

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID DE TLEMCEEN

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers
Laboratoire de physiologie, physiopathologie et biochimie de la nutrition (PpBioNut)

Département : Biologie

MEMOIRE

Présenté par

SEDDIKI ABIR

AISSAOUI SOUHILA

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER Académique

Spécialité : **Génétique**

Thème

**Contribution à l'étude de la qualité physico chimique et
transformation du lait de chèvre dans la région de
l'Ouest Algérie**

Soutenu le 26-09-2020, devant le jury composé par :

Qualité	Nom	Grade	Université
Président :	GAOUAR S.B.S	Prof	Abou BekrBelkaid. Tlemcen (UABT)
Encadreur :	AMEUR AMEUR A	MCA	Abou Bekr Belkaid. Tlemcen (UABT)
Co-Encadreur :	BELHARFI F. Z	Doctorante	Abou Bekr Belkaid. Tlemcen (UABT)
Examineur :	AZZI. N	MCA	Abou Bekr Belkaid. Tlemcen (UABT)

Année Universitaire : 2019-202

Remerciement

Enfin nous y voici ! Quelle aventure ... Un Mémoire, est un travail de longue haleine, un défi que l'on se donne à soi-même. Mais c'est surtout une formidable histoire de relations, de rencontres et d'amitié. La pratique de la recherche scientifique vous place souvent face à des questionnements intellectuels et des obstacles techniques. Les solutions se sont imposées par le fruit des multiples contacts que nous avons eu l'occasion de créer avec nombre de personnes passionnées. Cette période de MASTER aura été probablement l'un des meilleurs chapitres de ma vie. Nous nous remercions celles et ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont participé à son écriture.

Un remerciement particuliers 'adresse à encadreur, le Docteur **AMEUR AMEUR ABDELKADER**, qui nous 'a donné l'opportunité de me lancer dans cette aventure qu'est la recherche scientifique, et qui a toujours été de bon conseil pour nos faire évoluer. Merci pour votre confiance et votre patience et notre Co-encadreur Madame **Belharfi Fatima Zahra** Doctorante à l'université de Tlemcen pour ses orientations, ses contributions, sa compréhension tout le long de l'élaboration de ce mémoire.

Un grand merci aux membres du jury qui ont accepté de juger ce travail et pour le temps qu'ils ont accordé à la lecture de ce mémoire :

Monsieur **AZZI** Noureddine enseignant à l'université de Tlemcen pour avoir accepté d'examiner notre travail

C'est également avec plaisir que nous remercions le professeur **GAOUAR SEMIR BECHIR SUHEIL** pour son soutien, ces conseils et sa gentillesse, ainsi que pour l'aide qu'il nous a apporté durant notre études. Vous êtes l'un des profs qui ont laissé une place dans mon cœur.

Nous tenons aussi à remercier également :

Messieurs **AISSAOUI KHOUANE**, **BOUDJEMAA OMAR** et **HADDAM Hadi YOUSSEF** qui nous a accompagné durant nos sorties sur terrain

Madame la directrice de la maison du lait « Zohra »

Monsieur le directeur de laiterie Chaker

Aux éleveurs

Dédicace

Le cœur plein de joie je dédie ce travail

***A MES TRES CHERS PARENTS**

Pour l'avoir soutenu moralement jusqu'à ce jour, vous avez toujours été là pour moi et aucun moment vous n'avez cessé de me couvrir d'amour et d'encouragements dans les différentes étapes de ma vie

***A MON MARI**

Merci de m'avoir encouragée et soutenu durant tous ces 5 années passées. Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel mon permis de réussir mes études. Ce travail soit témoignage de ma reconnaissance et de mon amour sincère et fidèle. A LA MEMOIRE DE MA PETITE FILLE ROMAYSA :je t'aime énormément

***A MES SOEURE**

«RAJAA, MERWA ET NADIA » Qui m'ont accordées une grande attention psychologique

***A MON PETIT FRERE**

« ABDELAH » tu as rempli mes moments de joie et de bonheur.je te souhaite tout ce qu'il y a de meilleur

***A Mon grand frère : Rabeh ibrahim**

***A MA BELLE FAMILLE « BOUDJAMAA »**

A mes chères belles sœurs, mes chère beaux-frères, particulièrement mes beaux-parents je veux vous remercier d'avoir été des parent patients, aimants, ouverts d'esprit et impliqués dans la vie de notre fille ROUMAYSA

***A FATIMA ZOHRA CHRIF**

Merci beaucoup à ma conseillère depuis mon enfance pour son encouragement, elle est très inspirante et d'une grande aide

***A tous ma famille SEDDIKI**

***A tous mes enseignant depuis mes premières années d'étude**

Merci et bonne courage à tous mes amis d'étude de la spécialité Génétique, je dis à vous tous pardon et bonne chance à vous

SEDDIKI ABIR

Dédicace

Je remercie avant tout ALLAH tout puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le Courage pour terminer ce travail.

*** A ma très chère mère**

Pour son amour, son support physique et moral, ses prières et sa tendresse de m'avoir donné la force de continuer et obtenir ce travail.

***A mon très cher père**

Pour ses encouragements son soutien moral et physique qui m'ont précieusement aidé à avoir ce travail.

***A toute la famille AISSAOUI et Hachemi**

*** A Mes sœurs : FATIMA- LATIFA –KAWTER**

***A Mon PETIT frère : Mohamed Adnane**

***Mr Haddam Hadi Youssouf d'avoir** accepté de me partager ses conseils et réflexion sur mon travail

Je présente mes vifs remerciements à tous mes professeurs du département pour leurs conseils et instructions.

AISSAOUI SOUHILA

Sommaire

Liste des tableaux	I
Liste des figures	II
Liste des photos	III
Introduction générale	01
Partie bibliographique	03
1. Chapitre -I- Concepts théoriques	04
I.1 Notion de Systématique.....	04
I.2 Notion de population.....	04
I.3 Notion de race	04
I.4 Notion de l'espèce.....	05
I.5 Notion de domestication.....	06
I.6 Notion de diversité génétique.....	06
I.7 Notion de variabilité génétique.....	06
I.8 Caractérisation phénotypique.....	06
2. Chapitre -II- Identité des caprins	08
II.1 Taxonomie et terminologie commune	08
II.1.1. Taxonomie	08
II.2 Origine et domestication des caprins	09
II.2.1. Origine des caprin	09
II.2.2 Date et lieu de domestication de la chèvre	10
II.2.3 Conformation et aspect extérieur des caprins	10
II.2.4. Génétique de l'espèce.....	12
II.2.4.1. Le caryotype de la chèvre.....	12
II.2.4.2. Marqueur génétique.....	13
3. Chapitre -III- : Les ressources génétique caprine en Algérie	14
III.1. Cheptel caprin dans le monde.....	14
III.2. Production laitière mondiale.....	15
III 3. La population caprine en Algérie	17
III.3.1 La race abria	17
A. Type sédentaire.....	18
B. Type transhumants.....	18
III.3.2 La race Maquatia.....	18
III.3.3 Race Mozabite.....	19
III.3.4. Les races améliorées	20
III.3.5 La race Kabylie Naine de kabylie.....	20
III.4. Cheptel caprin en Algérie.....	21
III.5.1 Évolution des effectifs caprins en Algérie	22
III.6 Physiologie et caractéristiques des caprins.....	23
III.7. Alimentation caprine.....	24
4. Chapitre IV : lait de chèvre	26
IV.1 Introduction	26
IV.2. La production laitière caprine en Algérie.....	26
IV.3. Caractéristiques physico chimiques.....	27
IV.3.1 Composition physique.....	27
IV.3.2. Composition chimique	28
IV.4. Le fromage	30
IV.5. Classification des fromages de chèvre.....	30
IV.6. Techniques de fabrication de fromage.....	31

