



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences Agronomiques

# MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie  
Sciences Agronomiques  
**Production et Nutrition Animale**

Réf. : .....

---

Présenté et soutenu par :  
**CHENCHOUNA Housseem Eddine**

Le : 03/07/2022

**Thème :**  
L'élevage caprin dans la wilaya de Biskra :  
Les mammites facteur limitant la production  
laitière

---

**Jury:**

<b>Mr. MESSAI Ahmed.</b>	<b>Professeur.</b>	<b>Université de Biskra.</b>	<b>Encadreur.</b>
<b>Mr. HICHER Azzeddine</b>	<b>MAA.</b>	<b>Université de Biskra.</b>	<b>Président.</b>
<b>Mme. SAIGHI Saida</b>	<b>MAA.</b>	<b>Université de Biskra.</b>	<b>Examinatrice.</b>

Année universitaire : 2021/2022

# Remerciements

*Avant tout, je remercie DIEU le tout puissant de m'avoir accordé la force et le courage pour réaliser ce modeste travail, atteindre mon but et réaliser ainsi un rêve.*

*Je tiens à adresser un énorme merci à mon Promoteur **Pr. MESSAI Ahmed**, Professeur à l'Université de Mohamed Khider Biskra, de m'avoir transmis votre énergie, idées et conseils précieux et vos discussions constructives. Vous avait était un guide sans faille et une source d'encouragement et d'inspiration tout le long de mon travail.*

*J'adresse aussi mes vifs remerciements aux membres des jurys pour avoir bien voulu examiner et juger ce travail :*

***Dr. HICHER Azzeddine**, pour avoir acceptée de présider le jury de ce travail. Sincères reconnaissance.*

***Dr. SAIGHI Saïda**, qui m'a fait l'honneur de juger mon travail. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma sincère et profonde reconnaissance.*

*A toute personne, qui a de près ou de loin, contribué à la réalisation de ce travail.*

# *Dédicaces*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, mon soutien moral, ma vie et mon bonheur ; mes chers parents que j'adore et qui m'ont toujours dirigé et encouragé durant toutes ces années, car sans eux je n'aurais pas pu devenir ce que je suis aujourd'hui (que Dieu mes les garde inshallah).*

*A mes chers sœurs « Amani et Raouane » et frère « Taher Takí Eddine », pour leurs appuis et leurs encouragements, leurs soutiens tout au long de mon parcours.*

*A ma fiancée **REKIBI Aya** pour les paroles encourageantes et réconfortantes.*

*A toute ma famille, mes amis et aussi aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé.*

*Housseem*

## TABLE DES MATIERES

Remerciements

Dédicace

TABLE DES MATIERES .....	IV
LISTE DES FIGURES.....	VI
LISTE DES TABLEAUX .....	VIII
LISTE DES ABREVIATIONS.....	IX
INTRODUCTION.....	10

### Partie I : Partie bibliographique

### *CHAPITRE 1:*

#### *SITUATION DE L'ELEVAGE CAPRINE DANS LE MONDE ET EN ALGERIE*

I. TAXONOMIE .....	12
II. PANORAMA DE L'ELEVAGE CAPRIN DANS LE MONDE.....	13
II.2. PRINCIPALES RACES CAPRINES DANS LE MONDE .....	15
II.2.1. Chèvre d'Europe .....	15
- Race Alpine.....	15
- Race Saanen .....	15
- Race Maltaise .....	16
- Race Poitevine .....	17
- Race de Murcie.....	17
II.2.2. Chèvre d'Asie .....	18
- Race Angora .....	18
- Race Cachemire.....	19
II.2.3. Chèvre d'Afrique .....	19
III. L'ELEVAGE CAPRIN EN ALGERIE .....	20
III.1 EVOLUTION DU CHEPTEL CAPRIN EN ALGERIE .....	20
III.2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CAPRINS .....	21
III.3. LES PRINCIPALES RACES CAPRINES EN ALGERIE: .....	22
III.3.1. Population locale.....	22

- Race kabyle: .....	22
- Chèvre de M'Zab: .....	22
- La chèvre Makati .....	23
- Race arabe (Arbia) :.....	24
III.3.2. Population introduite:.....	24
III.3.3. Population croisée .....	24
III.4. L'ELEVAGE CAPRIN EN ALGERIE .....	25
III.5. MODES D'ELEVAGE EN ALGERIE: .....	25
- Elevage nomade: .....	25
- Élevage sédentaire .....	25
III.6. LA PRODUCTION LAITIERE LOCALE .....	25

## **CHAPITRE 2:**

### **DEPISTAGE ET DIAGNOSTIC DES MAMMITES CAPRINES**

I. LES MAMMITES CAPRINES : IMPORTANCE ET ETIOLOGIE.....	28
I.1. RAPPELS D'ANATOMIE ET DE PHYSIOLOGIE .....	28
1.1.1. Anatomie de la mamelle .....	28
1.1.2. Physiologie de la sécrétion du lait.....	29
1.1.3. Composition du lait de chèvre .....	30
I.2. PRINCIPAUX AGENTS RESPONSABLES DES MAMMITES CAPRINES .....	32
I.2.1. Infections mammaires d'origine bactérienne .....	32
I.2.2. Infections mammaires mycoplasmiqes .....	33
I.2.3. Infections virales .....	33
I.2.4. Pathogènes opportunistes .....	33
I.3. CONSEQUENCES DES MAMMITES.....	33
I.3.1. Conséquences sur la production laitière .....	33
- Production laitière.....	33
- Composition et aptitude technologique du lait.....	34
I.3.2. Conséquences sanitaires .....	34
I.3.2.1. Etat sanitaire et gestion de l'élevage .....	34
I.3.2.2. Risques pour la santé publique .....	35
I.3.3. Pertes économiques.....	35
II. LE CMT UN TEST DE DEPISTAGE PRECOCE DES MAMMITES .....	36
II. 1. DEFINITION .....	36
II. 2. PRINCIPE DE TEST.....	37
II.3. REALISATION DU TEST: .....	37

II.4. L'INTERPRETATION DES RESULTATS .....	38
II.5. LIMITES DU CMT :.....	38
<b>Partie I : Partie expérimentale</b>	
I. OBJECTIF.....	40
II. PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE.....	40
II.1. LOCALISATION GEOGRAPHIQUE .....	40
II.2. EFFECTIFS DU CHEPTEL ANIMAL DANS LA REGION D'ETUDE .....	41
II.2.1. Effectif bovin :.....	41
II.2.2. Effectif ovin :.....	41
II.2.3. Effectif caprin :.....	41
II.2.4. Effectif équin et camelin.....	41
II.2.5. Poules pondeuses :.....	41
II.2.6. Poulets de chair :.....	42
II.2.7. Apiculture (élevage d'abeille) :.....	42
II.3. PRODUCTION ANIMALE .....	42
II.4. PRODUCTION VEGETALE .....	43
III. MATERIEL ET METHODES.....	44
III.1. DESCRIPTION DES ANIMAUX ET CONDITIONS DE PRODUCTION :.....	44
III.2. EXPLOITATIONS.....	44
III.3. CALIFORNIA MASTITIS TEST (CMT).....	45
IV. RESULTATS ET DISCUSSION.....	46
IV.1. NOMBRE DES RACES DANS LES ELEVAGES .....	46
IV.2. MODE D'ELEVAGE.....	47
IV.3. LE DIAGNOSTIC DES MAMMITES.....	47
IV.4. REPARTITION DES CHEVRES EXAMINEES.....	48
IV.5. PREVALENCE DES MAMMITES .....	49
IV.6. DIFFUSION DES MAMMITES SUR LES MAMELLES.....	49
IV.7. PERIODE DE LACTATION .....	50
IV.8. PRODUCTION LAITIERE .....	51
V. Discussion .....	52
CONCLUSION.....	56
RECOMMANDATION.....	57

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> La répartition en proportion d'effectif caprin dans le monde.....	13
<b>Figure 2:</b> La race Alpine.....	15
<b>Figure 3:</b> La race Saanen.....	16
<b>Figure 4:</b> La race Maltaise.....	16
<b>Figure 5:</b> La race Poitevine.....	17
<b>Figure 6:</b> La race de Murcie.....	18
<b>Figure 7:</b> La race Angora.....	18
<b>Figure 8:</b> La race Cachemire.....	19
<b>Figure 9:</b> La race Nubienne.....	19
<b>Figure 10:</b> Proportions des effectifs des bovins, ovins et caprins en Algérie en 2016.....	20
<b>Figure 11:</b> Évolution des effectifs du cheptel caprin en Algérie en Million têtes.....	21
<b>Figure 12:</b> La race kabyle.....	22
<b>Figure 13:</b> La race M'zabite.....	23
<b>Figure 14:</b> La race Makatia.....	23
<b>Figure 15:</b> Chèvre Arbia.....	24
<b>Figure 16:</b> Conformation externe de la mamelle de la chèvre.....	28
<b>Figure 17:</b> La structure de la mamelle.....	28
<b>Figure 18:</b> Étiologie des infections bactériennes intra-mammaires subcliniques.....	32
<b>Figure 19:</b> L'interprétation des résultats du CMT.....	38
<b>Figure 20:</b> Localisation Géographique de la commune de Djemorah.....	40
<b>Figure 21:</b> Les races caprines dans la région de Djemorah (Alpine, Kabyle, M'zabit).....	44
<b>Figure 22:</b> Type d'élevage caprin.....	44
<b>Figure 23:</b> Matériels de teste CMT.....	45
<b>Figure 24:</b> Résultat positive du test CMT.....	45
<b>Figure 25:</b> Les races élevées par les éleveurs.....	46
<b>Figure 26:</b> Les pourcentages des modes d'élevage conduit.....	47
<b>Figure 27:</b> Les fréquences des cas positifs et négatifs.....	48
<b>Figure 28:</b> Le pourcentage des chèvres malades et saines.....	48
<b>Figure 29:</b> Répartition des mammites par race.....	49
<b>Figure 30:</b> Pourcentage des cartiers atteints par les mammites.....	50
<b>Figure 31:</b> Les fréquences des mammites par rapport au période de lactation.....	50
<b>Figure 32:</b> La production laitière journalière.....	51

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1:</b> Evolution du cheptel caprin dans le monde .....	14
<b>Tableau 2:</b> Production du lait de chèvre dans le monde (en 1000 tonnes).....	14
<b>Tableau 3:</b> Répartition géographique du cheptel selon les zones écologiques. ....	21
<b>Tableau 4:</b> Performances laitières de quelques populations caprines en Algérie.....	26
<b>Tableau 5:</b> Composition comparée des laits de chèvre, brebis et vache.....	30
<b>Tableau 6:</b> Effectif bovin animal de la région de Djemorah .....	41
<b>Tableau 7:</b> Effectif ovin de la région de Djemorah .....	41
<b>Tableau 8:</b> Effectif caprin de la région de Djemorah .....	41
<b>Tableau 9:</b> Effectif poule pondeuse de la région de Djemorah .....	41
<b>Tableau 10:</b> Effectif poulets de chair de la région de Djemorah.....	42
<b>Tableau 11:</b> L'apiculture de la région de Djemorah.....	42
<b>Tableau 12:</b> Production laitière dans la région de Djemorah.....	42
<b>Tableau 13:</b> Destination de lait non collecté .....	43
<b>Tableau 14:</b> Production de viande dans la région de Djemorah.....	43
<b>Tableau 15:</b> Les produits des animaux dans la région de Djemorah .....	43
<b>Tableau 16:</b> nombre des races dans les élevages.....	46
<b>Tableau 17:</b> Différents modes d'élevage conduit.....	47
<b>Tableau 18 :</b> Les fréquences des cas positifs et négatifs.....	47
<b>Tableau 19:</b> Répartition des chèvres examinées.....	48
<b>Tableau 20:</b> Fréquences des mammites par race.....	49
<b>Tableau 21:</b> Les cartiers atteints par les mammites.....	49
<b>Tableau 22:</b> Les fréquences des mammites par rapport au période de lactation.....	50
<b>Tableau 23:</b> La production laitière journalière.....	51



## Liste des abréviations

**FAO** : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture.

**CMT** : California Mastitis Test.

**TP** : Taux Protéique.

**TB** : Taux Butyreux.

**FCL** : Fédération du Contrôle Laitier.

**Kg** : Kilogramme.

**Cm** : Centimètre.

**PNDA** : Plan National de Développement Agricole.

**FNDRA** : Fonds National de Régulation et de Développement Agricole.

**PPDRI** : Programme de Proximité pour le Développement Rural Intégré.

**ITELV** : Institut Technique des Elevage.

**L** : Litre.

**J** : Jour.

**Ca** : Calcium.

**P** : Phosphore.

**FID** : Fédération Internationale de Laiterie.

**SCN** : Staphylocoques à Coagulase Négative.

**BSA** : Sérum-Albumine Bovine.

**CAEV** : Virus de L'arthrite Encéphalite Caprine.

**CCS** : Concentration des Cellules Somatiques.

**ADN** : Acide désoxyribonucléique.

**DSA** : Direction des Services Agricole.

## INTRODUCTION

Dans certaines régions du monde, la chèvre reste l'animal qui joue un rôle primordial dans la subsistance des populations. Sa valeur s'est avérée capitale, lors des grandes famines qu'ils ont sévi dans le monde et en particulier le continent africain (**Gourine, 1989**). Elle a toujours fait partie de la vie quotidienne de l'homme, où elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils. Elle est nommée la vache des pauvres (**Hafid, 2006**).

En Algérie la spéculation caprine compte parmi les activités agricoles les plus traditionnels associés à l'élevage ovin (**MADR., 2015**). En revanche, elle reste marginale et ne représente que 15 % du cheptel national (5 129 839 têtes) (**FAO., 2014**). Elle occupe le 2<sup>ème</sup> rang après les ovins (79%) et avant les bovins avec 6% ([www.aljazairalyoum.com](http://www.aljazairalyoum.com)).

Le cheptel caprin algérien est caractérisé par son adaptation aux conditions climatiques dures du pays et se trouve concentré essentiellement dans les zones accentuées particulièrement les altitudes montagneuses et de parcours sahariens et désertiques dégradés. Dans ces milieux très défavorisés, cette espèce constitue une activité économique importante de la population rurale. Elle constitue le compte courant de cette large population rurale et contribue à la couverture de besoins fréquents en lait et en viande.

Avec une production de 1750000 tonne de viande et 2377000,000 millions litres de lait (**FAO., 2014**), l'Algérie ne couvre pas les besoins croissants de sa population à cause de certains facteurs limitant la production animale.

Les mammites constituent l'un des facteurs les plus importants limitant la production laitière dans les élevages laitiers. Une mauvaise gestion de cette pathologie conduit inévitablement à une baisse quantitative de la production mais aussi qualitative. Le contrôle des infections mammaires joue un rôle essentiel dans la maîtrise de la qualité sanitaire du lait et des produits laitiers, et représente un enjeu majeur pour la filière caprine. La mise en place de mesures de maîtrise repose sur la connaissance préalable du statut infectieux des animaux vis-à-vis des infections intra-mammaires. (**Marinote et Marissal, 2016**).

Il existe différentes méthodes d'évaluation de la santé du pis chez les chèvres.

L'objectif de cette étude est de détecter les mammites chez les caprins dans les élevages de la région du Nord-Est du Biskra et voir ces effets sur la production laitière. Un seul type de test ont été évalués le California Mastitis Test (CMT), il est indiquée par la modification de consistance du mélange lait-réactif sur une cupule à fond blanc.

# Chapitre 1:

Situation de l'élevage caprine dans  
le monde et en Algérie

## **I. Taxonomie**

Mammifère appartenant à la famille des Bovidae (ordre Artiodactyla), ce sont des ruminants herbivores, plusieurs sous familles ont été décrites par les auteurs (**Fournie, 2006**)

Dans certaines régions dans le monde, la chèvre reste l'animal qui joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations, et la valeur de la chèvre s'est avérée capitale (**Gourine, 1989**).

D'une façon plus générale les caprins capra peuvent être classé comme suit :

**Règne :** Animalia (Animal)

**Embranchement :** Chordata (Vertébrés)

**Classe :** Mammalia (Mammifères)

**Infra-classe :** Placentalia

**Ordre :** Cetaiodactyla (Artiodactyles)

**Sous-ordre :** Rumminantia (Ruminants)

**Famille :** Bovidae (Bovidès)

**Sous –famille :** Caprinae (Caprinèes)

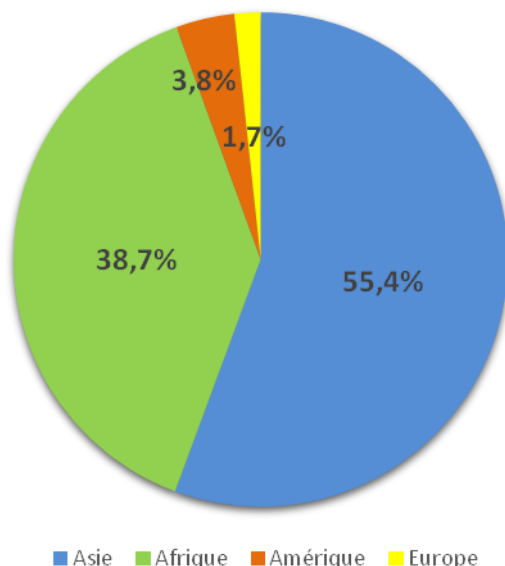
**Genre :** Capra hircus

**Denis (2000)** regroupe dans ce genre six espèces :

- **Capra algargus**
- **Capra ibex**
- **Capra caucasia**
- **Capra cylindricornis**
- **Capra pyrenaica**
- **Capra palconeri**

## II. Panorama de l'élevage caprin dans le monde

Comme la figure 1 indique, l'élevage caprin est très concentré dans le continent asiatique avec une proportion de 55,4 % d'effectif total, suivi par le continent africain avec 38,7 % et une présence faible dans les autres continents ; l'Amérique et l'Europe avec respectivement 3,8 % et 1,7 % de l'effectif caprin mondial. (cf. Figure 1).



