèmes de production ovins et caprins : avenir des systèmes extensifs et évolution de la société .Réseau FAO-CIHEAM de recherche coopérative sur les ovins et les caprins .Alghero, Italie, 3-6 avril.*
- **Pizzoferrato L., Manzi P., Marconi S., Fedele V., Claps S., Rubino R., 2007.** Degré de protection antioxydante : un paramètre permettant de retracer l'origine et la qualité du lait et du fromage de chèvre. *J Dairy Sci* .90:4569–74. doi : 10.3168/jds.2007-0093.
- **Poupon J., 1980.** L'aménagement et l'amélioration des parcours forestiers au Maroc. *Forêt méditerranéenne*, I (2): 141-150 (1<sup>re</sup> partie) et 11 (1): 53-60 (2<sup>e</sup> partie).



- **Pratiwi A., Suzuki A., 2019.** Reducing Agricultural Income Vulnerabilities through Agroforestry Training: Evidence from a Randomised Field Experiment in Indonesia. *Bull. Indones. Econ. Stud.* 55, 83–116.
- **Rawls W J., Pachepsky Y A., Ritchie J C., Sobecki T M., Bloodworth H., 2003.** Effect of soil organic carbon on soil water retention.
- **ROOSE E., Arabi M., Bourougaa L., Hamoudi A., Morsli B., Mededjel N., 2015.** La lutte antiérosive, la GCES et la restauration de la productivité de sols méditerranéens dans les montagnes du nord de l'Algérie.
- **Ruiz-Mirazo J., Robles AB., González-Rebollar JL., 2011.** Two-year evaluation of fuelbreaks grazed by livestock in the wildfire prevention program in Andalusia (Spain). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 141:13–22.
- **Schreiner D A., P L Ruegg., 2003.** Relationship between udder and leg hygiene scores and subclinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 86:3460–3465.
- **Shrestha B M., Chang S X., Bork E W., Carlyle C N., 2018.** Enrichment Planting and Soil Amendments Enhance Carbon Sequestration and Reduce Greenhouse Gas Emissions in Agroforestry Systems: A Review. *Forests* 9, 369.
- **Skouri M., 1994.** Les ressources physiques de la région méditerranéenne. *Equilibre alimentaire, agriculture et environnement en Méditerranée.* Ciheam, Montpellier, 15-30.
- **Slettbakk T., A Jorstad., T B. Farver., D W Hird ., 1990.** Impact of milking characteristics and teat morphology on somatic cell counts in first-lactation Norwegian cattle. *Prev. Vet. Med.* 8:253–267.
- **Slettbakk, T., A. Jorstad, T. B. Farver, and J. C. Holmes. 1995.** Impact of milking characteristics and morphology of udder and teats on clinical mastitis in first- and second-lactation Norwegian cattle. *Prev. Vet. Med.* 24:235–244. doi:10.1016/0167-5877(95)00490-N.
- **Tárrega R., Calvo L., Taboada A ., García-Tejero S., Marcos E., 2009.** Abandonment and management in Spanish dehesa systems: effects on soil and plant species richness and composition. *Forest Ecology and Management* 257 : 731–738.
- **Tassin C., 2012.** Paysages végétaux du domaine méditerranéen : Bassin méditerranéen, Californie, Chili central, Afrique du Sud, Australie méridionale. IRD éditions.
- **Thorgeirsson S., Thorgeirsson S S., Thorkelsson G., 1990.** L'influence de la gestion du pâturage avant l'abattage sur la qualité de la viande des agneaux. *Bu viandisi ,Ice. Agr.Sci.* 3,29-55.
- **Torrano L., Valderrábano J., 2005.** Grazing ability of European black pine understory vegetation by goats. *Small Ruminant Research* 58: 253–263.