IV.7.Les glandes mammaires	31
IV.7.1.Le cycle sexuel de la femelle.....	32
IV.7.2La gestations chez la chèvre.....	33
Partie expérimentale	34
5. Chapitre I : Matériels et méthodes	35
I.1. Présentation et description de la région d'étude	35
I.2. Choix des animaux.....	36
I.3.Materiels et méthodes.....	36
1.3.1. Objectifs.....	36
1.3.2. Caractères quantitatifs.....	38
1.3.3. Caractères qualitatifs.....	38
I.4. Matériel expérimental	39
I.4.1. Matériel de mesure.....	39
I.4.2. Matériel utilisé pour le prélèvement du lait.....	39
I.4.3.Materiel utilise pour Les analyse physico-chimique du lait.....	40
I.5-Traitement des données.....	41
6. Chapitre II. Résultats et discussion	42
II.1Resultats des enquêtes sur terrain (typologie d'élevage caprin).....	42
II.2.les résultats des mensurations.....	42
II.2.1.les mensurations corporelles.....	42
II.2.1.1 Analyse descriptive des caractères quantitatives.....	42
II.2.1.2. Statistiques descriptives des caractères qualitatifs.....	43
II.3. Variation des variables quantitatifs selon les régions.....	44
II.3.1 Les mensurations du corps	44
II.3.2. Les mensurations des mamelles.....	46
II.4. Analyses des composants principaux (ACP).....	47
II.4.1 Corrélations entre les mesures externe	47
II.4.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH)	51
II.5 Analyse physico chimique.....	53
II.5.1. Analyse descriptive	53
II.5.2. Analyse des variables	54
II.5.3. Matrice (A) de corrélation (Pearson) entre les paramètres physico – chimique Du lait	55
II.5.4. Matrice(B) de corrélation (Pearson) entre les mensurations de morphologie Des mamelles	56
II.6. Résultats de la fabrication du fromage de chèvre.....	58
II.6.1 Texture de fromage	59
II.6.2 Analyse physico-chimique	59
III. Discussion	60
III.1.Mensuration corporelles.....	60
III.2. Corrélations entre les paramètres physico -chimique chez les femelles adultes	61
7. Conclusion	62
8. Références bibliographiques	64
9. Annexe	69

Liste des Figures

Figure 01 : Quelques représentants sauvages du genre Capra.....	09
Figure 02 : La carte de domestication de la chèvre.....	10
Figure 03 : Caryotype de l'espèce caprine	13
Figure 04 : La répartition en proportion d'effectif caprin dans le monde.....	14
Figure 05 : Production laitière caprine dans quelques pays du monde.....	15
Figure 06 : Proportions des effectifs des bovins, ovins et caprins en Algérie en 2016...	22
Figure 07 : évolutions de l'effectif du cheptel caprin en Algérie dans les 10 dernières années.....	22
Figure 08 : Variations des besoins énergétiques (U.F.L.), de la capacité d'ingestion et Dupoids vif au cours du cycle de reproduction de la chèvre.....	25
Figure 09 : Représentation de la micelle de caséine avec sous-unités selon le Modèle de Schmidt (1980).....	29
Figure 10 : Coupe sagittale de la mamelle d'une chèvre (Broqua et al, 1998).....	32
Figure 11 : carte de localisation des régions visitées.....	36
Figure 12 : les types des mensurations effectuées.....	37
Figure 13 : quelques types des mensurations effectuées.....	38
Figure 14 : les différents caractères présence et absence des barbes et des cornes	38
Figure 15 : les matériaux utilise dans enquêtes(le mètre ruban et la toise)	39
Figure 16 : Analyseur automatique LACTOSCAN Milk Analyzer de lait.....	40
Figure 17 : répartitions des individus selon le paramètre phénotypique.....	44
Figure 18 : Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez les animaux étudiés	52
Figure19 : cercle de corrélation des paramètres physicochimique.....	55
Figure20 : histogramme (test de Mantel) présente la corrélation entre les deux matrices.....	57

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Evolution du cheptel caprin dans le monde (FAO., 2018).....	15
Tableau 02 : Production du lait de chèvre dans le monde (FAO., 2018) (en 1000 tonnes).....	16
Tableau 03 : Caractéristiques zootechnique de quelques populations en Algérie.....	17
Tableau 04 : Poids (en kilogrammes) des caprins adultes en fonction du type racial.....	23
Tableau 05 : Température rectale, fréquences cardiaque, respiratoire et ruminale d'une chèvre en bonne santé (d'après PUGH et BAIRD, 2011).....	23
Tableau 06 : Classification des fromages de chèvre. d'après Corcy, 1991.....	31
Tableau 07 : Coupe sagittale de la mamelle d'une chèvre (Broqua et al, 1998).....	33
Tableau 08 : Les régions visitées lors de notre travail.....	35
Tableau 09 : Les différentes mensurations externes (variable quantitatives et qualitatives).....	37
Tableau 10 : les paramètres mesurés par LACTOSCAN Milk Analyzer de lait.....	40
Tableau 11 : Analyse descriptive des mensurations corporelles chez la population caprine étudiée.....	43
Tableau 12 : Analyse descriptive des caractères qualitatifs chez les populations étudiées	44
Tableau 13 : les mensurations du corps de notre travail selon la région.....	45
Tableau 14 : variations des variables des différents paramètres des mamelles et test de significativité.....	47
Tableau 15 : Corrélations entre les variables externes chez les femelles adultes dans les sept Régions étudiées.....	50
Tableau 16 : Classification des animaux la population caprine étudiés.....	52
Tableau 17 : résultats des analyses physico -chimique effectués sur les échantillons de lait Analyses	54
Tableau 18 : Corrélations entre les paramètres physico -chimique chez les femelles adultes.....	55
Tableau 19 : Corrélations entre les mensurations des mamelles chez les femelles adultes.	56

Liste des photos

Photos 01 : Profil rectiligne(www.terredeschèvres.fr).....	11
Photos 02 : Profil convexe ligne(www.terredeschèvres.fr)	11
Photos 03 : Profil concave ligne (www.terredeschèvres.fr).....	11
Photos 04 : La race Arbia (la-riche-en-bio.com.....	18
Photos 05 :: la race Makatia (ITElv. Département de conservation des espèces caprines En Algérie.....	19
Photos 06 : La race Mozabite.....	19
Photos 07 : La race Kabylie (ITElv. Département de conservation des espèces caprines en Algérie).....	21

Introduction

Générale

Introduction générale :

La chèvre dénommée « la vache du pauvre » a toujours été privilégiée par les éleveurs, du fait de ses multiples utilités pour l'homme, Dans certaines régions dans le monde, la chèvre reste l'animal qui joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations(Gourine,1989). En Algérie, cet élevage connaît un essor qui demeure faible par rapport aux autres secteurs (3 millions de têtes) et localisé à certaines régions spécialisées dans la fabrication du fromage tel que la Kabyle, Tlemcen, Blida Elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils (Hafid, 2006). La connaissance du potentiel de production laitière de nos populations caprines est insuffisante tant sur le plan de leurs caractéristiques que de leurs performances, notamment en ce qui concerne : l'alimentation, la résistance à certaines maladies et aux adversités climatiques et alimentaires (Amazougrene, 2007).