**Figure 1:** La répartition en proportion d'effectif caprin dans le monde (FAO., 2018)

Il est à noter que le cheptel caprin ne s'est pas développé non plus en Amérique latine. Dans les autres parties du monde (Europe orientale, Amérique du nord), les caprins restent tout à fait marginaux (Institut de l'élevage, 2008). La répartition et l'évolution au cours du temps de l'espèce caprine (en million de tête) dans le monde est représentée dans le tableau 1.

Une évolution très remarquable en Afrique entre 2005 et 2016 a été enregistrée (16,5%), une fois plus de l'évolution moyenne mondiale. En passant d'un effectif en million de tête d'une valeur de 280 en 2005 à 388 million de tête en 2016. L'élevage Indien étant en faveur d'accroître les caprins durant la même période avec un taux de croissance de l'ordre de 7%. En 2005, l'écart d'effectif enregistré entre la Chine et l'Inde était de l'ordre de 20 million de tête en faveur de la Chine a été réduit en moitié en 2016. L'élevage Chinois est, ces jours, bien concentré en production de chair surtout la viande blanche (FAO., 2018)

**Tableau 1:** Evolution du cheptel caprin dans le monde (en million de tête) (FAO., 2018)

	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2016</b>	Évolution (2016 - 2010) (%)
<b>Monde</b>	840	911	1003	<b>+10</b>
<b>-Asie</b>	499	519	556	<b>+9</b>
<b>dont inde</b>	132	137	134	<b>+7</b>
<b>dont chine</b>	152	151	149	<b>-1</b>
<b>-Afrique</b>	280	333	388	<b>+16.5</b>
<b>-Amérique</b>	38	37	38	<b>+2</b>
<b>-Europe</b>	18	18	17	<b>-5</b>

La production caprine Européenne est en gradient décroissant avec un taux de régression de 5% entre 2005 (18 millions de tête) et 2016 (17 million de tête).

## II.1. Production laitière mondiale

La production laitière est en dépendance étroite avec le mode de système de production selon le développement de chaque pays. La **FAO**, dans son rapport publié en **2018**, a estimé une production du lait caprin au bout de 15262 milles de tonnes (cf. Tableau 2).

**Tableau 2:** Production du lait de chèvre dans le monde (FAO., 2018) (en 1000 tonnes)

	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2016</b>	<b>Proportion</b>	<b>Taux de croissance</b> (%)
<b>Monde</b>	<b>14518</b>	<b>16224</b>	<b>15262</b>	<b>100%</b>	<b>+5</b>
<b>-Asie</b>	7464	8471	8044	52,7%	+8
<b>dont inde</b>	3790	4594	3768	-	-0.6
<b>dont chine</b>	256	277	290	-	+13
<b>-Afrique</b>	3738	4310	3928	25,7 %	+5
<b>-Amérique</b>	726	742	752	4,92 %	+3.6
<b>-Europe</b>	2588	2701	2537	16,6 %	-2

Le tableau 2 montre que, l'Asie se classe en premier rang avec un taux de 52,7 % de la production mondiale ou la production Chinoise étant dominante, suivi par l'Afrique avec un taux de 25,7 % et l'Europe à un taux de 16,6 %, et en fin l'Amérique par un taux de 4,92 % de la production mondial.

## II.2. Principales races caprines dans le monde

### II.2.1. Chèvre d'Europe

- **Race Alpine**

La chèvre alpine est comme son nom l'indique, originaire du massif Alpin. Elle est élevée dans toutes les zones caprines de France. La chèvre Alpine est une forte laitière de format moyen. Rustique, elle s'adapte parfaitement en stabulation, au pâturage ou à la vie à la montagne. La poitrine est profonde, le bassin est large et peu incliné. Les membres sont solides et les articulations sèches donnent des aplombs corrects. La mamelle est volumineuse, bien attachée en avant comme en arrière, se rétractant bien après la traite. Les trayons, distincts de la mamelle, sont dirigés vers l'avant et sensiblement parallèles. Le poids moyen est de 80 à 100 kg pour les boucs et 50 à 70 kg pour les femelles (**Renou, 2012**).

Son potentiel laitier est d'une valeur moyenne de l'ordre de 886 kg de lait par lactation. Celle-ci dure en moyenne 295 jours. Le kg de lait contient un taux Protéique (TP) de 33.2 g/kg et un taux Butyreux (TB) de 37.8 g/kg (**FCL, 2013**).



**Figure 2:** La race Alpine. ([www.capgenes.com](http://www.capgenes.com))

- **Race Saanen**

Originaire de la vallée de la Saanen, en Suisse, la chèvre Saanen a été implantée dans de nombreux pays. La race Saanen est surtout exploitée dans le Sud-Est, le Centre et l'Ouest de la France. Elle donne des résultats excellents et prouve une excellente adaptation aux différents régimes alimentaires, en montagne ou en plaine. Son berceau indique qu'elle soit la race caprine laitière la plus répandue dans le monde. L'aspect morphologique de cette chèvre résume un caractère trapu et solide et de tempérament calme, aux qualités très laitières, qui s'adapte très bien aux différents modes d'élevage notamment intensifs. La Saanen est une chèvre de fort développement, avec un poil court, dense et soyeux. Sa robe est uniformément blanche et sa tête présente un profil droit. Sa poitrine est profonde, large et longue, ce qui confère à l'animal une

grande capacité thoracique. Son épaule est large et bien attachée avec un garrot fermé. Ses aplombs sont corrects et ses allures régulières. Sa mamelle est bien attachée, très large à la partie supérieure (**Renou, 2012**).

Le poids moyen des boucs est de 80 à 120 kg, et de 50 à 90 kg pour les femelles. Les qualités laitières, sont une production laitière moyenne par lactation de 946 kg en 306 jours, avec un Taux Protéique (TP) de 31.8 g/kg et un Taux Butyreux (TB) de 35.8 g/kg (**FCL, 2013**).



**Figure 3:** La race Saanen. ([www.capgenes.com](http://www.capgenes.com))

- **Race Maltaise**

Dite aussi la chèvre de malte, elle est rencontrée dans les régions des littoraux d'Europe, elle est caractérisée par un chanfrein busqué, l'oreille plus ou moins tombante, une tête longue à profil droit et un dos long et bien horizontal, sa robe est de couleur blanche, à poils longs. La chèvre Maltaise est une bonne reproductrice de lait (**Manallah, 2012**).



**Figure 4:** La race Maltaise. ([www.capgenes.com](http://www.capgenes.com))



- **Race Poitevine**

La Poitevine est une chèvre de format moyen à grand, d'aspect longiligne. La robe est de couleur brune, plus ou moins foncée, parfois presque noire dite "en cape de Maure". Les poils sont demi-longs sur le dos et les cuisses. La face intérieure des membres, le dessous du ventre et de la queue sont blancs ou très clairs. La face comporte une raie blanche de chaque côté du chanfrein encadrant une tête fine, triangulaire. La chèvre poitevine est avec ou sans cornes, avec ou sans barbiche et pampilles. Le corps est volumineux, la poitrine profonde, le cou long et souple, le port de tête fier, la mamelle est allongée et régulière ; sa peau est souple (**Quittet, 1977**).

Le poids moyen des boucs varie de 55 à 75kg, et de 40 à 70 kg pour les femelles. Les qualités laitières sont une production laitière moyenne par lactation de 492 kg en 242 jours (lactation moins persistante que les précédentes), avec un Taux protéique (TP) de 30.9 g/kg et un Taux butyreux(TB) de 35.7 g/kg (**FCL, 2013**).



**Figure 5:** La race Poitevine. ([www.capgenes.com](http://www.capgenes.com))

- **Race de Murcie**

Originnaire de la province du Murcie. Elle se caractérise par une tête fine, les oreilles portées horizontalement, cornes rares, l'encolure longue, le corps est long arrondi à poil ras sur le corps et les membres, la robe est acajou variant de l'alezan au brûlé parfois noire, c'est un animal rustique, mais ses qualités laitières sont développées (**Dekkiche, 1987**).



*Figure 6:* La race de Murcie. ([www.capgenes.com](http://www.capgenes.com))

## II.2.2. Chèvre d'Asie

- **Race Angora**

Originnaire de l'Himalaya, la chèvre Angora, après un processus de domestication en Asie Mineure, se serait développée dans la région d'Ankara, en Turquie, d'où son nom. C'est une race de format réduit, avec une petite tête avec des oreilles pendantes (**Holmes-pegler, 1966**).

La laine est blanche, la toison est bouclée ou frisée. Elle est rustique, a un bon rendement lainier, suite à la production des fibres mohair de très haute qualité. Ses productions de viande et surtout de lait sont réduites (**Charlet et Le-jaowen, 1977; Quittet, 1977; Corsy, 1991; Babo, 2000; Gilbert, 2002**). La chèvre Angora est un animal à caractère assez placide, facile à élever. Les poids sont en moyenne de 30 à 40 kg pour les femelles et de 40 à 60 kg pour les mâles. Leur espérance de vie est d'une dizaine d'années. La production principale de cet élevage est la fibre Mohair, fibre naturelle de très haute qualité, utilisée seule ou mélangée à d'autres fibres pour la réalisation de vêtements de luxe, lainages divers, draperies, velours les animaux sont tondus deux fois par an.



*Figure 7:* La race Angora ([www.capgenes.com](http://www.capgenes.com))



- **Race Cachemire**

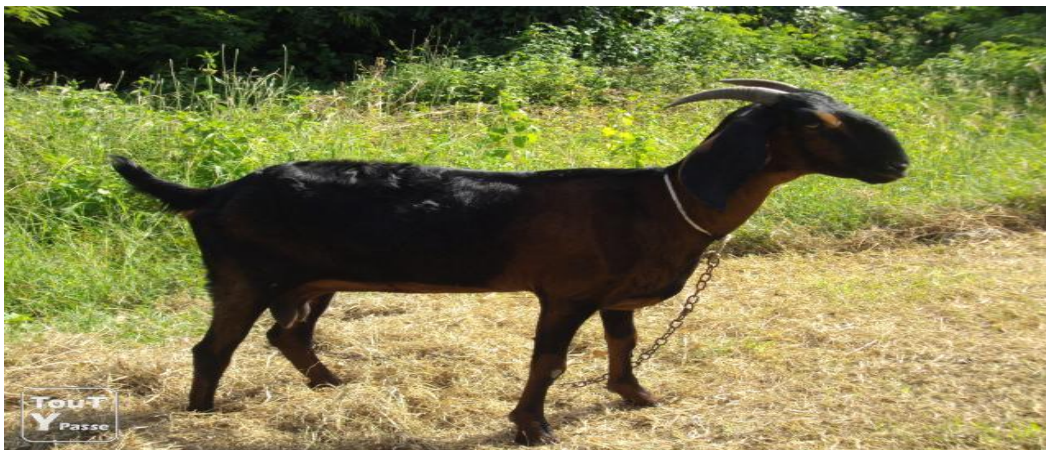
La chèvre cachemire (*Capra Hircus*) est plus petite (40 à 60 kg), elle est rustique et plus ronde que les chèvres françaises et ses cornes sont torsadées. Elle est originaire du Cachemire, des hauts plateaux himalayens du Ladakh et du Tibet, la chèvre du Cachemire a développé une épaisse toison laineuse recouverte de longs poils pour sa résistance au climat froid, qui peut atteindre  $-40^{\circ}\text{C}$  dans ces régions. (William, 2006).



**Figure 8:** La race Cachemire ([www.alamy.it/fotos-immagini/cashmere-goat-\(capra-hircus\).html](http://www.alamy.it/fotos-immagini/cashmere-goat-(capra-hircus).html))

### II.2.3. Chèvre d'Afrique

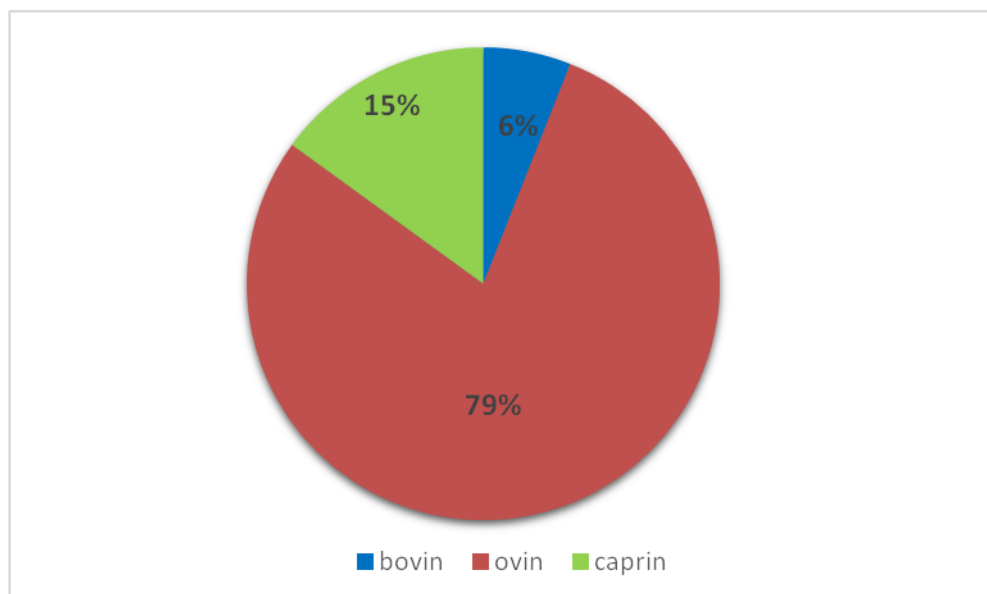
La population caprine d'Afrique est formée essentiellement par la race Nubienne, qui se caractérise par une taille moyenne (60 à 70 cm), une tête étroite, avec des oreilles longues, larges, et pendantes, la robe est à poil court, de couleur roux plus au moins foncé, la plus connue des chèvres africaines est la race Nubienne (Fantazi, 2004).



**Figure 9:** La race Nubienne ([www.toutypasse.com/](http://www.toutypasse.com/))

### III. L'élevage caprin en Algérie

L'élevage des ruminants, principalement les quatre espèces : ovine, caprine, bovine et cameline, est un des secteurs clé de l'agriculture algérienne au sein du quel prédomine le volet « petits ruminants» (Fantazi, 2004). Les effectifs caprin représentent 15 % des effectifs de ruminants en Algérie et occupent la deuxième place après les ovins avec 79 % et avant les bovins avec 6% (cf. Figure 10). En 2014, FAO estimait un effectif total caprin à l'entour de 5 129 839 têtes.

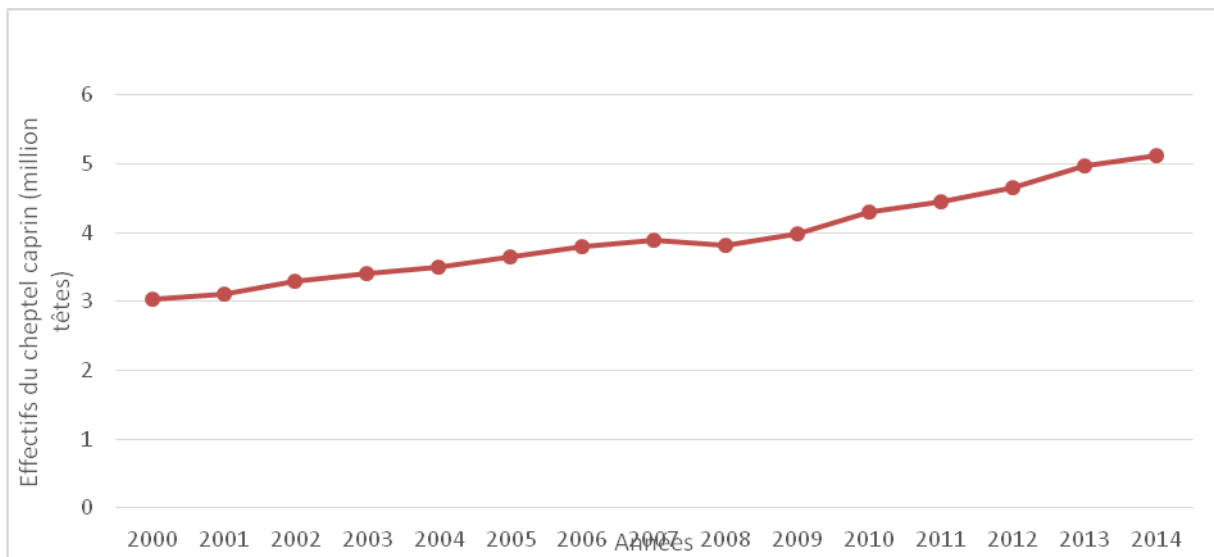


**Figure 10:** Proportions des effectifs des bovins, ovins et caprins en Algérie en 2016  
([www.aljazairalyoum.com/tag/عدد-المواشي/](http://www.aljazairalyoum.com/tag/عدد-المواشي/))

#### III.1 Evolution du cheptel caprin en Algérie

L'évolution du cheptel caprin est représentée dans la Figure 11, ce cheptel a marqué une légère évolution dans les dernières années, qui est liée essentiellement aux essais d'intensification par l'introduction des races améliorées en particulier l'Alpine et la Saanen (Boulakhras, 2018).