- **Tsiouvaras CN ., Havlik NA ., Bartolome JW., 1989.** Effects of goats on understory vegetation and fire hazard reduction in a coastal forest in California. *Forest Science* 35: 1125–1131.
- **Unesco/FAO., 1963.** Carte bioclimatique de la zone méditerranéenne. Notice explicative. *Recherches sur la zone aride*: 30. Paris Unesco.
- **Vallentine J F., 2001.** Grazing management. 2nd edition. Academic Press, San Diego, California.
- **Van Quackebeke E., Lefrileux Y., Pommaret A., AUDIC C., 1996.** “Comparaison de deux systèmes d'alimentation des chèvres laitières”, *Renc. Rech. Rum.*, 3, 289-292.
- **Voisin A., 1957.** : Productivité de l'herbe, Flammarion.
- **Waage S., S AØdegaard A., Lund S Brattgjerd ., T Rothe., 2001.** Case-control study of risk factors for clinical mastitis in postpartum dairy heifers. *J. Dairy Sci.* 84:392–399.
- **Wilson AD ., Leigh LH ., Hindley NL., Mulham WE., 1975.** Comparison of the diets of goats and sheep on a *Casuarinacristata–heterodendrumoleifolium* woodland community in western New South Wales. *Australian Journal of Experimental Agriculture & Animal Husbandry* 15:45–53.
- **Young O A., Cruickshank G J., Muir P D., 1994.** Qualité de la viande d'agneaux pâturé sur 7 espèces de pâturage à Hawkes Bay. *N.Z.J. Agric. Res.* 37 (2), 177-186.
- **Zhang W., Hendrix P F., Dame L E., Burke R A., Wu J., Neher D A., Li J., Shao Y., Fu S., 2013.** Earthworms facilitate carbon sequestration through unequal amplification of carbon stabilization compared with mineralization. *Nat. Commun.* 4, 2576.

## TABLE DES MATIERES

Remerciements

Dédicaces

Résumé

Abstract

ملخص

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste d'abréviation

**Introduction générale** .....01

**PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

<b>Chapitre 1: les pâturages de montagne</b> .....	4
1.1 Définition : pâturage de Montagne : .....	5
1.2 Les types de pâturages : .....	5
1.2.1 Le pâturage libre intensif .....	5
1.2.1.1 Repères techniques pour le pâturage libre intensif selon l'espèce animale.....	6
1.2.2 Le pâturage tournant et les techniques apparentées : .....	7
1.2.2.1 Repères techniques pour le pâturage tournant selon l'espèce animale .....	8
1.2.2.2 Le pâturage tournant dynamique.....	9
1.2.2.3 Le pâturage tournant « simplifié » : .....	10
1.3 Les zones de montagne dans la Méditerranée : .....	11
1.3.1 Répartition des zones de montagnes en Algérie : .....	12
1.4 Le climat : pâturage de montagne : .....	13
1.4.1 La pluviométrie : .....	13
1.5 Comportement alimentaire des petits ruminants : .....	14
1.5.1 Le rôle des forêts.....	14
1.5.2 Les stratégies d'alimentation entre l'élevage ovin et caprin.....	15
<b>Chapitre 2: Impact zootechnique de pâturage de montagne</b> .....	16
2.1 Effet de pâturage de montagne sur les paramètres zootechniques chez les caprins .....	17
2.1.1 Effet sur la production laitière .....	17
2.1.1.1 Qualité des produits laitiers issus d'un système de pâturage .....	21
2.1.2 Effet sur la qualité de viande .....	24
2.1.3 Performances de reproduction au pâturage .....	25
2.1.4 Impact du pâturage sur l'incidence des mammites .....	26
2.1.5 Impact économique de pâturage de montagne .....	27

<b>Chapitre 3: Impact environnemental de pâturage de montagne.....</b>	<b>30</b>
3.1Préservation de la biodiversité par la diminution de feux.....	31
3.2 Effet du pâturage sur la biodiversité des prairies.....	32
3.2.1 L'effet d'intensité de pâturage sur les rétroactions herbivore-plante-sol : ....	32
3.2.1.1Restauration de la reproductivité de sols en Algérie : .....	32
3.2.2 Utilisation du pâturage des chèvres pour restaurer les pâturages envahis par les arbustes : .....	33
3.2.3L'impact environnemental de l'agroforesterie.....	35
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>38</b>
<b>Reference bibliographies</b>	