Ce pendant avec une production de **4 654 032Qx** de viande et **1 420 149 millions** litres de lait (**D.S.A, 2007**), l'Algérie ne couvre pas les besoins croissants de sa population. Cette situation qui a poussé l'état à importer des chèvres performantes (la Saanen, l'Alpine. etc.), sans pour autant tenir compte, des problèmes d'alimentation, et d'adaptabilité de ces animaux à l'égard des conditions de l'environnement, a fait que ces essais aboutissent à l'échec.

Les études sur les caprins en Algérie sont encore peu nombreuses ce qui rend les données exploitables insuffisantes. Les caractères morphologiques des caprins de race locale sont encore peu déterminés ; jusqu'à présent, aucune démarche n'a été entreprise sauf quelques études portant sur des effectifs moyens dans différentes régions du pays.

D'une part la caractérisation est donc la première approche pour une utilisation durable des ressources génétiques caprines. Et, le premier pas à cette action est basé sur la connaissance des variations des traits morphologiques, qui se révèlent d'importants outils pour classer les races traditionnelles d'élevage en larges catégories ou groupes raciaux.

D'autre part la taille corporelle est un critère approprié pour la classification, car elle renseigne sur les performances potentielles telles que la durée de la lactation et la production de lait et de viande.

Pour une meilleure connaissance de nos populations caprines, notre étude s'est fixée pour objectifs:

- *Typologie de l'élevage caprin en Algérie.*
- *Connaître les caractéristiques morpho-biométriques de chacune des populations retrouvées sur le terrain*
- *Valorisation sur le plan physicochimique du lait caprin à partir des populations dans la willaya de Tlemcen*
- *Fabrication du fromage et yaourt*
- *Crier réseau éleveur transformateur pour collecter les laits*

Ce travail se divise en trois parties :

La première partie concerne une recherche bibliographique : concepts théoriques, identité des caprins, ressources génétiques caprines dans le monde, et en Algérie. Puis, dans la deuxième partie, qui décrit la zone d'étude sur les plans climatique et agricole, et une présentation de la méthodologie de notre travail. Dans la troisième partie, on a exposé puis discuté les résultats obtenus. Enfin une conclusion permettra de faire la synthèse des résultats obtenus.

Partie

Bibliographique

1. Chapitre I : Concept théorique

I.1. Notion systématique :

La systématique est la discipline qui attribue une place exacte à un élément donné du vivant dans un système de classement constitué de critères emboîtés (Pellegrini, 1999). Ces critères sont, par ordre décroissant de grandeur : le Règne, l'Embranchement, la Classe, l'Ordre, la Famille, le Genre et l'Espèce. Cette nomenclature est due au naturaliste suédois Linné (1707-1778), le premier qui a proposé une classification des plantes et des animaux suivant leurs types morphologiques. Le vivant s'exprime donc à travers une série de niveaux, dont les deux derniers, le Genre et l'Espèce, servent à le désigner universellement.

I.2 Notion de population :

Une espèce est composée de son unité reproductrice appelée « population », une population peut être considérée comme une collection de génotypes (Mini vieille, 1987). La population traditionnelle : c'est une catégorie d'animaux domestiques directement dérivée de l'espèce sauvage. Une population traditionnelle se caractérise par l'absence de fragmentation en isolats génétiques et par une bigarrure résultant de l'accumulation de mutants à effet visible (en particulier des variants de couleur de pelage), cette accumulation est due à un affaiblissement de la pression de sélection naturelle sous l'effet de l'action de l'homme. Selon L'Auvergne in Machado et al (1992), une population en équilibre de HARDY-WIENBERG est une population idéale, cette appellation est appliquée quand les fréquences des gènes restent stables d'une génération à une autre (Verrier et al, 2001).

I.3 Notion de race:

Lush (1948) a défini la race dans son document « The Genetics of Population » comme suit : « A breed is a group of domestic animals, termed such by common consent of the breeders, a term which arose among breeders of livestock, created one might say, for their own use, and no one is warranted in assigning to this word a scientific definition and in calling the breeders wrong when they deviate from the formulated definition. It is their word and the breeder's common usage we must accept as the correct definition. ».

Le terme de race est attribué à l'ensemble de descendants d'une famille ou d'un groupe naturel d'individus présentant un ensemble de caractères physiques communs (Stansfield, 1975).

Turton (1974) utilise deux définitions :

1. Un groupe homogène de bétail domestique avec des caractéristiques externes définissables et identifiables, qui permettent de le séparer, après un examen visuel, des autres groupes similaires définis dans la même espèce.

2. Un groupe homogène pour lequel la séparation géographique d'autres groupes phénotypiquement similaires a conduit à une identité différente.

Selon Carter et Cox (1982), une race est un sous-groupe d'une espèce possédant certains caractères reconnaissables et maintenus en population où les accouplements ne se font que dans cette population, historiquement dans une seule zone géographique, dont il prend souvent le nom. La race est formée d'un ensemble d'individus semblables appartenant à une même espèce et présentant entre eux un certain nombre de caractères héréditaires communs (Audio, 1995).

Pellegrin (1999) a relaté que la notion de race correspondait alors à « une population locale ou régionale adaptée à une production donnée et présentant un certain nombre de caractères communs ».

Selon Maudet (2001), la notion de race s'applique à des populations individualisées d'une même espèce ayant des caractères morphologiques et physiologiques héréditaires bien distincts des autres populations. Ensuite, Ilse (2001) définit le terme « race » par un groupe d'animaux domestiques présentant des caractéristiques externes définissables et identifiables, qui le distinguent d'autres groupes au sein de la même espèce.

I.4 Notion de l'espèce :

L'avènement des différents courants de la science moderne en général et de la génétique des populations en particulier ont montré que l'espèce n'est qu'un ensemble de populations que l'on groupe, quel que soit leur éloignement géographique, sur la seule interfertilité potentielle réciproque. Et par sous-espèce, nous entendons des ensembles de populations dont les représentants sont parfaitement inter-fertiles potentiellement dans le sens de croisement qui occupent des aires géographiques disjointes et reconnaissables entre elles par au moins un caractère (morphologique, chromatique, chromosomique, enzymatique ou physiologique propre à tout individu) (Lachaise, 1985).

Selon Mahaman sani (1986), l'espèce est un groupe naturel d'individus qui présente des caractères morphologiques, physiologiques assez semblables et qui sont susceptibles de s'accoupler et de donner des individus indéfiniment féconds entre eux et entre parents.

I.5 Notion de domestication : Helmer (1979) propose cette définition : « La domestication est le contrôle d'une population animale par isolement du troupeau avec perte de panmixie, suppression de la sélection naturelle et application d'une sélection artificielle basée sur des caractères particuliers, soit comportementaux, soit structuraux. Les animaux vivants deviennent en fait la propriété du groupe humain et sont entièrement dépendants des hommes ».

Selon Danchin burge (2002), l'effet principal de la domestication l'apparition d'une variabilité d'aspect extérieur inexistant à l'état sauvage (gènes de couleur, cornage...etc.)

I.6 Notion de diversité génétique :

La diversité génétique est l'ensemble des informations génétiques contenues chez tous les êtres vivants et correspond à la variabilité des gènes et des génotypes entre les espèces et au sein de chaque espèce (Fadlaoui, 2006).

I.7 Notion de variabilité génétique :

Selon Verrier et al (2001), « la variabilité génétique peut être définie, en un locus donné, comme la diversité des allèles rencontrés et, à un ensemble de locus, comme la diversité des allèles et de leurs combinaisons. La variabilité phénotypique étant l'expression de la variabilité génétique (Lauvie, 2007).