L'effectif actuel, selon le ministère de l'agriculture est au bout de 5 million de tête, presque 2 fois plus par rapport à l'an 2000. Il est utile de souligner la prospérité vécu pendant cette période où l'état a entamé plusieurs projets pour le développement du secteur agricole tels que le Plan National de Développement Agricole (PNDA), Fonds National de Régulation et de Développement Agricole (FNDRA) et le Programme de Proximité pour le Développement Rural Intégré (PPDRI).



**Figure 11:** Évolution des effectifs du cheptel caprin en Algérie en Million têtes (FAO., 2014).

### III.2. Répartition géographique des caprins

Plusieurs auteurs suggèrent que la répartition de ce cheptel caprin à travers le territoire national dépend de la nature de la région, du mode d'élevage, et de l'importance donnée à la chèvre (Khemici, et al. 1993 ; Hafid, 2006 ; Boulakhras, 2018).

**Tableau 3:** Répartition géographique du cheptel selon les zones écologiques. (Ministère de l'agriculture, 1998).

	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins
<b>Littoral</b>	397.810	1.556.540	<b>328.640</b>	0
<b>Tell hauts plateaux</b>	550.240	4.525.440	<b>596.020</b>	0
<b>Totale</b>	948.050	6.081.980	<b>924.660</b>	0
<b>Montagne</b>	216.730	899.360	<b>437.880</b>	90
<b>Steppe</b>	143.190	9.578.440	<b>1.027.120</b>	13.870
<b>Sud</b>	8.200	1.329.360	<b>866.920</b>	140.350
<b>Total</b>	1.316.170	17.889.140	<b>3.256.580</b>	154.310

Le tableau 3 montre que la plus grande partie de l'effectif caprin est dans les zones steppiques et sahariennes (oasis) (Khlifi, 1999), puis dans les zones montagneuses, Par contre, l'effectif est faible au niveau du littoral (Moustaria, 2008). Selon Khemici, et al. (1993) la population caprine d'Algérie est localisée dans la steppe, les zones hautes et montagneuses et sahariennes avec les taux 41,1 %, 28,8 %, et 22,5 % respectivement.

### III.3. Les principales races caprines en Algérie:

Le cheptel caprin Algérien est très hétérogène il se caractérise par une grande diversité pour les races locales, et de population croisée.

#### III.3.1. Population locale

La population locale est divisée en trois sous populations, Elle est représentée essentiellement par la race arabe, kabyle, et chèvre de M'zab et Makatia d'après **(Bey et Laloui, 2005)**.

- **Race kabyle:**

Selon **(Guelmaoui et Abderahmani, 1995)** la chèvre KABYLE est considérée comme descendante de la chèvre *Pamelcaprapromaza*.

D'après **(Pedro, 1952)**, **(Hellal, 1986)**, C'est une chèvre autochtone qui peuple les massifs montagneux de Kabylie et des Aurès, elle est robuste, massive, de petite taille d'où son nom (Naine de Kabylie), la tête est connue par ses longues oreilles et tombantes, la robe est à poils longs et la couleur est variée, (noire blanche, ou brune). Sa production laitière est mauvaise ; elle est élevée généralement pour la production de viande qui est de qualité appréciable.



*Figure 12:* La race kabyle (ITELV. Département de conservation des espèces caprines en Algérie).

- **Chèvre de M'Zab:**

Dénommée aussi la chèvre rouge des oasis. Elle se trouve surtout dans le sud, et se caractérise par une taille moyenne de 60 – 65cm. La robe est de poils courts, et de trois couleurs (chamois, noir et blanc). Le chamois est le plus dominant, le noir forme une ligne régulière sur l'échine alors que le ventre est tacheté par le blanc, et noir. Sa production laitière est bonne (2-3 litre/jour). **(Hellal, 1986)**.





**Figure 13:** La race M'zabite (ITELV. Département de conservation des espèces caprines en Algérie)

- **La chèvre Makati**

La chèvre MAKATIA présente un corps allongé à dessus droit, Chanfrein légèrement convexe chez quelques sujets, robe variée de couleur grise, beige, blanche et brune à poils ras et fin, longueur entre 3-5 cm. La tête est forte chez le mâle, et chez la femelle elle porte des cornes dirigées vers l'arrière, possède d'une barbiche et, deux pendeloques (moins fréquentes) et de longues oreilles tombantes qui peuvent atteindre 16 cm. Le poids est de 60 kg pour le mâle et 40 kg pour la femelle, alors que la hauteur au garrot est respectivement de 72 cm et 63 cm, ont de gros trayons, la production laitière est de 1 à 2 L/J (Manallah, 2012).



**Figure 14:** La race Makatia (ITELV. Département de conservation des espèces caprines en Algérie)

- **Race arabe (Arbia) :**

Le type Arabia : c'est le plus dominant des populations caprines en Algérie. Dite aussi Arbiya, elle se localise principalement, d'est en ouest, entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien.

Mais il existe aussi un sous type de l'Arabia dans les zones subdésertiques, notamment sur l'axe Biskra-Laghouat. Dans ces provinces pastorales, elle est surtout élevée pour la viande de chevreaux (J'dey), au vu de la valeur marchande de l'agneau. **(Belaid, 2016)**. Elle se caractérise par une taille basse de 50 -70cm, une tête pourvue de cornes avec des longues oreilles pendantes, sa robe est multicolore (noire, gris marron) à poils longs de 12 à 15cm. La chèvre arabe à une production laitière moyenne de 1,5L/j **(Bensaadi, 2016)**.



**Figure 15:** Chèvre Arbia (ITELV. Département de conservation des espèces caprines en Algérie).

### III.3.2. Population introduite:

Plusieurs races performantes telles que, Saanen, Alpine et Maltaise, ont réintroduite en Algérie pour les essais d'adaptation et d'amélioration des performances zootechniques de la population locale (production laitière et de viande) **(Ghechoua et Ghetas, 2015)**.

### III.3.3. Population croisée

C'est le résultat de croisement entre les races standardisées croisements non contrôlés entre la population locale et d'autres races, mais les essais sont très limités, telle que la race Makati ou Beldia qui se localise surtout dans les hauts plateaux. Elle se caractérise par un corps allongé, une robe polychrome (grise, beige blanche, brune) à poils ras et fins, et des oreilles tombantes, sa production laitière est bonne **(Ghechoua et Ghetas, 2015)**.



### III.4. L'élevage caprin en Algérie

L'élevage caprin algérien compte parmi les activités agricoles les plus traditionnelles, associé toujours à l'élevage ovin, et localisé essentiellement dans les régions d'accès difficile (Hafid, 2006). Cette activité, selon **Guessas et Semar (1998)**, est majoritairement conduite d'une manière archaïque dépourvue de la technicité moderne. Par conséquent, elle est caractérisée par une très faible productivité. Le développement de l'élevage s'impose comme une nécessité en égard à une demande de plus accrue de la part d'une population en plein essor démographique (plus de quarante million habitants) et en plus soumise aux transformations, telles que l'industrialisation et l'urbanisation qu'accompagne des exigences alimentaires (**Feknous, 1991**).

### III.5. Modes d'élevage en Algérie:

Il y a deux grands modes d'élevage qui prédominent en Algérie :

- **Elevage nomade:**

Le cheptel caprin nomade est toujours conduit avec les ovins, ces troupeaux se déplacent pendant l'été vers le nord, surtout les hautes plaines, pâturant sur les chaumes de blé. Ce mode de conduite appelé ACHABA, les animaux sont soumis annuellement à la transhumance et se nourrissent (d'Alfa, d'Armoise). Les troupeaux regagnent les alentours des oasis et profitent des jeunes pousses qui apparaissent après les pluies d'automne (**Habbi, 2014**).

- **Élevage sédentaire**

Ce type d'élevage est à prédominance familiale dont le foyer en possède 4 à 10 chèvres exploitées pour la production laitière et pour l'autoconsommation (**Bengoumi et al. 2013**).

Les exploitations de plus de 20 chèvres observées au M'zab sont très peu nombreuses spécialisé dans la production de fromage local. Les animaux sont enfermés dans les chèvreries en stabulation libre pendant la nuit. Ils sont libérés chaque jour pour aller paître sur les parcours du village. L'alimentation est assurée par des apports complémentaires à base de fourrages et de concentrés (son de céréales et l'orge) (**Alaray et al, 2011 ; Chentouf, 2013**).

### III.6. La production laitière locale

D'une manière plus récapitulative, les différentes races de la population caprine en Algérie sont caractérisées par une période de lactation (en jours) très variée selon la race, avec des taux de production laitière très différents et des performances zootechniques varient en fonction de la structure morphologique de chaque race et de la nature de la région dans laquelle elles vivent.

**Tableau 4:** Performances lactières de quelques populations caprines en Algérie (Fantazi, 2004).

<b>Races</b>	<b>Durée de lactation (en jours)</b>	<b>Production lactière par lactation (en kg)</b>
<b>Arbia</b>	150	220
<b>Makatia</b>	120	80
<b>Kabile</b>	150	105
<b>M'zabite</b>	180	460

# Chapitre 2:

## Dépistage et diagnostic des mammites caprines

## I. Les mammites caprines : importance et étiologie

### I.1. Rappels d'anatomie et de physiologie

#### 1.1.1. Anatomie de la mamelle

La glande mammaire est formée d'une multitude d'alvéoles sécrétrices, alvéoles qui sont tapissées de cellules sécrétrices du lait que l'on appelle "les lactocytes".

Ces alvéoles forment des lobules qui exportent le lait produit par des canaux, les canaux galactophores, dans la citerne de la mamelle. Le lait sort de la citerne (qui se remplit et donc grossit lors de la sécrétion du lait) dans le trayon avec à ce niveau un repli en forme d'anneau (repli annulaire) qui est très irrigué par des vaisseaux sanguins et très sensible aux blessures que pourrait provoquer un manchon de la machine à traire : inflammation possible d'origine mécanique. (Reveau *et al.*, 1998)

Le trayon, qui est la chambre d'entrée des microbes, est protégé à son extrémité par un sphincter. Ce sphincter est beaucoup plus étroit chez la chèvre que chez la vache, et est tapissé de kératine protectrice, qu'il faut respecter en évitant les surtraites et les trop fortes dépressions.

Au moment de la traite, 70 % du lait se trouve déjà dans la citerne, qu'il suffit de vider, et seulement 30 % du lait alvéolaire sera sécrété pendant la traite (Reveau *et al.*, 1998)

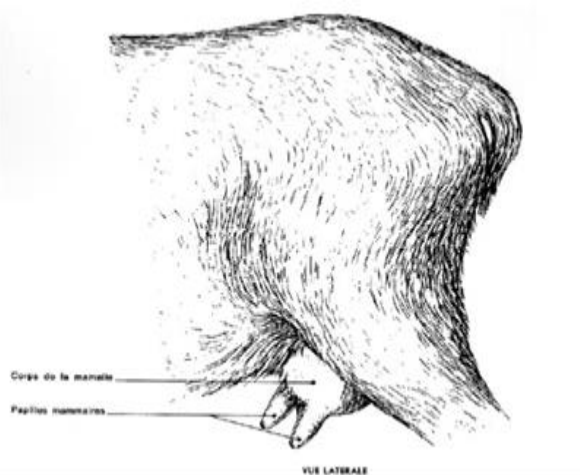


Figure 16: Conformation externe de la mamelle de la chèvre ( Barone, 2001).

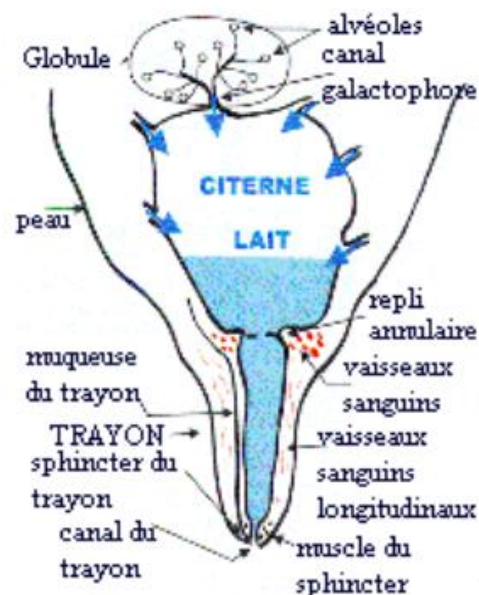


Figure 17: La structure de la mamelle. (Reveau *et al.*, 1998)

### **I.1.2. Physiologie de la sécrétion du lait**

Le lait provient : de la sécrétion des cellules sécrétrices, les lactocytes, par synthèse à partir d'éléments contenus dans le sang de la chèvre. La synthèse des lactocytes qui est sécrétée donne : le lactose, les graisses, les caséines, les lactoglobulines et les lactalbumines. Ce sont les éléments les plus intéressants du lait, de la filtration directe à travers la paroi de l'alvéole, à partir des vaisseaux sanguins qui entourent l'alvéole. Les éléments du lait filtrés directement sont les immunoglobulines, les vitamines, les sér albumines, les sels minéraux et l'eau.

Des petites cellules contractiles spéciales se contractent sous l'effet d'une hormone pour éjecter le lait des canaux galactophores. **(Reveau et al, 1998)**

Lorsque des microbes attaquent une alvéole, il y a destruction de lactocytes et donc la sécrétion diminue (moins de lait, de caséines, de matière grasse). Par contre, à cause de l'inflammation, les vaisseaux sanguins deviennent plus perméables et le passage direct par filtration des protéines solubles augmente, ainsi que celui du sel et des immunoglobulines. Spécificité de la chèvre : **(Reveau et al, 1998)**

La sécrétion se fait aussi par décapitation du haut des cellules sécrétrices, les lactocytes, contrairement à ce qui se passe chez la vache. On parle de sécrétion Apocrine. Ces morceaux de cellules sans noyaux sont des débris cellulaires, non comptabilisés lors des numérations cellulaires. **(Reveau et al, 1998).**

### I.1.3. Composition du lait de chèvre

Les principaux constituants chimiques du lait de chèvre sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5:** Composition comparée des laits de chèvre, brebis et vache. (Park et al, 2007).

	Chèvre	Brebis	Vache
<b>Calories (/100mL)</b>	70	105	69
<b>Matière grasse (%)</b>	3,8	7,9	3,6
<b>Protéines (%)</b>	3,4	6,2	3,2
<b>Caséines (%)</b>	2,4	4,2	2,6
<b>Albumines, globulines (%)</b>	0,6	1,0	0,6
<b>Matière azotée non protéique (%)</b>	0,4	0,8	0,2
<b>Cendres brutes (%)</b>	0,8	0,9	0,7
<b>Ca (mg)</b>	134	193	122
<b>P (mg)</b>	121	158	119
<b>Mg (mg)</b>	16	18	12
<b>K (mg)</b>	181	136	152
<b>Na (mg)</b>	41	44	58
<b>Cl (mg)</b>	150	160	100
<b>Vitamine A (UI)</b>	185	146	126
<b>Vitamine D</b>	2,3 UI	0,18 µg	2,0 UI
<b>Vitamine B6 (mg)</b>	0,046	0,08	0,042
<b>Vitamine B12 (µg)</b>	0,065	0,712	0,357
<b>Vitamine C (mg)</b>	1,29	4,16	0,04
<b>Acide folique (µg)</b>	1,0	5,0	5,0

- **L'eau :**

En règle générale, l'eau est le constituant principal du lait (Lebeuf et al., 2002).

D'après Desjeux (1993), les laits de chèvre, de vache et humain montrent peu de différence.

Ces laits se caractérisent respectivement par 87.5, 87.7 et 87.1 g d'eau pour 100 g de lait analysé.