I.8 Caractérisation phénotypique :

Selon Bogart (1965), le phénotype est la description d'un animal : aspect extérieur, performances mesurées par contrôle, résistance aux causes perturbatrices sans qu'on sache si la variation du phénomène par rapport à la moyenne est due au milieu ou à l'hérédité. Il existe deux catégories de caractéristiques phénotypiques :

Selon Bogart (1965), le phénotype est la description d'un animal : aspect extérieur, performances mesurées par contrôle, résistance aux causes perturbatrices sans qu'on sache si la variation du phénomène par rapport à la moyenne est due au milieu ou à l'hérédité. Il existe deux types de caractéristiques phénotypiques :

*Caractères qualitatifs dont la variation est discontinue (par exemple pigmentation de la robe, présence ou absence de cornage...etc.).

*Caractères quantitatifs ou biométriques dont la variation est continue (par exemple poids des animaux) ou discontinue, prenant une valeur numérique chez les animaux qui les expriment, est dû à beaucoup de gènes chacun produisant un faible effet.

Le principe de la caractérisation d'une population animale repose sur le principe de l'examen du profil morphologique chez l'animal adulte avec deux aspects : le profilage phénotypique, comme la couleur de la laine, et le profilage biométrique comme la longueur et la hauteur du corps (Boumaza, 1974 ; Chauvet, 1988 ; Flamant, 1988). Ces études des populations animales visent à savoir les races et la distinction entre elles (Ouragh et al 2002), connaître le degré de la variabilité génétique pour l'amélioration et le maintien de la diversité génétique qui permet aux éleveurs de sélectionner les animaux ou de créer de nouvelles races afin de faire face aux modifications de l'environnement (Traore et al, 2006 ; De rechambeau et al, 2003).

2. Chapitre II : Identité des caprin

II.1 Taxonomie et terminologie commune :

II.1.1. Taxonomie :

Le genre *Capra* appartient à la sous-famille des Caprinés, de la famille des Bovidés, ces bovidés dérivent du sous-ordre des Ruminants, classe des Mammifères pourvus d'un placenta (sous classe placentaire) et qui se regroupent dans l'embranchement des Vertébrées du règne Animal.

Selon Holmes-peglar (1966), Babo (2000) et Fournier (2006), la chèvre domestique dont le nom scientifique *Capra hircus* appartient à :

- 1. Règne : Animal**
- 2. Embranchement : Vertébrés**
- 3. Classe : Mammifères**
- 4. Sous- classe : Placentaires**
- 5. Ordre : Artiodactyles**
- 6. Sous-ordre : Ruminants**
- 7. Famille : Bovidés**
- 8. Sous-famille : Caprinés**
- 9. Genre : Capra**

Selon Corbet (1978), Corbet et Hill (1980), in Denis (2000) regroupent dans ce genre six espèces (Figure 01) :

- 1. *Capra aegagrus***
- 2. *Capra ibex***
- 3. *Capra caucasica***
- 4. *Capra cylindricornis***
- 5. *Capra pyrenaica***
- 6. *Capra falconeri***

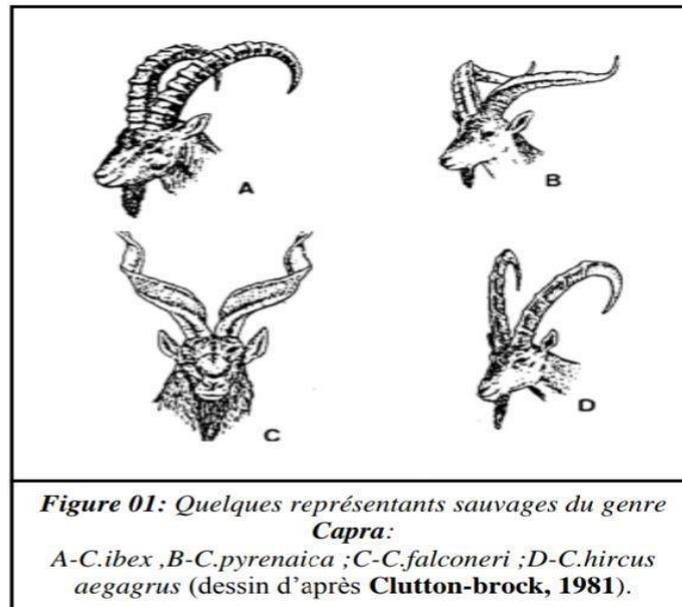


Figure 01 : Quelques représentants sauvages du genre *Capra* : A-C. *ibex*, B-C. *Pyrenaica* ;C-C. *Falconeri* ;D-C. *Hircusaegagrus* (dessin d'après Clutton – brock, 1981).

II.2 Origine et domestication des caprins :

II.2.1. Origine des caprin :

Les auteurs tels que ; Epstein (1971), Esperandieu (1975), Mason (1984), Vigne (1988), et Lauvergne (1988) affirment que l'ancêtre de la chèvre domestique est une « chèvre sauvage du Proche-Orient », *Capra hircus aegagrus*, qu'on retrouvait en Asie antérieure et en Afrique orientale, et qui inaugure la série de chèvres domestiques groupées sous le nom de *Capra hircus*.

Selon French 1971, la chèvre sauvage à Bézoard du Sud-ouest asiatique pouvait être considérée comme l'ancêtre de la plupart des chèvres domestiques. Tandis que la chèvre *ibex* abyssin se trouve de même associé avec la chèvre à Bézoard dans l'ascendance de nombreuses chèvres du Nord et de l'Est de l'Afrique.

On a des populations de chèvres sauvages appartenant au genre *Capra*, les *ibex* et les chèvres *Markhor* ont également apporté leurs concours (Vigne ,1988).

Selon Geoffroy (1919) et Marmet (1971), les chèvres indigènes de l'Afrique du Nord sont originaires du Nubie

II.2.2 Date et lieu de domestication de la chèvre :

La chèvre a toujours fait partie de la vie quotidienne de l'homme, où elle est élevée essentiellement pour son lait, sa viande, et ses poils. La chèvre est très possible le premier ruminant à avoir été domestiqué (Mason, 1984). L'étude de Peters et al (1999), Zeder et Hesse (2000) montre que la domestication des petits ruminants (chèvres et moutons) a été répertoriée il y a 9000 à 10000 ans dans les hauts plateaux Ouest de l'Iran. D'après Vigne (1988) et Denis (2000), la chèvre est le second animal à avoir été domestiquée probablement vers 7500 ans.

La domestication a eu lieu dans le croissant fertile (Iran, Irak, Turquie et Palestine) qui est à l'origine de la civilisation agricole d'Europe occidentale selon les auteurs (Harris 1961 ; Higgs 1976).

En Algérie, les capridés représentés par *Capra hircus* furent introduits depuis le néolithique (Trouette, 1930 ; Esperandieu, 1975). D'après Camps (1976), les débuts de la domestication sur le littoral et dans le Tell algérien, ont débuté durant le néolithique.