- **Les minéraux :**

Le lait de chèvre est plus riche que d'autres laits en Calcium, Potassium, Phosphore et Magnésium (Vanwerbeck, 2008). Les teneurs varient légèrement en fonction du stade de lactation, des races, de la saison et de l'alimentation. L'intérêt du lait de chèvre réside essentiellement en sa richesse en calcium (120 mg/100 ml) particulièrement bien absorbé (du fait notamment de la présence dans le lait des protéines, de peptides, de lactose...) et en phosphore (FID, 2008).

Les teneurs en Ca, en P et en caséines d'un lait ont une influence sur son pouvoir tampon. On définit le pouvoir tampon comme étant la capacité à résister à une variation de pH même en ajoutant de l'acide. Un lait de chèvre faiblement tamponné verra donc son pH passer de 6.6 à 6

avec une faible formation d'acide lactique tandis qu'il en faudra une grande quantité pour obtenir la même variation de pH sur un lait fortement tamponné, soit un lait riche en Ca, en P et en caséines. En termes de fabrication fromagère, cela implique qu'un lait faiblement tamponné coagulera plus rapidement qu'un lait fortement tamponné (**Zeller, 2005**). Le lait de chèvre contient aussi de nombreux oligo-éléments indispensables à l'organisme (fer, cuivre, sélénium, chrome, fluor) à l'état de trace. Le zinc est en revanche présent en quantité importante (2 à 5 mg/l) et est particulièrement bien absorbé du fait de la présence de lactose et de protéines, participant ainsi au bon fonctionnement de l'organisme. L'iode est aussi bien présent dans le lait de chèvre avec des teneurs variables selon les régions et les saisons (**FID, 2008**).

En général, en ce qui concerne la composition minérale du lait de chèvre, les niveaux mesurés des principaux éléments et l'utilisation nutritionnelle sont meilleurs que le lait de vache (**Moreno, 1995 ; Boza et Sanz Sampelayo, 1997; Haenlein, 2001; Campos et al., 2003**).

- **La matière grasse :**

Moins riche en matière le lait caprin est aussi plus difficile à écrémer que le lait de vache, cette différence, leur confère une meilleure dispersion ainsi que l'obtention d'une phase plus homogène grasse (**Roudj et al., 2005**).

La membrane du globule gras caprin est composée de protéines montrant une forte tendance à l'association aux caséines, qui ne se retrouve pas chez le bovin (**Cabo et al., 2010**). Le contenu lipidique total du lait caprin, sujet à une forte variation, se caractérise par une richesse en triglycérides à forte proportion d'acides gras à chaîne courte, notamment en C8 et C10, qui représentent de 11 à 12 % des acides gras totaux caprins, contre 3 à 4 % chez les bovins. On y trouve aussi des triglycérides polyinsaturés à chaîne moyenne (**Veinglou et al., 1982**).

- **La fraction protéique :**

Les protéines sont des éléments essentiels au bon fonctionnement des cellules vivantes et elles constituent une part importante du lait et des produits laitiers (**Wangoh et al., 1998**). Les protéines du lait de chèvre comme celles des autres espèces de mammifères, sont composées de deux fractions, l'une majoritaire dénommée caséines (représentant environ 80 %) (**Wattiaux, 2004**), se précipite à pH 4.2 pour le lait de chèvre et 4,6 pour le lait de vache (**Masle et Morgan, 2001**). L'autre, minoritaire (représentant 20 %) et dénommée protéines sériques se caractérisant par leur solubilité dans les mêmes conditions de pH (**Chanokphat, 2005**).

Par rapport au lait de vache, les teneurs en protéines sont nettement plus faibles dans le lait de chèvre (28 g/l contre 32 g/l) (Roudj et al., 2005).

- **Les caséines :**

Par rapport au bovin, le lait caprin présente les mêmes constituants caséiniques (caséine  $\alpha$ S1,  $\alpha$ S2,  $\beta$  et  $\kappa$ ) (Martin et Leroux, 2000) et partage avec celui-ci plusieurs similitudes. Ces protéines forment des structures micellaires en suspension par interaction du phosphate de calcium, avec les résidus phosphosérines de celles-ci (Perez-Hernandez et al., 1986). La structure micellaire caprine, à la différence de son homologue bovin est de diamètre et de degré de dispersion plus important, diamètre qui augmente avec la diminution de la teneur en caséine (Remeuf et al, 1989).

- **Protéines sériques :**

Les protéines de sérum, qui représentent environ 20 % des protéines totales, se retrouvent sous forme de solution colloïdale. Les deux principales sont la  $\beta$ -lactoglobuline et l' $\alpha$ -lactalbumine ; les autres protéines du sérum sont les immunoglobulines, la sérum-albumine bovine (BSA) et la lactoferrine. Ces protéines sériques se caractérisent par la sensibilité au traitement thermique (Lorient et Cayot, 2000). En moyenne, le lait de chèvre est plus riche en protéines solubles que le lait de vache (Wangoh et al., 1998).

## I.2. Principaux agents responsables des mammites caprines

### I.2.1. Infections mammaires d'origine bactérienne

Les mammites de la chèvre sont essentiellement dues à des germes à réservoir mammaire dominant (staphylocoques à coagulase négative (SCN) et *S. aureus*), à la différence de la vache laitière chez qui les germes mammaires et environnementaux sont plus équilibrés. Dans l'espèce caprine, les bactéries du genre *Staphylococcus* représentent jusqu'à 90% des bactéries isolées lors d'infection intra-mammaire (Min et al., 2007; Leitner et al., 2007)

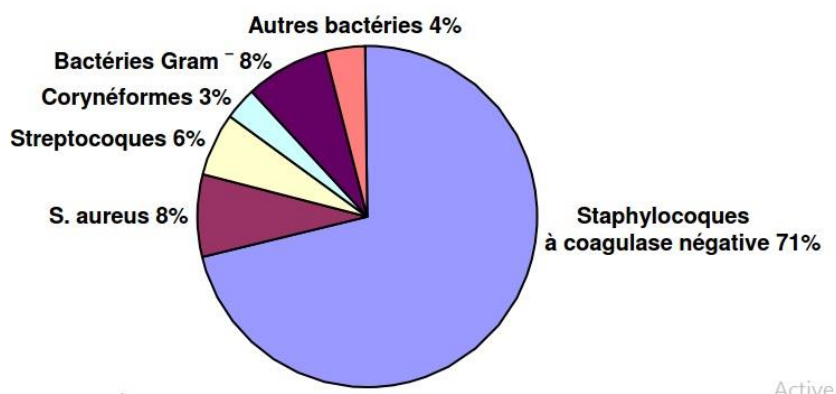


Figure 18: Étiologie des infections bactériennes intra-mammaires subcliniques (Bergonier et al, 2003).



## I.2.2. Infections mammaires mycoplasmiques

Les mammites mycoplasmiques font partie des pathologies caprines dominantes. Elles sont considérées comme l'une des plus importantes causes de mammites dans les régions atteintes de façon enzootique, où les cas subcliniques peuvent être extrêmement fréquents.

Quatre espèces à tropisme mammaire sont les plus fréquentes : *Mycoplasma capricolum capricolum*, *M. mycoides capri*, *M. putrefaciens* et *M. agalactiae*

(Bergonier et al., 1997; Gómez-Martín et al., 2013).

## I.2.3. Infections virales

Le principal virus à tropisme mammaire est le virus de l'arthrite encéphalite caprine (CAEV). Le virus du CAEV est un lentivirus appartenant à la famille des rétrovirus. Il est responsable d'un syndrome pouvant associer mammité, arthrite, pneumonie et signes nerveux. Le colostrum et le lait sont les principaux moyens de transmission. Ce virus est à l'origine de mammites cliniques pouvant se déclarer quelques jours avant la mise-bas ou apparaissant progressivement au cours des lactations successives. Cliniquement, la mamelle est indurée (« pis de bois ») et souvent déséquilibrée, la production lactée est quasi nulle et les nœuds lymphatiques rétro-mammaires sont hypertrophiés. Des mammites subcliniques existent aussi (Issartial, 1990).

## I.2.4. Pathogènes opportunistes

Les mammites mycosiques caprines sont rares. Elles sont essentiellement dues à *Aspergillus fumigatus*, et dans une moindre mesure à des levures. Par ailleurs, certaines bactéries ont également un caractère opportuniste marqué : *Serratia marcescens* est la plus fréquente (Bergonier et al., 2003). Ces différentes mammites s'observent, pour la majorité, en début de lactation après un traitement antibiotique au tarissement mal conduit (hygiène ou asepsie défectueuses) (Olechnowicz et Jaskowski, 2014).

## I.3. Conséquences des mammites

### I.3.1. Conséquences sur la production laitière

- Production laitière

Les mammites sont la première cause de réforme dans l'espèce caprine, car une chèvre atteinte de mammité produit significativement moins de lait, passant d'une moyenne de 0,98 kg de lait/traité (+/- 0.04) pour une chèvre saine à 0,69 kg/traité (+/-0.04) pour une chèvre infectée, soit une diminution de 30% environ (4). De plus, les propriétés du lait d'une chèvre infectée

sont différentes de celles du lait d'une chèvre saine. La concentration du lactose est significativement plus basse chez les chèvres infectées, alors que les concentrations de l'albumine et des protéines du lactosérum sont significativement augmentées. Une chèvre saine produit aussi significativement plus de caillé, car la caséine est partiellement dégradée lors de mammite. Ainsi une chèvre saine donne plus de lait, et sa composition permet un meilleur rendement fromager (**LEITNER, 2004**).

- **Composition et aptitude technologique du lait**

Le dysfonctionnement de la glande mammaire induit par les mammites suscite, comme l'ont mis en évidence **Baudry et al (1997)**, à la fois une chute de production et une modification de la composition du lait, facteur de dépréciation des produits tant sur le plan de la texture que des saveurs. Chez la chèvre cependant, il semble que les laits présentant une saveur «chèvre» prononcée soient ceux qui présentent conjointement une teneur en matière grasse plus faible, un niveau cellulaire et un niveau de lipolyse plus importants que les autres (**Gay-Jacquin et al., 1996**). Après affinage, les caractéristiques organoleptiques des fromages ne semblent pas détériorées (**Morgan et Gaspard, 1999**). Ces résultats ont toutefois été obtenus pour des niveaux cellulaires inférieurs à 2 millions de cellules/ml, situation couramment rencontrée en élevages caprins. Au-delà des aspects sensoriels, il s'agit aussi de quantifier l'impact de l'utilisation de tels laits sur les paramètres technologiques : vitesse de coagulation, rendement fromager, égouttage, etc. pour mieux appréhender les conséquences en transformation de statuts sanitaires dégradés.

### **I.3.2. Conséquences sanitaires**

#### **I.3.2.1. Etat sanitaire et gestion de l'élevage**

Un animal souffrant de mammite est caractérisé par une perte d'appétit, un abattement, un amaigrissement. La croissance de ses petits peut en pâtir s'ils ne sont pas bien nourris. La mortalité est moyenne à faible et peut survenir si l'animal n'est pas traité le plus tôt possible. Elle peut également et c'est le cas le plus fréquemment rencontré, évoluer vers une chronicité accompagnée de la perte partielle ou entière de la mamelle (**VIBAN BANAH, 2007**)

Les mammites ont un impact sanitaire important pour l'éleveur. En effet, bien qu'elles ne soient responsables que dans de rares cas de la mort de l'animal (principalement lors de mammites gangréneuses à *S. aureus*), elles sont cependant à l'origine de nombreuses réformes. Le choix de l'éleveur de réformer une chèvre se fonde soit sur la perte de fonctionnalité d'une hémimamelle considérée comme irrécupérable, soit sur une diminution globale de la production sans que l'éleveur ait forcément identifié le déséquilibre fonctionnel entre les deux hémimamelles comme un problème en soi ou soit sur des valeurs de CCS élevées plusieurs mois d'affilée. (**Contreras et al., 1997, 2003**).

### I.3.2.2. Risques pour la santé publique

Elles peuvent se situer à deux niveaux :

- **Risques d'intoxication**

La consommation du lait et/ou des produits dérivés du lait mammiteux tels que le lait frais, le fromage frais, peut entraîner, chez l'homme, une intoxication grave et même mortelle lorsque le lait contient des germes pathogènes (*salmonelles*, *staphylocoques* et *coliformes*). Les travaux de **Missohou et al. (2004)**, sur la production et la transformation du lait de chèvre dans la zone des Niayes au Sénégal, illustrent à quel point le lait et ses produits peuvent être contaminés par de tels germes. Les valeurs tolérées pour les coliformes (un coliforme/gramme de lait) et la flore totale (< 2.105germes /ml de lait) dans le lait frais sont largement inférieures aux valeurs obtenues sur le terrain.

- **Risques de Zoonose**

L'infection par des germes tels que les *Listeria*, les *Brucella* et les *Mycobactéries* responsables des zoonoses est moins fréquente que les intoxications. Ingérées, ces bactéries provoquent des maladies graves, respectivement la listériose, la brucellose et la tuberculose chez l'homme (**VIBAN BANAH, 2007**).

### I.3.3. Pertes économiques

Les mammites caprines ont un impact économique direct via le coût total des traitements qu'elles imposent. En effet, ces traitements sont coûteux comparativement à la valeur de la réforme et la résolution des infections qu'ils permettent. De plus, la majorité des traitements engendre des temps d'attente, durant lesquels le lait ne peut pas être livré. En conséquence, les traitements curatifs sont rarement mis en œuvre dans cette espèce (**LIARD, 2017**).

Les mammites cliniques staphylococciques, colibacillaires, mycoplasmiques, virales à virus de l'arthrite encéphalite caprine occasionnent des pertes de production entière pour l'éleveur vu leur contagiosité et leur gravité. Par exemple, les mammites cliniques entraînent :

- Une baisse de la croissance du jeune parce que le lait est le seul aliment dont le jeune nouveau-né dépend pour sa croissance.
- Une augmentation du coût du traitement parce que c'est une maladie difficile à soigner et donc à éliminer une fois qu'elle s'introduit dans le troupeau et surtout si le traitement est mal conduit ou inadéquat.

- Une baisse qualitative et quantitative de la production laitière. Selon **Baudry et al. (1997)**, les mammites cliniques peuvent entraîner une perte de production égale ou supérieure à 20p 100. Le lait modifié par les mammites lorsqu'il n'est pas purement altéré, est moins thermisable, moins fromageable par défaut de caséines.
- Le résultat pour le fromager sera une difficulté de caillage, un mauvais rendement à l'égouttage et enfin de compte un fromage difficile à conserver et de qualité gustative médiocre. (**Baudry et al., 1997**),

## **II. le CMT un test de dépistage précoce des mammites**

### **II. 1. Définition**

Le California Mastitis Test (CMT), utilisé depuis plus de 40 ans dans plusieurs pays, reste le meilleur test réalisable chez les femelles laitières pour détecter les mammites subcliniques. Il donne une réponse qualitative sur le statut de chaque quartier de la mamelle (saine ou infectée) et permet de sélectionner les animaux sur lesquels seront effectués des prélèvements lors d'enquêtes sur les mammites. Il a l'avantage d'être peu coûteux, de pouvoir être réalisé par l'éleveur et de fournir une réponse immédiate. En effet, le CMT constitue une méthode de choix pour les éleveurs et les vétérinaires pour préciser le statut de l'animal vis-à-vis des mammites.

Malheureusement, en Algérie, cet examen n'est pas pratiqué systématiquement dans les élevages, vraisemblablement par méconnaissance de la valeur diagnostique du test (**Saidi et al., 2010**).

Le test de mammite de Californie (CMT - California Mastitis Test) est une façon rapide, simple et économique de détecter les infections subcliniques dans un quartier. Il donne une indication sur la quantité de cellules somatiques présentes dans le lait. Le test CMT ne réagira de façon visible qu'à partir d'un taux de 400 000 cellules et plus. Le réactif est composé d'un détergent et d'un indicateur de pH. Lorsqu'il est mélangé avec le lait, il réagit avec les cellules pour former un gel visqueux. Plus il y a de cellules somatiques dans le lait, plus le mélange sera épais et visqueux. Le changement de couleur indique la variation du pH du lait et donc le degré d'inflammation.

(**www.reseaumammite.org**).

#### **Le CMT peut être utilisé :**

- Pour vérifier le statut d'une chèvre que l'on veut acheter.
- Pour sélectionner le ou les quartier(s) à analyser et à traiter lorsque le CCS d'une chèvre est élevé.
- Pour détecter la présence d'infections subcliniques au début ou durant la lactation dans le cadre d'un programme de gestion de la santé du pis. (**www.reseaumammite.org**)

**Matériel nécessaire :** une palette de CMT, le réactif et des gants. (**www.reseaumammite.org**)

## II. 2. Principe de test

Un réactif tensioactif à base de Teepol du commerce mélangé à un échantillon de lait réagit avec l'ADN contenu notamment dans le noyau des cellules somatiques. Il se forme un précipité dont l'importance et la consistance sont fonction de la teneur en cellules de l'échantillon (**Poutrel B, 1985**).

## II.3. Réalisation du test:

- 1- Assurez-vous que les trayons sont exempts de débris. Vérifiez la présence de lait anormal à l'aide d'une tasse-filtre.
- 2- Adoptez toujours la même position pour tenir la palette sous le pis afin de faciliter le repérage des quartiers lors de l'interprétation. Recueillez du lait de chaque quartier dans le godet correspondant.
- 3- \* Inclinez la palette pour jeter le trop-plein. Conservez juste assez de lait pour que le niveau atteigne le plus grand cercle concentrique. Repositionnez la palette afin que le niveau de lait soit à mi-chemin entre les deux cercles.  
\* Ajoutez un volume de réactif équivalent à la quantité de lait en remplissant le godet jusqu'au cercle central.
- 4- Mélangez bien le réactif et le lait par un mouvement circulaire pendant 10 à 30 secondes.
- 5- Interprétez immédiatement le test pour chaque quartier :
  - \* En poursuivant le mouvement circulaire pour voir l'épaississement.
  - \* En l'inclinant d'un côté à l'autre, puis en versant le mélange. (**www.reseaumammite.org**)

## II.4. L'interprétation des résultats






Grade	Signification	Description de la réaction
	<b>N</b> <b>Négatif</b>	Le mélange demeure liquide et homogène. Le godet se vide goutte à goutte.
	<b>T</b> <b>Trace</b>	Le mélange devient légèrement visqueux. La réaction est réversible, la viscosité tend à disparaître.
	<b>1</b> <b>Faiblement positif</b>	Le mélange devient visqueux sans formation de gel au centre et la viscosité tend à persister. Le mélange quoique épaissi, se vide graduellement.
	<b>2</b> <b>Clairement positif</b>	Formation d'un gel qui tend à se retrouver au centre du godet s'il y a un mouvement de rotation de la palette. Le gel recouvre le fond du godet si on arrête de tourner. Si on verse le mélange, la masse gélatineuse tombe et peut laisser du liquide dans le godet.
	<b>3</b> <b>Fortement positif</b>	Formation d'un gel au centre du godet qui n'adhère pas au pourtour mais au fond du godet. Si on verse le mélange, celui-ci tombe d'un coup sans laisser de liquide.

Figure 19: L'interprétation des résultats du CMT (Lévesque, 2004)

## II.5. Limites du CMT :

- 1- Le CMT est une estimation et non pas une valeur exacte du CCS.
- 2- Le résultat du CMT, par quartier, peut ne pas refléter celui obtenu sur un échantillon composite prélevé lors du contrôle laitier.
- 3- La réalisation et l'interprétation correctes dépendent de l'utilisateur.
- 4- Le résultat peut être plus difficile à interpréter pour le colostrum. (Lévesque, 2004).

*Partie*  
*expérimentale*

## I. OBJECTIF

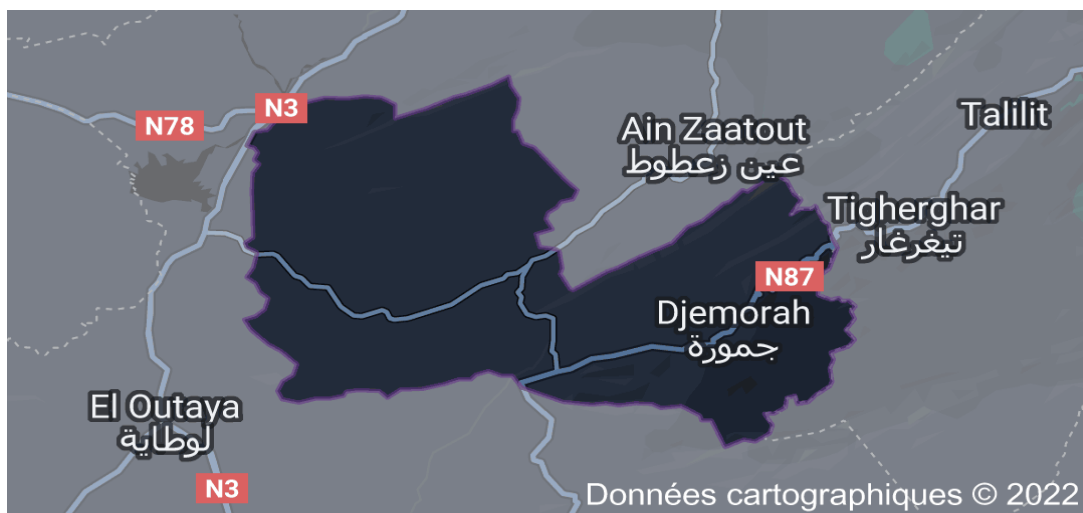
Le but de ce travail est de réaliser un test de CMT, puis d'exploiter une enquête épidémiologique relative aux mammites chez les caprins dans la région de Djemorah, basée sur les observations des éleveurs. Elle a pour objectif de comparer les données publiées et les résultats du terrain. L'étude a été réalisée durant une période allant du 02 /03/2022 à 27 /05/2022.

## II. Présentation de la région d'étude

### II.1. Localisation Géographique

La Commune de Djemorah est située au Nord-Est de la Wilaya de Biskra, à 36 km du siège de l'État, entre latitudes 35,04 et 05,49 de longitude avec une altitude de 551 mètres, 461 km sud-est d'Alger.

Comme la carte topographique indique notre site est bordée au Nord par les villes d'Ain Za'out et d'El Kantara, au sud par la Commune de Branis, à l'Est par la commune de Tigherghar et l'Ouest par la Commune d'El Outaya. La commune de Djemorah s'étend sur une superficie de 250,80 km<sup>2</sup>. Elle englobe cinq centres d'agglomération : Djemorah (centre de municipal), Guedila, Beni Suik, Ledjouada, Al-Tarf.



**Figure 20:** Localisation Géographique de la commune de Djemorah (<https://www.google.com/maps/place/Djemorah,2022>).



## II.2. Effectifs du cheptel animal dans la région d'étude

Les effectifs du cheptel animal dans la région de Djemorah sont représentés dans les tableaux suivants

### II.2.1. Effectif bovin :

**Tableau 6:** Effectif bovin animal de la région de Djemorah (DSA., 2021)

	Vache laitières	Génisses + de 11 mois par vêlée	Taureaux reproducteur s	Taurillon s 12-18 mois	Veaux - 12 mois	Velles -12 mois	Total cheptel bovin
<b>Total des exploitations</b>	<b>04</b>	/	/	/	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>06</b>

### II.2.2. Effectif ovin :

**Tableau 7:** Effectif ovin de la région de Djemorah (DSA., 2021)

	Brebis	Béliers	Antenaises +09 mois pas agnelée	Antenais 06 -12 mois	Agneaux - 06 mois	Agnelles - 06 mois	Total cheptel ovin
<b>Total des exploitations</b>	<b>2000</b>	<b>200</b>	<b>700</b>	<b>450</b>	<b>500</b>	<b>550</b>	<b>4400</b>

### II.2.3. Effectif caprin :

**Tableau 8:** Effectif caprin de la région de Djemorah (DSA., 2021).

	Chèvre	Bouc	Chevreaux - 06 mois	Chevrettes - 06 mois	Total cheptel caprin
<b>Total des exploitations</b>	<b>2500</b>	<b>700</b>	<b>1450</b>	<b>1250</b>	<b>5900</b>

### II.2.4. Effectif équin et camelin : Néant (DSA., 2021)

### II.2.5. Poules pondeuses :

**Tableau 9:** Effectif poule pondeuse de la région de Djemorah (DSA., 2021).

	Bâtiment	Superficie totale	Capacité instantanée	Effectif mis en place	Production D'œuf
<b>Total des exploitations</b>	<b>01</b>	<b>500</b>	<b>6000</b>	/	/

**II.2.6. Poulets de chair :****Tableau 10:** Effectif poulets de chair de la région de Djemorah (DSA., 2021).

	Bâtiment	Superficie totale	Capacité instantanée	Effectif mis en place	Effectif mise commercialisé
<b>Total des exploitations</b>	<b>01</b>	<b>500</b>	<b>6000</b>	<b>6000</b>	<b>/</b>

**II.2.7. Apiculture (élevage d'abeille) :****Tableau 11:** L'apiculture de la région de Djemorah (DSA., 2021).

	Ruches pleines (avec colonies d'abeilles)					Production d'essaims		Production de miel	
	moderne	Traditionnelles	total	Essaims morts	Ruches déperies	N de colonies mises à l'essaimage	Production d'essaims	N de colonies mise à la production de miel	Production de miel
<b>Total des exploitations</b>	<b>750</b>	<b>/</b>	<b>750</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	<b>10</b>	<b>700</b>	<b>/</b>

**II.3. Production animale**

Les produits d'élevage de la région de Djemorah sont un peu diversifiés, ils sont représentés dans les tableaux suivants :

**Tableau 12:** Production laitière dans la région de Djemorah (DSA., 2021).

	Vache (litre)	Chèvre (litre)	Brebis (litre)	Chamelle (litre)	Total production de lait (litre)
<b>Total des exploitations</b>	<b>4000</b>	<b>202000</b>	<b>78000</b>	<b>/</b>	<b>284000</b>

**Tableau 13:** Destination de lait non collecté (DSA., 2021).

	<b>Auto consommation (litre)</b>	<b>Vente aux particuliers (litre)</b>
Lait de vache	1000	3000
Lait de chèvre	102 000	100 000
Lait de chamelle	/	/
Lait de brebis	48200	30000
Total	151 200	133000

**Tableau 14:** Production de viande dans la région de Djemorah (DSA., 2021).

	Bovines (Qx)	Caprines (Qx)	Ovines (Qx)	Camelines (Qx)	Equines (Qx)	Total (Qx)
Total des exploitations	42	885	880	/	/	1807

**Tableau 15:** Les produits des animaux dans la région de Djemorah (DSA., 2021).

	Œuf	Miel (Kg)	Laine (Kg)	Peaux et cuir (QX)
Quantités	/	2800	3520	60

#### II.4. Production végétale

La principale culture pratiquée dans la région de Djemorah par sa vocation est le palmier dattier, des cultures sous-jacentes sont cependant associées maraîchère (pomme de terre, Piment, Oignon, Haricot...), qui sont destinées dans une large proportion à l'autoconsommation.

Les cultures industrielles sont notamment mentionnées par certains arbres éparpillés dans les arbres fruitiers, et les plantes sous palmier (grenadier, abricotier, figuier, olivier...). Les cultures fourragères cultivées dans la région de Djemorah sont surtout le blé et l'orge (DSA., 2021).

### III. Matériel et Méthodes

#### III.1. Description des animaux et conditions de production :

Cette étude a été menée dans 20 élevages caprins, comprenant au total 178 chèvres dont des races locales, des races améliorées et de races importées. Ces élevages étaient situés dans la commune de Djemorah (Djemorah centre, Gueddila, Beni Suik, Ledjouada, Al-Tarf). Les élevages ont été choisis de manière aléatoire. La taille des troupeaux a été variable, de deux à vingt-deux chèvres par ferme. L'alimentation des chèvres était principalement à base de Luzerne, foin, paille en association avec un aliment concentré. Les étables sont construites en brique dans plus de 60 % des fermes. Le sol est dans la majorité des étables en terre battue, ou en ciment, le fumier est enlevé au moins une fois par semaine.



**Figure 21:** Les races caprines dans la région de Djemorah (Alpine, Kabyle, M'zabit) (Chenchouna, 2022).



**Figure 22:** Type d'élevage caprin (Chenchouna, 2022).

#### III.2. Exploitations

La facilité d'accès des exploitations et la disponibilité des éleveurs sont été les seuls critères de choix. L'étude s'est déroulée à deux niveaux :

- Un test de California Mastitis Test ou CMT a été appliqué sur toutes les chèvres laitières de chaque exploitation dans la région de Djemorah.
- Une enquête sur les mêmes exploitations caprines. L'enquête a été menée en parallèle avec la réalisation ce test CMT entre les mois de Mars et de Mai qui correspondent à la saison des pluies, période pendant laquelle la disponibilité en fourrage permet une production laitière optimale et aussi période des mise-bas chez la plupart des élevages.

### III.3. California Mastitis Test (CMT)

La technique du CMT a été appliquée. Après élimination des premiers jets, un peu de lait (2 ml environ) était recueilli dans une coupelle blanche (chaque coupelle correspondant à un quartier) et additionné d'une quantité à peu près égale de réactif. Après agitation durant quelques secondes pour bien mélanger réactif et lait, la lecture a été effectuée en observant l'aspect du mélange. La modification de phase vers la floculation du lait a été considérée comme une réaction positive.



**Figure 23:** Matériels de teste CMT (Chenchouna, 2022).



**Figure 24:** Résultat positive du test CMT (Chenchouna, 2022).

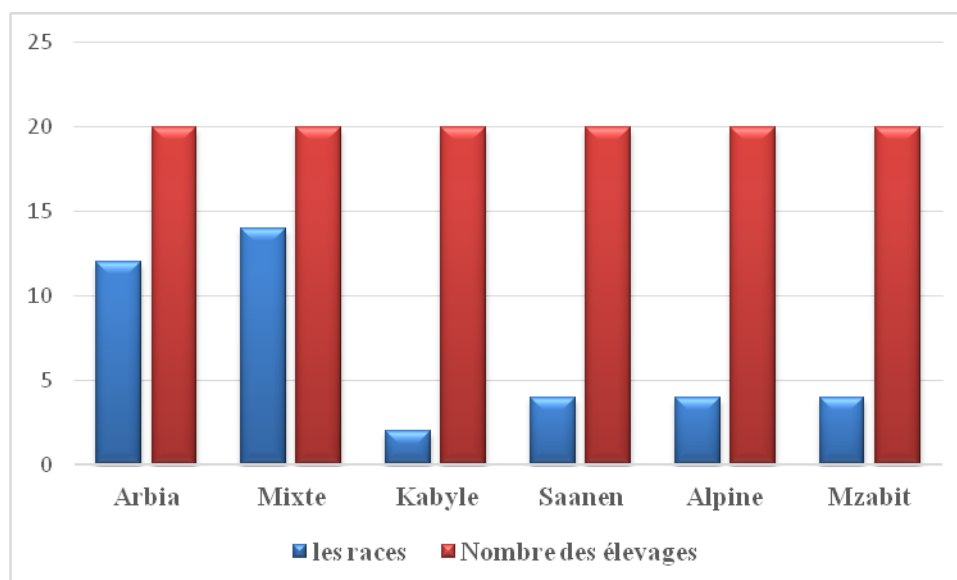
## IV. Résultats et discussion

### IV.1. Nombre des races dans les élevages

Notre étude est basée sur la région de Djemorah et ces environs où on a touché 20 élevages avec un effectif total de 178 chèvres. La structure du cheptel caprin reflète un mosaïque raciale diversifiée. La typologie raciale est globalement répartie en 6 races parmi elle les chèvres locales, les chèvres métissées issu de croisement et les chèvres exogènes importées. Les analyses descriptives sur la ou les races élevées chez les éleveurs, montrées que la plupart des éleveurs ont un mixte des races (14/20) suivait par la race Arbia 12/20 en suit la race Saanen, race Alpine et la race M'zabit (4/20) et enfin la race Kabyle 2/20. La raison de cette préférence de ces races revient à plusieurs facteurs comme l'adaptation de ces races à la région, la quantité et la qualité du lait produite. (cf. Figure 25)

**Tableau 16:** nombre des races dans les élevages.

Les races	Fréquence	Nombre des élevages
Arbia	12	20
Mixte	14	20
Kabyle	2	20
Saanen	4	20
Alpine	4	20
Mzabit	4	20



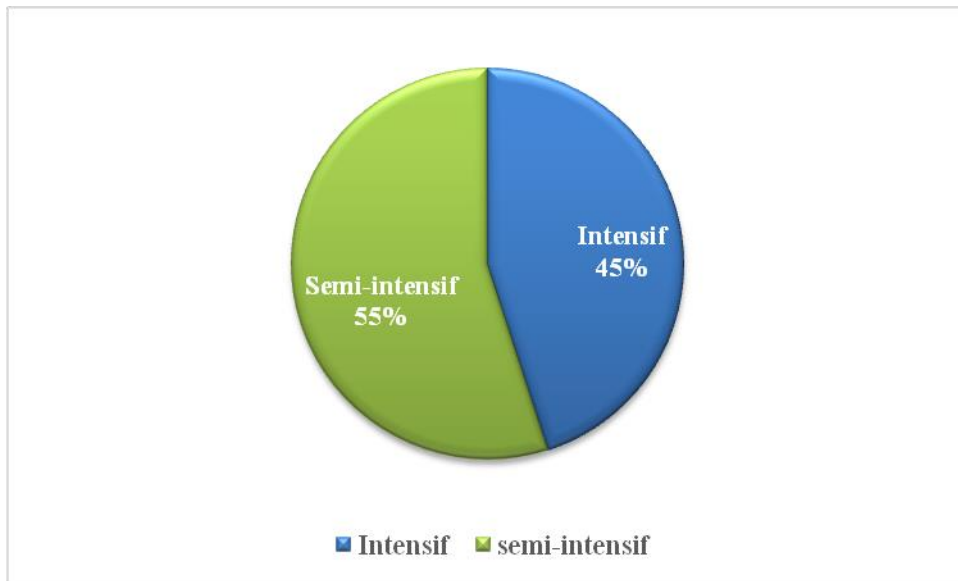
**Figure 25:** Les races élevées par les éleveurs.