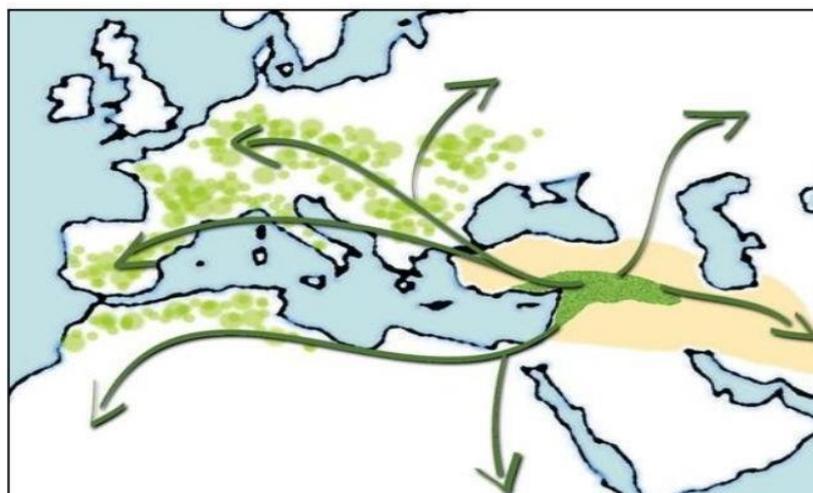


Figure 02 : La carte de domestication de la chèvre (www.terredeschèvres.fr)

II.2.3 Conformation et aspect extérieur des caprins :

Les caprinés ont un corps robuste, trapu et pourvu de poils, des membres courts et solides, le cou est gros ; la tête est relativement petite, rarement empâtée, a un profil variable selon les races, munie d'une petite barbiche, d'un museau pointu et d'un front étroit et bombé, la queue triangulaire est dépourvue de poils sur sa face ventrale (en dessous) et presque toujours droite,

les pieds sont plus forts que chez les ovins, ce qui avec un os canon particulièrement robuste facilite la vie en terrain accidenté.

Les yeux sont grands et brillants, avec un iris jaune ou marron clair, doté de pupilles transversales, comme chez les ovins, mais ils ne comportent pas de larmier, les oreilles souvent droites pointues sont très mobiles, leurs ports sont généralement en relation avec leur taille ; on rencontre : des oreilles longues et pendantes, des oreilles petites et dressées, des oreilles moyennes et horizontales, les cornes présentes chez les deux sexes et peuvent présenter des formes différentes.

Les cornes des mâles sont beaucoup plus développées que celle des femelles (Larousse 1971 cité par Bendaoud, 2009 ; Marmet, 1971 ; Fournier, 2006).

D'après Mahaman Sani (1986), la classification des races est basée sur les caractères morphologiques les plus constants mis en premier lieu : le profil, les proportions, le format, les aptitudes, et la phanéroptique.

1. Le profil : Il est apprécié surtout au niveau de la tête et particulièrement de la région frontale, il peut être :

- a. Rectiligne : ce type présente un profil rectiligne, aux oreilles longues et pendantes, au long poil, le type rectiligne est rencontré chez les races asiatiques : races cachemire et Angora (Photo 01).



Photo 01 : profil rectiligne
www.terredeschèvres.fr)



Photo 02 : profil convexe
www.terredeschèvres.fr)



Photo 03 : profil concave
www.terredeschèvres.fr)

- b. Convexe ligne : les animaux de ce type ont un chanfrein busqué, des oreilles très longues et pendantes et un poil ras. Ils sont représentés par les races africaines : la Nubienne, et les chèvres du Maroc, du Soudan ou du Sénégal.
 - c. Concavé ligne : ce type présente un profil céphalique concave, aux oreilles qui se tendent à se dresser et au court poil, le type concave peut être trouvé chez les races européennes : Maltaise, Alpine, Saanen..
2. Les proportions : découlent des harmonies qui existent entre les éléments de longueur et les éléments de largeur ou épaisseur, on peut avoir des animaux de trois types:
- a.Type médiologue : des animaux normaux ou les éléments de longueur sont en harmonie avec les éléments de largeur.
 - b.Type longiligne : des animaux à éléments de longueur dominants.
 - c.Type bréviligne : des animaux à éléments de largeur (épaisseur)dominants.
3. Le format : il précise la taille et le poids des animaux, on distingue trois types de formats permettant de classer les animaux.
4. Eumétrique : un format normal est dit eumétrique, lorsque les variations sont en harmonie avec les profils et les proportions.
5. Hyper métrique : un individu hyper métrique présente des variations en plus. Le poids est supérieur à celui obtenu à partir de l'estimation en utilisant le profil et les proportions, cet individu est plus lourd que prévu.
6. Ellipométrique : un animal est dit ellipométrique lorsqu'il présente des variations en moins et il est moins lourd que prévu.
7. Les aptitudes : sont les prédispositions organiques et physiologiques d'un animal à fournir une ou plusieurs productions (viande, lait, travail, laine), en fait, les aptitudes sont des qualités que l'on cherche chez les animaux d'une certaine race et que l'on s'efforce d'améliorer en vue d'accroître leur production.
5. Phanérotique : elle comprend les variations de la peau et de ses dépendances (pelage, poils, laine, cornes, sabots et onglons).

II.2.4. Génétique de l'espèce :

II.2.4.1. Le caryotype de la chèvre :

L'espèce caprine est la plus difficile à étudier, car elle possède 60 chromosomes dont 58 autosomes sont acrocentriques. Comme ceux des bovins, mais en plus, le chromosome x est lui

aussi acrocentrique. L'y est l'élément le plus petit du complément et il est métacentrique, en raison de sa taille extrêmement petite, la morphologie de l'y ne devient visible que dans des mitoses ayant des chromosomes très allongés, c'est probablement pour cette raison qu'il a été souvent décrit, jusqu'au milieu des années soixante, comme étant acrocentrique (Nelson-Rees et al. 1967).

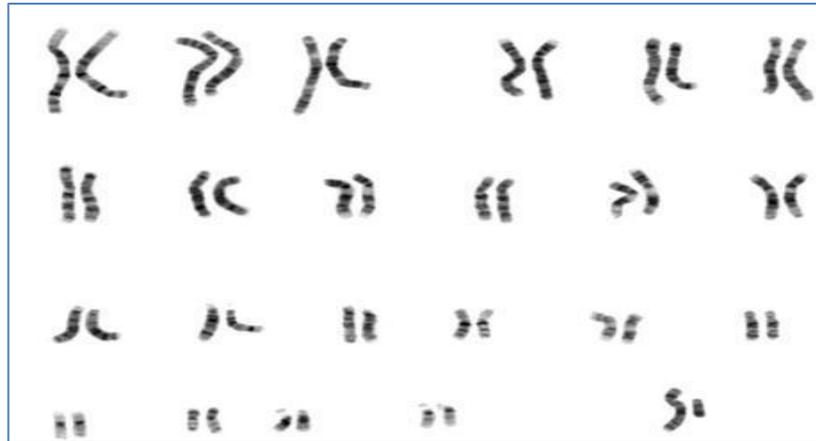


Figure03 : caryotype de l'espèce caprine

II.2.4.2. Marqueur génétique :

Il s'agit d'une séquence d'ADN repérable spécifiquement. En cartographie génétique, le marqueur est utilisé pour « baliser » le génome. En contrôle du transfert du gène, le marqueur est un gène associé au gène d'intérêt, codant une caractéristique détectable facilement et précocement, facilitant le repérage des cellules au sein desquelles la transgénèse a réussi.

La détection d'un marqueur génétique peut s'effectuer par hybridation avec une sonde complémentaire, ou par son expression phénotypique. Les marqueurs peuvent être de différentes natures : STS, RFLP, microsatellites, SNP, EST, genes... Il existe aussi des marqueurs anonymes « qui correspondent à des séquences non traduites

3. Chapitre III : Les ressources génétiques caprine en Algérie :

III.1.Cheptel caprin dans le monde :

Comme la figure 04 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 moins faible dans les autres continents ; l'Amérique et l'Europe avec respectivement 3.8 % et 1,7 % de l'effectif caprin mondial.