## IV.2. Mode d'élevage

D'après l'étude, nous observons que les éleveurs de la région de Djemorah gèrent leur élevage en différents modes de conduite. Le semi-intensif reste le mode dominant avec une proportion de l'ordre de 55% suivi par le mode élevage intensif 45%. Utile de souligner que le mode extensif est presque annulé dans la région.

*Tableau 17:* Différents modes d'élevage conduit.

Mode d'élevage	Fréquence	Pourcentage valide
<b>Intensif</b>	9	45 %
<b>Semi-intensif</b>	11	55 %



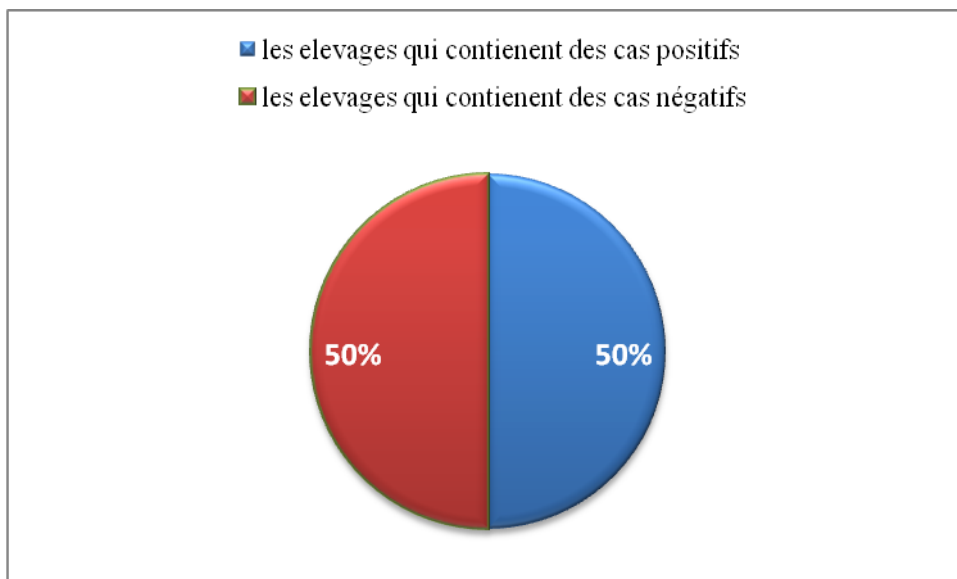
*Figure 26:* Les pourcentages des modes d'élevage conduit.

## IV.3. Le diagnostic des mammites

Une fois l'anamnèse est terminée, nous avons réalisé l'épreuve du California Mastitis test (CMT). Ce test est appliqué sur 178 chèvres dans 20 élevages. Ce test vise à observer la floculation des mélanges. On a trouvé sur 20 élevages un nombre de 10 élevages qui ont des mammites avec un pourcentage de 50%. (cf. Tableau 18). Globalement, d'après nos observations, les animaux sont élevés sur des habitats avec un sol en terre et des fois en ciment pas fréquemment nettoyé. Nos anamnèses révèlent aussi que, la majorité des éleveurs n'utilise jamais des médicaments (surtout les antibiotiques lors de début du tarissement), l'absence de la désinfection des trayons et le non-respect de la période du tarissement.

*Tableau 18 :* Les fréquences des cas positifs et négatifs.

	Fréquence	Pourcentage
<b>Les élevages qui contiennent des cas positifs</b>	10	50%
<b>Les élevages qui contiennent des cas négatifs</b>	10	50%



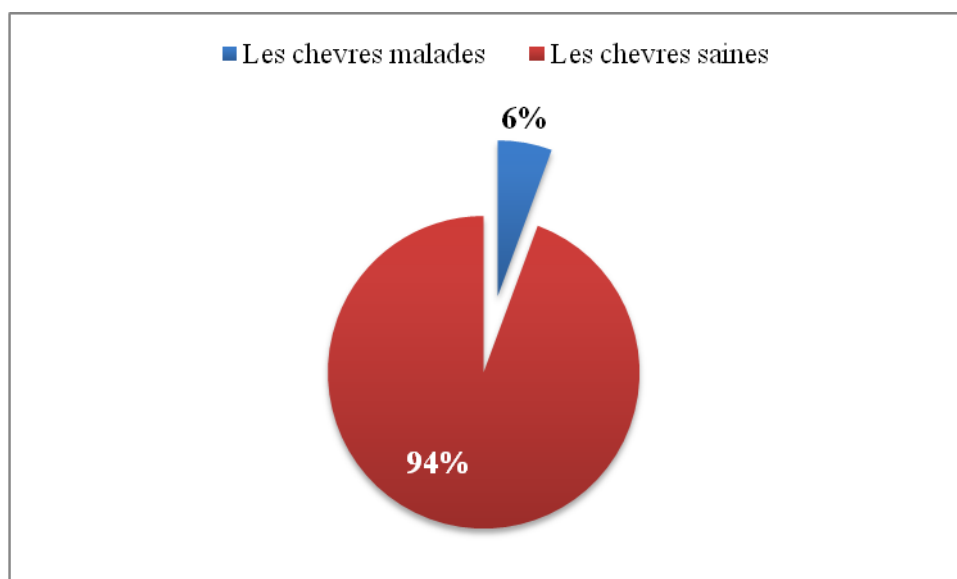
**Figure 27:** Les fréquences des cas positifs et négatifs.

#### IV.4. Répartition des chèvres examinées

Au total, au cours de cette étude, 178 examens mammaires ont été réalisés sur les 178 chèvres examinées. Parmi ces chèvres, on a trouvé 10 chèvres qui sont malades (résultat +) avec un pourcentage de 6 %, ses chèvres en début de lactation sur les 20 élevages d'étude.

**Tableau 19:** Répartition des chèvres examinées.

	Fréquence	Pourcentage
<b>Les chèvres malades</b>	10	6 %
<b>Les chèvres saines</b>	168	94 %



**Figure 28:** Le pourcentage des chèvres malades et saines.

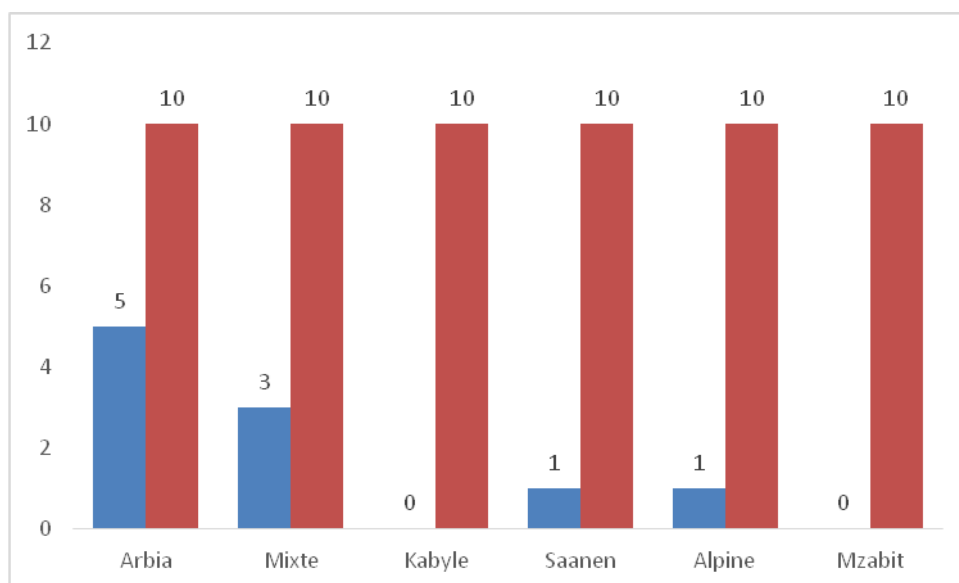


#### IV.5. Prévalence des mammites

La prévalence des mammites a varié en fonction des différentes races. Seules les races Kabyle et M'zabite ont fait moins de mammites. Dans les autres races, plus de 50% sont de race Arbia suivi par 30 % de race mixte et 10 % pour la race Alpine et Saanen.(cf. figure 29 ).

**Tableau 20:** Fréquences des mammites par race.

Les races	fréquences	Les élevages atteints	Pourcentage
<b>Arbia</b>	5	10	50 %
<b>Mixte</b>	3	10	30 %
<b>Kabyle</b>	0	10	0 %
<b>Saanen</b>	1	10	10 %
<b>Alpine</b>	1	10	10 %
<b>M'zabite</b>	0	10	0 %



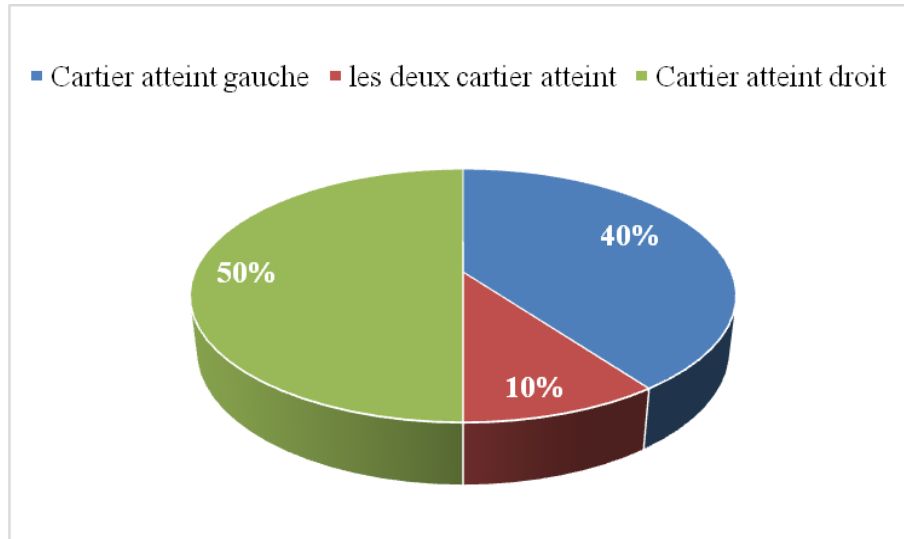
**Figure 29:** Répartition des mammites par race.

#### IV.6. Diffusion des mammites sur les mamelles

D'après les résultats nous remarquons que la majorité des quartiers atteints sont les quartiers droite avec un taux de 50% suivi par l'atteinte de quartier gauche par 40% et rarement l'atteinte des deux quartiers. (cf. tableau 21).

**Tableau 21:** Les quartiers atteints par les mammites.

Les quartiers atteints	Fréquence	Les élevages atteints	Pourcentage
<b>Quartier atteint gauche</b>	4	10	40%
<b>Quartier atteint droit</b>	5	10	50%
<b>les deux quartiers atteints</b>	1	10	10%



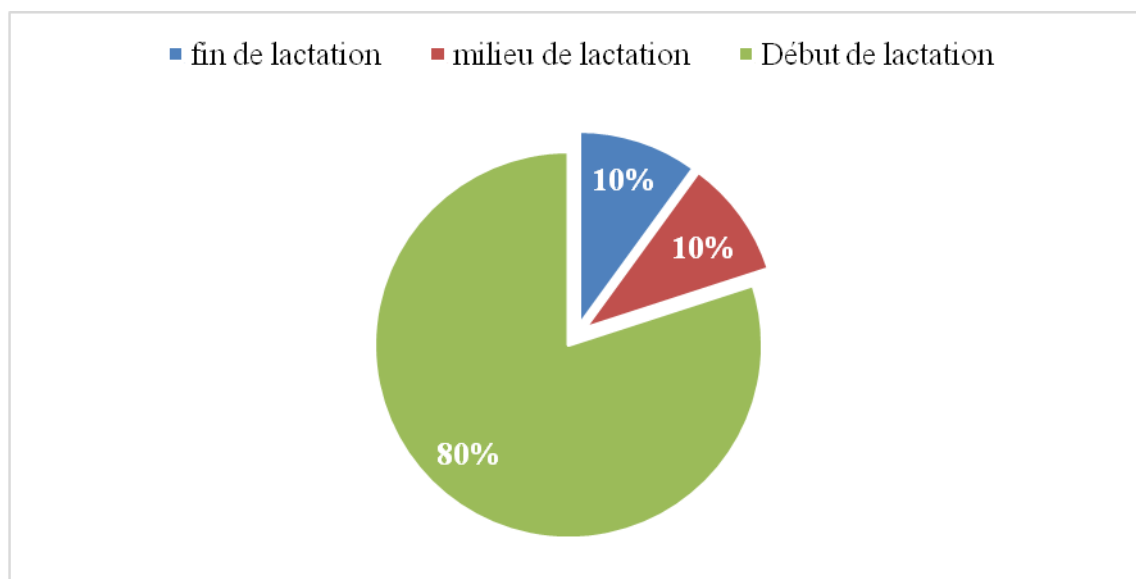
**Figure 30:** Pourcentage des quartiers atteints par les mammites.

#### IV.7. Période de lactation

A partir de l'étude que nous avons fait, nous remarquons qu'il y'a une différence dans la période de lactation chez les différentes races caprins atteintes par les mammites, la plupart des élevages sont en début de lactation avec un taux de 80 % surtout après les mise-bas directement causé par plusieurs facteur tel que les maladies (métrites , dystocie....) l'hygiène de l'élevage , l'état corporelle des femelles ...etc. 10 % des élevages atteints sont en milieu de lactation et 10 % en fin de lactation. (cf. Tableau 22).

**Tableau 22:** Les fréquences des mammites par rapport au période de lactation.

Période de lactation	Fréquences	Les élevages atteints	Pourcentage
Début de lactation	8	10	80%
milieu de lactation	1	10	10%
fin de lactation	1	10	10%



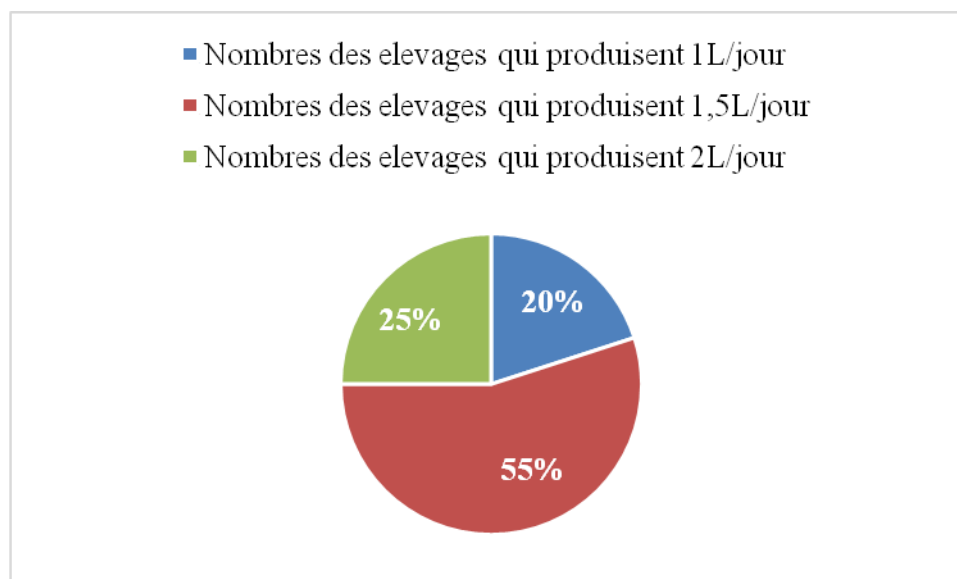
**Figure 31:** Les fréquences des mammites par rapport au période de lactation.

#### IV.8. Production laitière

Les résultats de l'enquête ont montré que la majorité des éleveurs utilisent le lait produit pour l'autoconsommation. La production laitière moyenne journalière varie d'une exploitation à l'autre de 1 à 2 litre (1,525 litre moyen). 11 élevages sur 20 produisent chaque 1.5 L/j. Les éleveurs affirment que leur production est faible influencée par plusieurs facteurs tels que l'alimentation et le nombre des jeunes allaitants.

*Tableau 23:* La production laitière journalière.

Nombres des élevages	Fréquences	Nombre total des élevages
<b>Nombres des élevages qui produisent 1L/jour</b>	4	20
<b>Nombres des élevages qui produisent 1,5L/jour</b>	11	20
<b>Nombres des élevages qui produisent 2L/jour</b>	5	20



*Figure 32:* La production laitière journalière.

## V. Discussion

- Une race mixte est la plus dominante dans tous les élevages enquêtés, elle coexiste avec la race Arbia et quelques races exotiques telles que la race Alpine et la Saanen. C'est race exotique présenté dans 25% des élevages enquêtés. Dans une autre étude. La race Saanen est la plus représentée ; elle est présente dans 76,6% des élevages enquêtés. La race locale est retrouvée dans 17%. La dominance de la race Saanen et Alpine peut être due à l'importance accordée à cette dernière par les autorités dans plusieurs programmes d'importation surtout celui de 1985, ainsi que sa bonne adaptation aux différents milieux et systèmes de production. Les croisements entre les races locales et celles importées ont donné naissance à différentes populations (race mixte). (**kadi et al., 2013**).

- D'après l'enquête effectuée avec les éleveurs nous avons noté que le mode d'élevage le plus dominant est le semi-intensif avec un pourcentage de 55%, Ce résultat est conforme à celui trouvé par **Barbari (2019)**, dont le pourcentage citée par ce dernier est de 68%. Ainsi que les habitats des caprins est de mauvaise qualité. Il se forme de gourbi et des écuries proches ou au sein de leurs maisons. D'une manière générale nous ne pouvons pas dire que ce sont des bâtiments parce qu'ils sont dépourvus de toutes les normes et les conditions d'un bâtiment d'élevage. Il y a ceux qui sont fabriqués de palmes, sachets plastiques. Chez quelques habitats nous avons observé une place pour isoler la chèvre avec ses petits lors de mise bas et c'est la même place pour isoler les petits pendant la nuit ou pendant la période de sevrage. La majorité des habitats d'élevage manquent des matérielles spéciales pour les aliments. Les aliments sont distribués par terre surtout les fourrages verts, chez tous les habitats d'élevage existe des abreuvoirs collectifs et le renouvellement d'eau se fait à leurs besoins.

- Dans notre étude on utilise le test CMT pour le diagnostic des mammites. Sa réalisation est simple et rapide, au pied de l'animal, mais peu reproductible, car la notation dépend de la subjectivité de l'opérateur. L'analyse se fait par comparaison des laits issus des hémimamelles. On a trouvé que dans 50% des fermes il y a des cas malades, ce qui correspond à ce qui a été recommandé au Maroc par **El Idrissil et al., (1994)** qui trouvent le niveau d'infection varie selon les groupes d'élevages enquêtés. Il est de 50,7 % (nombre de quartiers infectés par rapport au nombre de quartiers examinés). **Mrinot (2016)** affirme que les niveaux cellulaires des chèvres aujourd'hui sont tels que la lecture des CMT devient délicate (même niveau de réponse des deux côtés). De plus, l'âge, le stade de lactation et les autres facteurs non infectieux de variation des comptages cellulaires en général doivent être pris en compte dans l'interprétation des résultats obtenus. Nos anamnèses révèlent aussi que la majorité des éleveurs n'utilise jamais des médicaments (surtout les antibiotiques lors de début du tarissement), l'absence de la désinfection des trayons et le non-respect de la période du tarissement.

- Sur les 178 échantillons analysés, 10 (6 %) ont été positifs avec le test CMT. Ce pourcentage est nettement plus faible que celui de 43,9% trouvé par **White et Hinckley (1999)** chez la chèvre aux Etats-Unis, 34% trouvé par **Hama (2006)** chez la chèvre au Togo et en Mauritanie. Cette variation de la prévalence des mammites pourrait être attribuée à la définition de l'infection, variable d'un auteur à un autre, et à l'utilisation de différentes méthodes de diagnostic (CMT, examen bactériologique, test de la concentration cellulaire somatique). La répartition des mammites entre les différentes races peut être reliée à leurs niveaux de production différents. De même, l'effet génétique s'explique en grande partie par la différence de potentiel de production laitière. En effet, la sélection génétique pour la production laitière a entraîné une prédisposition des chèvres hautes productrices à être affectées par les pathologies, et particulièrement les mammites (stress lié à la production laitière).

- D'après notre étude, les résultats avec le test CMT ont montré que les chèvres étaient contaminées au niveau de l'hémi-mamelle droite sont plus nombreuses que les chèvres atteintes au niveau de l'hémi-mamelle gauche avec un pourcentage de 50% pour le côté droite et 40 % pour le côté gauche, et sa revient à plusieurs cause tel que l'état d'hygiène de la mamelle et les mains de manipulateur lors de traite qui peuvent être contaminé par des bactéries qui diffuse à l'intérieure de l'hémi-mamelle touché et provoquent une mammite. Aussi les conditions médiocres de l'élevage peuvent jouer sur l'atteinte de la mamelle. Dans des cas rare les deux hémi-mamelle peuvent être touchés. En Algérie aucun étude basée sur le côté le plus touché par les mammites.

- Les résultats obtenus dans notre enquête on trouve la répartition de la population selon le stade de lactation nous montre que les chèvres en début de lactation (premier mois) sont les plus exposées aux mammites avec un pourcentage de 80% de nos effectifs totaux, celles en fin de lactation pour 10%, et celles en milieu de lactation pour 10% par contre **Marinot (2016)** trouve que la majorité des cas (plus de 80 %) au milieu de lactation. Cette hétérogénéité a plusieurs explications. La première concerne tout simplement le choix de **Marinot (2016)** de ne pas intervenir en début de lactation. La deuxième concerne le fort pourcentage de chèvre en début de lactation dans notre région d'étude, les éleveurs pratiquent, pour la majorité, des mises bas groupées de Janvier à Mars, voire Avril pour les plus tardives. Notre intervention déroulée en début de Mars, la grande majorité des chèvres avaient déjà au début de lactation.

d'une part, l'interprétation de l'influence du stade de lactation sur les critères cliniques risque d'être en partie faussée du fait de l'effectif très restreint de chèvres en début de lactation ; et d'autre part, le stade de lactation et les CCS étant fortement corrélés (**Moroni et al., 2007**), cette répartition de la population peut avoir un impact sur l'étude de ce critère indirect de mammite. En effet, l'impact du stade de lactation sur les CCS correspond à une élévation physiologique des concentrations cellulaires en début et fin de lactation, non liée à la présence de mammites (**Corrales et al., 1994**). Ainsi, en basant notre étude sur une majorité de chèvre en début de lactation, on s'affranchit de ces deux périodes de variation physiologique du marqueur, qui auraient pu induire

en erreur l'interprétation des résultats. Dans ce cas, la répartition hétérogène de la population d'étude quant au stade de lactation peut être considérée comme positive.

- Sur notre enquête 100% des éleveurs utilisent la production de lait pour l'autoconsommation ; la production moyenne journalière varie d'un éleveur à l'autre .les éleveurs affirment que leur production est faible et varie d'une race à l'autre selon l'alimentation, la conduite d'élevage, 55% (11/20) des éleveurs, déclarent que produit 1.5 L / j , la race Arbia produit entre (1-2)L / j correspond à ce que **Barbari (2019)** a rapporté dans la littérature .

# *Conclusion*

## CONCLUSION

Le dépouillement d'étude auprès de 20 exploitants en élevage, nous permet de conclure la place importante qu'occupe la spéculation caprine dans la région de cette étude ; le Ziban représenté particulièrement par la commune de Djemorah. En fait, Les besoins fréquents et croissants en lait ont l'obligé à introduire des races plus performantes et plus productives. La pleine ouverture des marchés internationaux et la libre mobilité commerciale a permis à ces exploitants de faire introduire des races exogènes, particulièrement l'Alpine et Saanen.

Le contrôle des infections mammaires joue un rôle essentiel dans la maîtrise de la qualité sanitaire du lait et des produits laitiers, et représente un enjeu majeur pour la filière caprine. La mise en place de mesures de maîtrise repose sur la connaissance préalable du statut infectieux des animaux vis-à-vis des infections intra-mammaires. Cette étude ponctuelle dans quelques élevages caprins laitiers a mis en évidence la prépondérance des mammites avec un niveau d'infection 6% .Cela justifie l'urgence de l'instauration de programmes de prévention, en raison notamment des pertes insidieuses et difficilement mesurables en production laitière.

Dans les pays développés, le comptage des cellules somatiques dans le lait est un examen de routine obligatoire pour apprécier la qualité du lait et rechercher la présence d'infections mammaires.

Dans les pays moins riches, la systématisation de cet examen est encore difficile, en particulier à cause de son coût élevé. Une solution alternative intéressante pour ces pays pourrait être le CMT, de coût relativement abordable, et rapide et facile à exécuter. Le California Mastitis Test (CMT) est le seul test rapide indirecte qui peut être réalisé à la ferme. Ces méthodes indirectes nous indiquent la présence d'inflammation mais ne déterminent pas le type d'infection (le microbe en cause) (**Wallace, 2007**). Malheureusement, en Algérie, cet examen n'est pas pratiqué systématiquement dans les élevages, vraisemblablement par méconnaissance de la valeur diagnostique du test.



## RECOMMANDATIONS

Pour améliorer la situation de l'élevage caprin et a pouvoir juguler cette pathologie et ces conséquences, il nous semble que la meilleure approche serait de travailler en équipe. Une collaboration entre le terrain, le laboratoire et les décideurs serait bénéfique. Les recommandations qui vont suivre sont inspirées du vécu du terrain mais aussi de la lecture des expériences accomplies ailleurs.

Afin nous proposons :

- **Aux propriétaires et éleveurs**

- Collaborer plus avec les scientifiques en étant moins méfiant lors de la manipulation de vos animaux.
- Examiner convenablement les animaux avant tout achat.
- En cas d'achat ou de don d'animaux de provenance douteuse, une mise en quarantaine de quinze jours au minimum est requise avant une éventuelle introduction dans le troupeau.
- Respecter les mesures d'hygiène avant, pendant et après la traite notamment la désinfection des mains et des mamelles avant le passage à chaque nouvel animal et le nettoyage du matériel utilisé pour la traite.
- Veiller à éviter la rétention du lait dans les mamelles en pratiquant une traite complète de la glande mammaire parce que la rétention lactée est un facteur favorisant l'apparition des mammites.
- En cas d'une apparition de mammites avérée, séparer l'animal atteint du reste du troupeau et entamer le traitement le plus vite possible. Si le traitement n'est pas efficace, éliminer l'animal du troupeau.
- Faire des formations dans des nouvelles techniques d'élevage, et encourager les jeunes éleveurs qui maîtrisent la technique d'élevage en leur attribuant des investissements.
- La réalisation d'une stratégie génétique et l'encouragement de la sélection et du croisement avec des populations introduites dans le but d'une amélioration de la production laitière et de viande.

- **Aux Décideurs**

Avec le développement de la filière laitière en général et de l'industrie locale de fabrication du fromage (notamment de la chèvre) et d'autres produits laitiers, veiller prendre des mesures pour protéger le consommateur et la filière. Notamment s'assurer que les unités de fabrique respectent les règles d'hygiène, la mise en place des tests de comptage de cellules du lait comme le CCS et le CMT. Ces mesures si elles sont bien appliquées assureraient que le lait qui se retrouve sur la table du consommateur soit sans danger et de bonne qualité.

*Références*

*bibliographiques*

- **ALARAY V., DUTEURTRE G., & FAYE B., (2011).** Elevage et sociétés : Les rôles multiples de l'élevage dans les pays tropicaux .INRA, prod Anim, p 145-156.
- **BABO D., (2000).** Races ovines et caprines françaises. Edition France Agricole, 1<sup>ère</sup> édition.
- **BARBARI L., (2019).** Evaluation de la productivité des races caprines importées dans la région de Djemorah (Biskra). Mémoire de master Science de la Nature et de la Vie Sciences Agronomiques Production et nutrition animale.
- **BARONE R. (2001).** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 4 : splanchnologie II. 3<sup>ème</sup> édition. Editions Vigot, Paris, 896 pp.
- **BAUDRY C., DE CREMOUX R., CHARTIER C., PERRIN G., (1997).** Incidence de la concentration cellulaire du lait de chèvre sur sa production et sa composition. Vet. Res., 28, 277-286.
- **BELAID D., (2016).** Le semis direct, une opportunité de développement .Revue Agriculture. Numéro special 1 (2016) 146-151.
- **BENGOUMI M., AMEZIANE; EL HASSANI T., (2013).** Evolution and efficacy of transfer of technologies in small ruminant production systems in North Africa. FAO-CIHEAM, p. 15-24.
- **BENSAADI M. (2016).** Caractérisation phénotypique des populations dans la région de Oud-souf. Thèse Master. Univ. Kasdi Merbah Ouargla.
- **BERGONIER, D., BERTHELOT, X., POUMARAT, F. (1997).** Contagious agalactia of small ruminants: current knowledge concerning epidemiology, diagnosis and control. Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics), 16, 848-873.
- **BERGONIER, D., DE CRÉMOUX, R., RUPP, R., LAGRIFFOUL, G., BERTHELOT, X. (2003).** Mastitis of dairy small ruminants. Veterinary Research, 34, 28.
- **BEY D., LALOUI S., (2005).** Les teneurs en cuivre dans les piols et l'alimentation des chèvres dans la région d'El-Kantra (Biskra). Thèse. Doc. Vét. (Batna), 60p.
- **BOULAKHRAS Z. (2018).** Evaluation des performances de croissance des chevreaux de la race Alpine en fonction de la taille de laportée, le sexe et la parité au niveau de l'ITDAS Biskra. Mémoire de Master Sciences Agronomiques. Univ de Biskra. 43p.
- **BOZA, J., SANZ SAMPELAYO, M.R., (1997).** Aspectos nutricionales de la leche de cabra. Anales de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía Oriental 10, p.p.109-139.
- **CABO C., CAILLAT H., BOUVIER F. AND MARTIN P., (2010).** Major protein of the goat

milk fat globule membrane. *Journal of Dairy Science*, 93, p.p.868-876.

- **CAMPOS M.S., LOPEZ ALIAGA I., ALFÉREZ M.J.M., NESTARES T., BARRIONUEVO M., (2003).** Effects of goats' or cows' milk on nutritive utilization of calcium and phosphorus in rats with intestinal resection. *British Journal of Nutrition* 90, p.p.61–67.
- **CHANOKPHAT PHADUNGATH. (2005).** Casein micelle structure: a concise review. *Journal of Science and Technology*, 1 (27), 201-212.
- **CHARLET P., LE JEOUEN J.C., (1977).** Les populations caprines du Bassin méditerranéen : Aptitudes et évolution, *Options Méditerranéennes N°35*, Ressources p 44-45.
- **CHENTOUF, M. (2013).** Systèmes de production caprine au nord du Maroc : Contraintes et propositions d'amélioration. *FAO-CIHEAM*, p 25-32.
- **CORCY J.C., (1991).** La chèvre, Ed: La maison rustique, 255p.
- **DSA., (2021).** Direction des Services Agricoles de la wilaya de Biskra.
- **DEKKICHE Y., (1987).** Etudes des paramètres zootechniques d'une race caprine améliorée (Alpine) et deux populations locales (MAKATIA et ARBIA) en élevage intensif dans une zone steppe (Laghout). Thèse. Ing. Agro; INA. El Harrach.
- **DENIS B., (2000).** La chèvre un animal à découvrir. Conf, Inter. On Goats n°7. INRA France, Tours, pp1009-1011.
- **DESJEUX J.F., (1993).** Valeur nutritionnelle du lait de chèvre. *Lait*, 73, p.p.573-580.
- **FAO., (2010).** Chiffres clé 2010, Institut de l'élevage 2010, 10 p.
- **FAO., (2014).** Données statistique sur l'élevage.
- **FAO., (2018).** Chiffres clé 2018, Institut de l'élevage 2018. .
- **FANTAZI K., (2004).** Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. Cas de la vallée d'Oued Righ (Touggourt). Thèse de Magister I.N.A. Alger, 145p.
- **FEKNOUS M (1991) :** Essai de caractérisation des systèmes d'élevage ovin a l'échelle de la wilaya d'echellif. Dép. Zootechnicienne INA. El Harrach.
- **FID, (2008).** Lait de chèvre. Fédération Internationale de Laiterie. Ed. Copyright. 2p
- **FOURNIER A., (2006).** L'élevage des chèvres. Artémis (eds). Slovaquie. p10-22. ISBN: 2844164579-9782844164576.