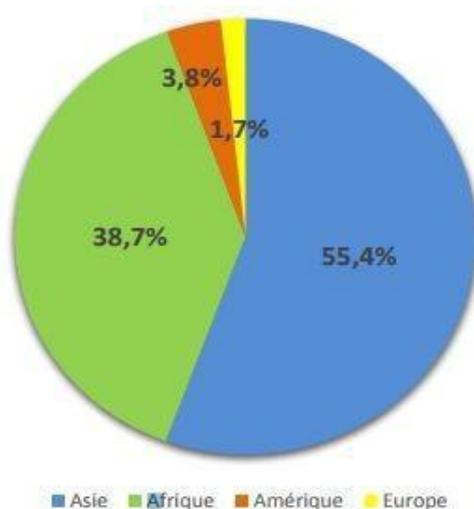


Figure 04 : La répartition en proportion d'effectif caprin dans le monde

Par ailleurs il est utile de montrer 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 sont représentées dans le tableau ci-dessous (voir tableau1). 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 têtes d'une valeur de 280 en 2005 à 388 millions de têtes 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 millions de têtes en faveur de la Chine a été réduit en moitié en 2016. L'élevage chinois est, ces jours bien concentré en production de viande surtout la viande blanche (FAO, 2018)

	2005	2010	2016	Évolution2016 /2010 (%)
Monde	840	911	1003	+10
-Asie	499	519	556	+9
dont inde	132	137	134	+7
dont chine	152	151	149	-1
-Afrique	280	333	388	+16.5
-Amérique	38	37	38	+2
-Europe	18	18	17	-5

Tableau 01 : Evolution du cheptel caprin dans le monde (FAO, 2018)

La production caprine européenne est en gradient décroissant avec un taux de régression de 5% entre 2005 (18 millions de têtes) et 2016 (17 millions de têtes)

III.2 Production laitière mondiale :

Il y avait 17 957 millions de tonnes de la production laitière mondiale en 2014 selon la FAO par ailleurs l’estimation de la production laitière et variable, dépend principalement au système de production pratique par les pays ainsi L’Inde parmi les premiers producteurs de lait de chèvre dans le monde avec près de 28 % de la production, ferait guère d’exception du fait d’un végétarisme religieux très important.

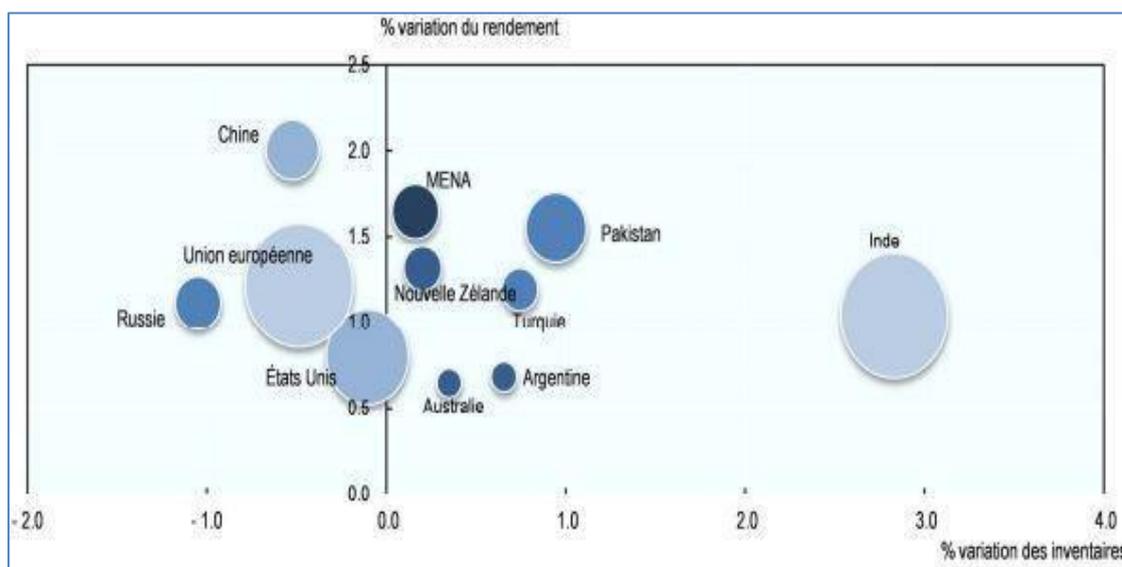


Figure 05 : Production laitière caprine dans quelques pays du monde(FAO 2014)

Tableau 02 : Production du lait de chèvre dans le monde (FAO, 2018) (en 1000 tonnes)

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

III .3. La population caprine en Algérie :

Le cheptel caprin algérien est très hétérogène, il se caractérise par une grande diversité pour les races locales. L'espèce *Capra hircus* se présente en Algérie sous la forme d'une mosaïque de populations très variées appartenant toutes à des populations traditionnelles (Tableau 06). Elle comprend en plus de ces populations locales, à sang généralement nubien, des animaux mélangés aux sangs issus de races standardisées. La population caprine d'Algérie renferme quatre types majeurs (Bey et Laloui, 2005). Elle représente le rameau nord-africain proche du type Kurde et Nubiosyrien. Les animaux se caractérisent par de longs poils, le plus souvent de couleur noire ou gris foncé, et par sa rusticité et son adaptation à la diversité pédoclimatique algérienne. Ce groupe comprend la race Arbia, localisée principalement dans la région de Laghouat ; la race Kabyle, occupant les montagnes de Kabylie et des Aurès ; la race Makatia, localisée dans les hauts plateaux et dans certaines zones du Nord ; et enfin la race M'Zabia, localisée dans la partie septentrionale du Sahara. L'élevage de ces races adaptées est orienté vers une production mixte (viande et lait), Hellal, 1986; Dekkiche, 1987; Sebaa, 1992 et Takoucht1998).

Tableau 03 : Caractéristiques zootechniques de quelques populations en Algérie

Races	Durée de lactation (en jours)	Production laitière par lactation (en kg)
ARBIA	150	220
MAKATIA	120	80
KABYLE	150	105
MOZABITE	180	460

III .3.1 La race abria :

C'est la population la plus dominante, Race domestique localisée dans la région de Laghouat. Elle se subdivise en deux sous-types : l'un sédentaire et l'autre transhumant. Comparativement au type transhumant, le type sédentaire a les poils plus longs 14-21 cm contre 10-17 cm pour le type transhumant.



Photo 04 : la race Arbia (la-riche-en-bio.com)

Selon Dekkiche (1987), et Madani et al (2003) on deux types d'élevage : le sédentaire et le transhumant.

A. Type sédentaire :

D'après l'auteur Hellal (1986), sa taille moyenne de ces chèvres est de 70cm pour le mâle et de 63cm pour la femelle, alors que leurs poids respectifs sont de 50kg et 35kg. Le corps est allongé avec un dessus droit rectiligne dont le chanfrein est droit. Le poil est long, de 10 à 17 cm, et polychrome blanc, pie noir, et le brun. La tête soit d'une couleur unie ou avec des listes, porte des cornes moyennement longues et dirigées vers l'arrière, et des oreilles assez longue (17 cm), la production laitière est de 0,5 litre par jour.