- **GAY-JACQUIN M.F., JAUBERT G., JAUBERT A.,(1996)**. Cellules somatiques et traitements technologiques du lait de chèvre. In : Somatic cells and milk of small ruminants. Rubino R. (Ed). Proc. Int. Symp. Somatic cells and milk of small ruminants. Bella, Italie, 313-317.
- **GHECHOUA K ET GHETTAS S., (2015)**. Caractérisations phénotypiques des populations caprines dans la région de Oued Righ (Cas de la daïra de Témachine). Mémoire de MASTER ACADEMIQUE en Sciences de la Nature et de la Vie Filière : Agronomie Spécialité : Parcours et Elevages en Zones Arides.
- **GILBERT T., (2002)**. L'élevage des chèvres. Editions de Vecchi S.A., Paris, 159 p.
- **GÓMEZ-MARTÍN, A., AMORES, J., PATERNA, A., DE LA FE, C., (2013)**. Contagious agalactia due to *Mycoplasma* spp. in small dairy ruminants: Epidemiology and prospects for diagnosis and control. The Veterinary Journal, 198, 48-56.
- **GOURINE. A., (1989)**. Etude comparative entre deux race caprines : Arbia et Alpine suivant la reproduction en système intensif à la ferme pilot Tadjemout ; Laghouat . Mémoire Ing . Agro.Sah. ITAS.
- **GUELMAOUI S., ABDERAHMANI H., (1995)**. Contribution à la connaissance des races caprines algériennes (cas de la race M'ZAB), Thèse. Ing. Agro. INA. El Harrach. Alger.
- **GUESSAS H.M., SEMAR S., (1998)**. Réflexion sur la mise en place d'un centre géniteur caprin dans la région de Ghardaïa. Thèse. Ing. Agro.INA.El Harrach. Alger.
- **HABBI W.,(2014)**. Caractérisation phénotypique de la population caprine De la région de Ghardaïa. MEMOIRE DE FIN D'ETUDE En Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'Etat Spécialité : Agronomie Saharienne Option : élevage dans zones aride.
- **HAENLEIN, G.F.W., (2001)**. Past, present, and future perspectives of small ruminant dairy research. Journal of Dairy Science 84, p.p. 2097–2115.
- **HAFID N., (2006)**. L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins. Mémoire de Magistère en Sciences vétérinaires, Univ de Batna, 101p.
- **HAMA H., (2006)**. Recherche de bactéries associées aux mammites subcliniques dans le lait de chèvre en Mauritanie et au Togo et Détermination de leur antibiosensibilité. Thèse : Méd . Vét. : Dakar ; 31.
- **HELLAL F., (1986)**. Contribution à la connaissance des races caprines algériennes: Etude de l'élevage caprin en système d'élevage extensif dans les différentes zones de l'Algérie du nord, Thèse. Ing. Agro.INA. El Harrach. Alger.

- **HOLMES PEGLER H.S., (1966).** The book of goat. Ninth edition, The bazaar, Exchange and Mart, LTD, 255p.
- **INSTITUT DE L'ELEVAGE – FEDERATION DU CONTROLE LAITIER (FCL), (2008).** Résultats de contrôle laitier –Espèce caprine.
- **INSTITUT DE L'ELEVAGE – FEDERATION DU CONTROLE LAITIER (FCL),. (2013).** Résultats de contrôle laitier –Espèce caprine.
- **ISSARTIAL, J. (1990).** La numération cellulaire individuelle du lait de chèvre : rôle du virus de l'arthrite encéphalite caprine (CAEV). Thèse de Doctorat Vétérinaire, Lyon, 41 pp.
- **ITELV.** Département de conservation des espèces caprines en Algérie. (2014). Direction de la statistique. Ministère de l'Agriculture et Développement rurale.
- **KADI SA., HASSINI F., LOUNAS N., MOUHOUS A., (2013).** Caractérisation de l'élevage caprin dans la région montagneuse de Kabylie en Algérie. Optio Méditerranéennes, A, no.108, 2013- Technology creation and tranfer in small ruminants : roles of research, development service and farmer association.
- **KHEMICI E., MAMOU M., LOUNIS A., BOUNIHI D., (1993).** Étude des ressources génétiques caprines de l'Algérie du nord à l'aide des indices de primarité. Animal GeneticResources Information Bulletin - 17, p 61-71.
- **KHLIFI, Y.,. (1999).** Les productions ovines et caprines dans les zones steppiques Algériennes.
- **LEBEUF Y., MICHEL J-C., MOINEAU S., (2002).** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. In : Science et technologie du lait.
- **LEITNER, G., MERIN, U., LAVI, Y., EGBER, A., SILANIKOVE, N., (2007).** Aetiology of intramammary infection and its effect on milk composition in goat flocks. The Journal of Dairy Research, 74, 186-193.
- **LEITNER, G., MERIN, U., SILANIKOVE, N., (2004).** Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. Journal of Dairy Science, 87, 1719–1726.
- **LEVESQUE P., ( 2004).** Livre « Moins de mammite, Meilleur lait ». Distribué par la Fédération des producteurs de lait du Québec.
- **LIARD Mathilde, (2017).** Analyses bactériologiques et cellulaires des échantillons de lait chez des chèvres après sélection divergente sur la résistance aux mammites. THESE pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE DIPLOME D'ETAT. THESE : 2017 – TOU 3 – 4042

- **LORIENT D., CAYOT P.,(2000)**. La propriété techno fonctionnelle des protéines de lait. Les protéines laitières ; intérêts technologiques et nutritionnelles, 4<sup>ème</sup> conférence européenne d'ARILAIT, 7 novembre. Paris, France.
- **MADR., (2015)**. Statistique agricol. Evolution de la production animale et végétale .
- **MANALLAH I., (2012)** : In Habi Wafa, Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Sétif. Thèse de Magister. Dép d'Agronomie SETIF.
- **MARINOT C ET MARISSAL H., (2016)**. intérêt de l'examen clinique mammaire et de la spectrométrie en moyen infra-rouge pour le dépistage des mammites chroniques de la chèvre thèse pour obtenir le grade de docteur vétérinaire diplôme d'état .
- **MARTIN P. ET LEROUX C. (2000)**. Le gène caprin spécifiant la caséine  $\alpha S1$  : Un suspect tout désigné aux effets aussi multiples qu'inattendus. INRA Productions Animales, Hors Série, 125-132.
- **MASLE L., MORGANE F., (2001)**. Aptitude de lait de chèvres à l'acidification par les ferments lactiques-Facteurs de variation liées à la composition de lait. Lait, 81, P.p,561-569.
- **MENZIES, P.I., RAMANOON, S.Z., (2001)**. Mastitis of sheep and goats. The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice, 17, 333-358.
- **MIN, B.R., TOMITA, G., HART, S.P., (2007)**. Effect of subclinical intramammary infection on somatic cell counts and chemical composition of goats' milk. The Journal of Dairy Research, 74, 204-210.
- **MISSOHOU A.; DIOUF L.; SOW R.S. ET WOLLNY C.B.A., (2004)**. Goat milk production and processing in the Niayes in Senegal *South African Journal of Animal Science*, 34 (Supplement 1): 182-185
- **MORENO R., (1995)**. La lcteos como fuente ideal de calcio/fo'sforo en la dieta. Alimentacion Nutricio'n y Salud 2, p.p.52-58.
- **MORGAN F., GASPARD C.E., (1999)**. Influencedes cellules somatiques sur les qualités technologiques du lait de chèvre et sur les caractéris-tiques des fromages de chèvre. Renc. Rech.Rum., 6, 37.
- **MORONI, P., PISONI, G., SAVOINI, G., VAN LIER, E., ACUÑA, S., DAMIÁN, J.P., MEIKLE, A. (2007)**. Influence of Estrus of Dairy Goats on Somatic Cell Count, Milk Traits, and Sex Steroid Receptors in the Mammary Gland. Journal of Dairy Science, 90, 790-797.
- **MOUSTARIA A., (2008)**. Identification des races caprines des zones arides en Algérie. Rev des régions arides, p 1378-1382. p : 249-302.

- **OLECHNOWICZ, J., JAOEKOWSKI, J.M., (2014).** Somatic cell counts and total bacterial count in bulk tank milk of small ruminants. *Slovenian Veterinary Research*, 49, 8-13.
- **PARK, Y.W., JUÁREZ, M., RAMOS, M., HAENLEIN, G., (2007).** Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68, 88-113.
- **PEDRO., (1952).** L'élevage en basse Kabylie. *Rev. Élevage et cult en Afrique du Nord*, p17.
- **PEREZ-HERNANDEZ M., ROBINSON J.J., AITKEN R.P., FRASER C., (1986).** The effect of the dietary supplements of protected fat on the yield and fat concentration of ewe's milk and on lamb growth rate. *Anim. Prod.*, 42, 455A.
- **POUTREL B. (1985).** Généralités sur les mammites de la vache laitière, processus infectieux, épidémiologie, diagnostic, méthodes de contrôle. *Rec. Méd. Vét., sect. 161*, (6-7).
- **QUITTET E., (1977).** La chèvre, Guide de l'éleveur. La maison rustique (eds). Paris, I.S.B.N. 27066-0017-9. P18-20.
- **RAKOTOZANDRINDRAINY R., RAZAFINDRAJONA J.M., FOUCRAS G., (2007).** Diagnostic rapide à la ferme des mammites subcliniques des vaches laitières du triangle laitier des hautes terres de Madagascar. *Revue Méd. vét.*, 158 : 100-105
- **REMEUF F, LENOIR J AND DUBY C (1989).** Etude des relations entre les caractéristiques physico-chimiques des laits de chèvre et leur aptitude à la coagulation par la présure. *Lait*, 69, 499-518
- **RENOU C., (2012) .** Les particularités de l'élevage caprin : guide à l'usage du vétérinaire rural non spécialisé, mémoire Doc Vétérinaire. Université Claude Bernard– Lyon.
- **REVEAU A., BROQUA C., BOSSIS N., CHERBONNIER J., POUPIN B., FOUILLAND C., JENOT F., LAURET A., LETOURNEAU P., (1998).** La mamelle : anatomie et sécrétion du lait L'éleveur de chèvres, 4, 1-3.
- **ROUDJ S., BESSADAT A., KARAM NE. , (2005).** Caractérisations physicochimiques et analyse électrophorétique des protéines de lait de chèvre et de lait de vache de l'Ouest algérien. *Renc. Rech. Ruminants*, 12p.
- **SAIDI R., KHELEF D., KAIIDI R., (2010).** Evaluation d'un test de dépistage précoce des mammites subcliniques des vaches. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 2010, 63 (3-4) : 57-61.
- **VANWARBECK O., (2008).** Caractérisation technico-économique des élevages de chèvres laitières en région de Wallonne. Catégorie agronomique. Haute école de la Province de Liège, 118p.



- **VEINOGLU B., BALTADJIEVA M., KALATZOUPOULOS G., STAMENOVA V. ET PAPADOPOULOUE. (1982).** La composition de lait de chèvre de la région de Plovdiv en Bulgarie et d'Ionnina en Grèce. Lait 62, pp.155-156.
  
- **VIBAN BANAH Victor (2007),** étude étiologique des mammites cliniques chez les petits ruminants dans la zone urbaine et périurbaine de Dakar. Devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de DOCTEUR VETERINAIRE (DIPLÔME D'ETAT). N°52
  
- **WALLACE .J., (2007).** Le producteur de lait québécois septembre 2007 diagnostiquer 785la mammite.
  
- **WANGOH J., FARAH Z. ET PUHAN Z. (1998).** Iso-electric focusing of camel milk proteins. Int. Dairy J.,8, p. 617-621.
  
- **WATTIAUX M.A., (2004).** Métabolisme protéique chez la vache laitière. l'Institut Babcock pour la Recherche et le Développement International du Secteur Laitier, Université du Wisconsin, Madison.
  
- **WHITE, E.C., HINCKLEY, L.S. (1999).** Prevalence of mastitis pathogens in goat milk. Small Ruminant Research, 33, 117-121
  
- **WILLIAM W., (2006).** La chèvre de l'armée britannique à Chypre, le 24 juin 2006.
  
- **ZELLER B., (2005).** Le fromage de chèvre : spécificités technologiques et économiques. Thèse Doctorat, Université Paul-Sabatier de Toulouse, 81p.

**Les sites :**

- [www.alamy.it/fotos-immagini/cashmere-goat-\(capra-hircus\).html](http://www.alamy.it/fotos-immagini/cashmere-goat-(capra-hircus).html)
- [www.aljazairalyoum.com/tag/عدد-المواشي/](http://www.aljazairalyoum.com/tag/عدد-المواشي/)
  
- [www.capgenes.com/organisation/les-races-caprines/les-races-caprines-laitieres/](http://www.capgenes.com/organisation/les-races-caprines/les-races-caprines-laitieres/)
- [www.google.com/maps/place/Djemorah](http://www.google.com/maps/place/Djemorah) (2022).
  
- [www.toutypasse.com](http://www.toutypasse.com)
- [www.reseaumammite.org](http://www.reseaumammite.org)

## Résumé

Le but de ce travail est de réaliser un test de CMT, puis d'exploiter une enquête épidémiologique relative aux mammites chez les caprins dans la région de Djemorah, basée sur les observations des éleveurs. Elle a pour objectif de comparer les données publiées et les résultats du terrain. L'étude ressort que cette élevage se trouve dans une mauvaise situation, et connaît plusieurs contraintes qui maintiennent son développement encore lent. Notre travail a été menée dans 20 élevages caprins, comprenant au total 178 chèvres dont des races locales, des races améliorées et de races importées. Les analyses descriptives sur la ou les races élevées chez les éleveurs, montrées que la plupart des éleveurs ont un mixte des races (14/20) suivait par la race Arbia 12/20 en suit la race Saanen, race Alpine et la race Mzabit (4/20). Le mode d'élevage semi-intensif reste le mode dominant avec une proportion de l'ordre de 55% suivi par le mode élevage intensif 45 %. Une fois l'anamnèse est terminée, nous avons réalisé l'épreuve du California Mastitis test (CMT). On a trouvé sur 20 élevages un nombre de 10 élevages qui ont des mammites avec un pourcentage de 50%. Parmi 178 chèvres au total on a trouvé 10 chèvres qui sont malades (résultat +). La race la plus touchée est la race Arbia plus de 50% suivi par 30 % de race mixte et 10 % pour la race Alpine et Saanen, la majorité des quartiers atteint sont les quartiers droite avec un taux de 50% en début de lactation. La production laitière moyenne journalière varie d'une exploitation à l'autre de 1 à 2 litre (1,525 litre moyen). On arrive enfin de mettre des recommandations pour les éleveurs et les décideurs.

**Mots clés :** Chèvre, mammite, lait, CMT, Biskra, production laitière, Djemorah.

## Abstract

The aim of this work is to carry out a CMT test and then to carry out an epidemiological investigation of mastitis in goats in the Djemorah region, based on observations of breeders. The aim is to compare published data with field results. The study shows that this farm is in a bad situation, and has several constraints that keep its development still slow. Our work was carried out in 20 goat farms, comprising a total of 178 goats including local breeds, improved breeds and imported breeds. Descriptive analyses on breeds bred in breeders, showed that most breeders have a mixed breeds (14/20) followed by the Arbia 12/20 breed by following the Saanen breed, Alpine breed and the Mzabit breed (4/20). The semi-intensive mode of breeding remains the dominant mode with a proportion of the order of 55% followed by the intensive mode of breeding 45%. Once the anamnesis is completed, we carried out the California Mastitis test (CMT). We found on 20 farms a number of 10 farms that have mastitis with a percentage of 50%. Out of a total of 178 goats, 10 were found to be diseased (+). The most affected breed is the Arbia breed more than 50% followed by 30% mixed breed and 10% for the Alpine and Saanen breed, the majority of neighborhoods reached are the right neighborhoods with a rate of 50% in early lactation. The average daily milk production varies from one farm to another from 1 to 2 litres (1.525 litres average). Finally, recommendations are made for producers and decision-makers.

**Key-words:** Goat, mastitis, milk, CMT, Biskra, dairy production, Djemorah.

## ملخص

الهدف من هذا العمل هو إجراء اختبار CMT ثم إجراء تحقيق وبائي لالتهاب الثدي في الماعز في منطقة جمورة، بناءً على ملاحظات المربين. الهدف هو مقارنة البيانات المنشورة بالنتائج الميدانية. تظهر الدراسة أن هذه المزارع في وضع سيء، ولديها العديد من القيود التي تعمل على بطء تطورها. تم تنفيذ عملنا في 20 مزرعة ماعز، تضم ما مجموعه 178 ماعزًا بما في ذلك السلالات المحلية والسلالات المحسنة والسلالات المستوردة. أظهرت التحليلات الوصفية للسلالات التي يتم تربيتها في المربين أن معظم المربين لديهم سلالات مختلطة (20/14) تليها سلالة Arbia 12/20 باتباع سلالة Saanen، سلالة Alpine و سلالة Mzabit 20/4. يظل نمط التكاثر شبه المكثف هو الوضع السائد بنسبة 55% يليه النمط المكثف للتكاثر 45%. بمجرد اكتمال السوابق المرضية، أجرينا اختبار CMT. وجدنا في 20 مزرعة عددًا من 10 مزارع مصابة بالتهاب الثدي بنسبة 50%. من إجمالي 178 ماعزًا، تم العثور على 10 مرضى (+). السلالة الأكثر تضررًا هي سلالة Arbia بأكثر من 50% تليها 30% سلالة مختلطة و 10% لسلالة Alpine و Saanen، ومعظم جهات الضرع المصابة هي الجهة اليمنى بمعدل 50%. يتراوح متوسط إنتاج الحليب اليومي من مزرعة إلى أخرى من 1 إلى 2 لتر (متوسط 1.525 لتر). وفي الأخير تم تقديم توصيات للمنتجين وصناع القرار.

**الكلمات المفتاحية :** الماعز، التهاب الثدي، الحليب، CMT، بسكرة، إنتاج الحليب، جمورة.