B. Type transhumant :

Selon l'auteur précédent ; sa taille moyenne et de 74 cm pour le mâle et de 64 cm pour la femelle, leurs poids respectifs sont de 60 kg et 32 kg. Le corps allongé, dessus droit rectiligne, mais convexe chez certains sujets. Poils longs de 14 à 21cm où la couleur pie noire domine. La tête porte des cornes assez longues dirigées vers l'arrière (surtout chez le mâle) dont les oreilles sont très larges, la production laitière est de 0,25-0,75 litre par jour.

III.3.2. La race Maquatia :

Selon les auteurs Guelmaoui et Abderehmani (1995), elle est originaire de OuledNail, on la trouve dans la région de Laghouat. Elle est sans doute le résultat du croisement entre l'ARABIA et la CHERKIA (Djari et Ghribeche, 1981), généralement elle est conduite en association avec la chèvre ARABIA sédentaire.

D'après Hellal (1986), la chèvre MAKATIA se caractérise par 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 par ailleurs 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. La mamelle est bien équilibrée du type carré, haut et bien attaché et les 2/3 des femelles ont de gros trayons, la production laitière est de 1 à 2 litres par jour.



Photo 05 : la race Makatia (ITELv. Département de conservation des espèces caprines en Algérie)

III.3.3. La race Mozabite :

La race MOZABITE est très intéressante du point de vue de la production laitière (2,56 kg/j).



Photo 06 : Race Mozabite.

Dénommée aussi « la chèvre rouge des oasis ». Elle est originaire de Metlili ou Berriane, et se caractérise par un corps allongé, droit et rectiligne, la taille est de 68 cm pour le mâle, et 65 cm pour la femelle, avec des poids respectifs de 50 kg et 35kg.

La robe est de trois couleurs : le chamois qui domine, le brun et le noir, le poil est court (3-7Cm) chez la majorité des individus, la tête est fine, portent des cornes rejetées en arrière lorsqu'elles existent, le chanfrein est convexe, les oreilles sont longues et tombantes (15 cm) (Hellal, 1986).

III.3.4 Les races améliorées :

Ce sont des races introduites en Algérie depuis la période coloniale, dans le cadre d'une stratégie d'amélioration génétique du cheptel caprin, il s'agit de la Maltaise, la Murciana, la Toggenburg et plus récemment l'Alpine et la Saanen (Manallah ; 2012).

D'après Kerkhouche (1979), la maltaise et la chèvre de Murcie ont été implantées à Oran et sur le littoral pendant la colonisation, d'autres essais d'introduction d'animaux performants ont été réalisés dans le territoire national après l'indépendance dans le Mitidja, à Tizi-Ouzou,

à Sétif et dans le haut Chélif. Geoffroy (1919), Huart du Plessis (1919), Diffloth (1926) note que la chèvre de Malte était très rependue sur le littoral algérien. Selon Decaen et Turpault (1969), la Maltaise se rencontre dans les zones côtières d'Annaba, Skikda, Alger ainsi qu'aux oasis. En Algérie, l'introduction de la première Alpine date entre 1924-1925 lors d'un essai (Sadeler, 1949).

III.3.5 La race Kabylie Naine de kabylie

Selon Guelmaoui et Abderehmani (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 la Kabylie et des Aurès. Elle est robuste, massive, de petite taille (66 cm, pour le mâle, et 62 cm pour la femelle) d'où son nom « Naine de Kabylie », la longueur du corps est de 65-80 cm, avec des poids respectifs de 60 kg et 47 kg. Le corps est allongé avec en dessus droit et rectiligne, la tête est fine, porte des cornes dirigées vers l'arrière, la couleur de la robe varie, mais les couleurs qui dominant sont : le beige, le roux, le blanc, la pie rouge, la pie noire et le noir. Les oreilles sont petites et pointues pour

les sujets à robe blanche, et moyennement longue chez les sujets à robe beige, le poil est long (46 % des sujets entre 3-9cm) et court (54 % des sujets) ne dépassant pas 3 cm. Sa production laitière est mauvaise, elle est élevée généralement pour la production de viande qui est de qualité appréciable.



Photo 07 : Manallah 2012 : Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Sétif. Thèse de Magister. Dép d'Agronomie SETIF.

III.4. Cheptel 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 duquel prédomine le volet « petits ruminants » (Benabdelaziz, 2003).

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), et conduit selon les méthodes traditionnelles caractérisées par une faible productivité d'après (Guessas et Semar, 1998). La conduite du troupeau est traditionnelle, dans les conditions optimales, la charge pastorale en caprin est généralement de 4 à 5 têtes par ha (Moustari, 2008).

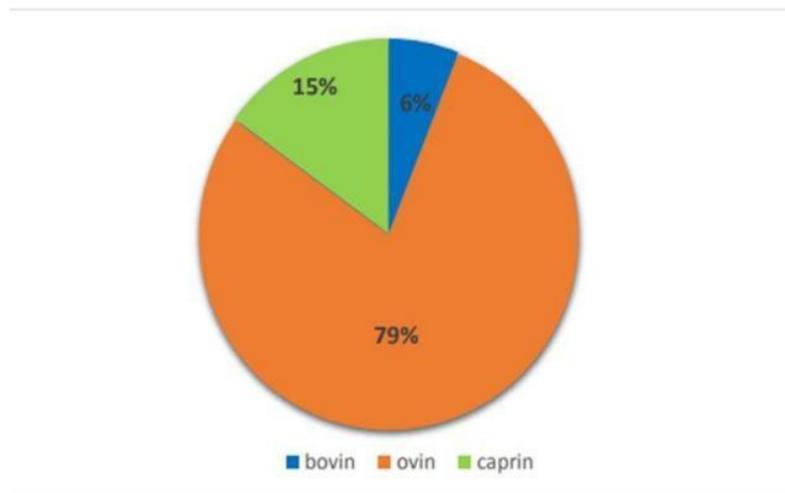


Figure 06 : Proportions des effectifs des bovins, ovins et caprins en Algérie en 2016

III .5.1. Évolution des effectifs caprins en Algérie

Selon les estimations de la FAO (2018) le cheptel caprin a été estimée recherche de tête. L'évolution du cheptel caprin est représentée dans la figure 07, 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 (Manallah, 2012).



Figure 07 : évolutions de l'effectif du cheptel caprin en Algérie dans les 10 dernières années

III.6. Physiologie et caractéristiques des caprins

Loin d’être une vache miniature ou un mouton sans laine, la chèvre possède un mode de vie unique parmi les ruminants domestiques. De plus, son cycle sexuel saisonnier influence grandement son élevage. Etant donné l’étendue de ce sujet, ce chapitre ne présentera que les données de base nécessaires pour aborder correctement un élevage caprin.

La chèvre est un ruminant dont la taille et le poids peuvent varier fortement suivant la race (tableau 04). D’après Chartier (2009), ce poids varie également en fonction des stades physiologiques (gestation, lactation...) et de l’alimentation (un changement de régime alimentaire peut faire varier le poids d’une chèvre de cinq à dix pour cents en deux ou trois jours).

Race	Femelle	Mâle
Laitière	55-105	75-120
Angora	33-55	70-85
Naine	22-27	28-32

Tableau 04 : Poids (en kilogrammes) des caprins adultes en fonction du type racial (source : Chartier, 2009).

De nombreux critères peuvent être utilisés pour évaluer l’état de santé d’une chèvre. Le comportement, la température rectale, les fréquences cardiaques et respiratoires, les contractions du rumen (tableau 05) et l’examen visuel des animaux sont des paramètres facilement utilisables en élevage.

Tableau 05 : Température rectale, fréquences cardiaques, respiratoire et ruminale d’une chèvre en bonne santé (d’après PUGH et BAIRD, 2011)

Paramètre	Adulte	Chevreau
Température rectale (°C)	38-40	39.5-40.5
Fréquence cardiaque (battements par minute)	70-90	90-150
Fréquence respiratoire (mouvements par minute)	15-30	20-40
Contractions du rumen (par minute)	1-2	-

De façon générale, une chèvre en bonne santé est alerte, vive, avec le poil brillant et fourni, un port de tête haut et les oreilles droites pour les chèvres laitières. Tout animal apathique, isolé ou qui vocalise plus que ses congénères doit être examiné attentivement.

III.7. Alimentation caprine

L'alimentation est un poste important dans les élevages, à cause de son coût, mais aussi à cause de son impact sur la production et la santé des animaux. Une bonne ration est avant tout une ration adaptée au type de production et au stade physiologique des animaux. Contrairement aux élevages bovins laitiers, les systèmes de rationnement individuel sont extrêmement rares. L'alimentation est gérée par lots d'animaux de même stade physiologique jeunes non sevrés, chevrettes, primipares, chèvres en production (avec des subdivisions possibles selon le stade de lactation ou la production laitière), chèvres tarées, boucs et, pour les élevages de chèvres Angoras, mâles castrés. Bien entendu les données présentées ici n'ont pas pour objectif de permettre le calcul de rations, mais seulement d'en présenter les grands principes.

D'après Chartier (2009) et les données de l'INRA (2007), les besoins des chèvres laitières et leur capacité d'ingestion varient fortement avec leurs stades physiologiques. D'après Chartier (2009), la capacité d'ingestion des chèvres à la mise bas et en début de lactation est très basse, alors que les besoins en énergie et en protéines sont à leur maximum. Le déficit énergétique qui en découle est alors compensé par une mobilisation des réserves adipeuses de l'animal (figure 08). Ces réserves sont ensuite reconstituées pendant la phase descendante de la lactation. La quantité d'aliments ingérés est également influencée par la nature des aliments distribués, la taille des particules qui le composent, le nombre de repas distribués, la température atmosphérique (les quantités ingérées diminuent lorsque la température augmente) et l'état de santé des animaux.

Les chèvres étant des ruminants, les fourrages doivent être la base de leur alimentation. Un trop fort apport de concentré peut provoquer des acidoses et des entérostomies. Ainsi CHARTIER (2009) recommande d'apporter les fourrages en 2 ou 3 repas, avant les concentrés. La quantité de concentrés distribués ne doit pas excéder 300 g par repas. Sur une journée, l'amidon et les sucres de la ration ne doivent pas représenter plus de 25 % de la matière sèche ingérée.

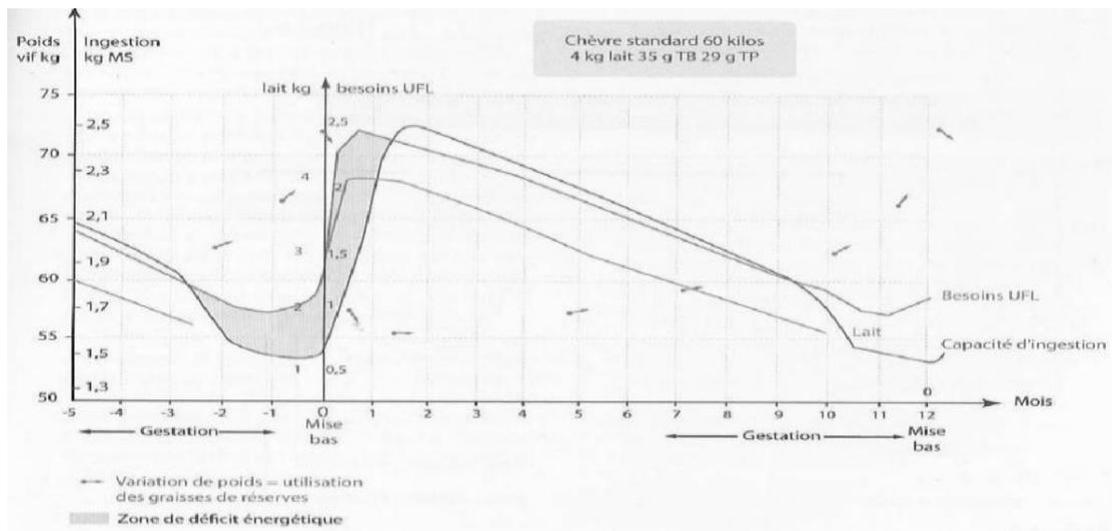


Figure08 : Variations des besoins énergétiques (U.F.L.), de la capacité d'ingestion et du poids vif au cours du cycle de reproduction de la chèvre (source : CHARTIER,2009).

Selon Chartier (2009), quatre grands types de rations existent :

- Foin, ensilage et concentrés,
- Foin, concentré et déshydraté
- Paille, concentrée et déshydratée
- Pâturage, avec ou sans foin et concentrés.

Il est important de noter que les chèvres effectuent un tri très important dans leurs rations, ce qui engendre un taux de refus plus ou moins important selon la nature des fourrages, mais non négligeable. Les quantités de fourrages distribués doivent donc tenir compte de ces refus.

IV.1 Introduction :

Le lait est le produit de sécrétion des glandes mammaires des mammifères. Comme la chèvre, la brebis et la vache destinent à l'alimentation du jeune animal naissant. Du point de vue physicochimique, le lait est un système complexe.

Le lait de chèvre est une émulsion de matière grasse sous forme de globules gras dispersés dans une solution aqueuse (sérum) comprenant de nombreux éléments, les uns à l'état dissous (Lactose, protéines du lactosérum... etc.), les autres sous forme colloïdale (caséines) (Doyon,2005).

En raison de l'absence de β -carotène, le lait de chèvre est plus blanc que le lait de vache. Le lait de chèvre a un goût légèrement sucré. Il est caractérisé par une saveur particulière et un goût plus relevé que le lait de vache (Zeller, 2005 ; Jouyandah et Abroumand, 2010).

IV.2. la production laitière caprine en Algérie :

Le fromage est le principal produit de transformation du lait caprin. Néanmoins, d'autres produits existent comme le yaourt, lait acidifié, Kéfir, huile de beurre, crème, beurre clarifié (Inde et Iran), laits infantiles (Taiwan, Nouvelle-Zélande, Australie), glaces et même bonbon fabriqués à base de lait caramélisé sucré (Mexique, Norvège, Inde) (Soustre, 2007).

En Algérie, contrastant avec l'essor de la filière caprine en France, la transformation du lait de chèvre reste faible malgré la rusticité et l'adaptation de la chèvre aux conditions qu'offre notre pays. Les produits dérivés sont la plupart du temps des laits fermentés (Raïb, Lben et Jben), le plus souvent de qualité sensorielle variée (Badis et al.2005).

Le volume de la collecte a néanmoins régressé de manière significative (-8%) pour atteindre le niveau de 107 millions de litres, soit un taux de collecte de 10%, selon des statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement rural. La collecte de lait cru reste relativement faible pour des raisons qui tiennent aux avantages que confère le recours à la poudre de lait importée. Les produits laitiers occupent une place prépondérante dans la structure des importations puisqu'ils représentent près de 20% de la facture alimentaire globale (BENELKADI, 2006)

IV.3. Caractéristiques physico-chimiques :

La composition chimique globale du lait de chèvre , même si elle fluctue selon les auteurs (donc selon les animaux et l'environnement considéré), montre néanmoins des teneurs importantes et équilibrées en nutriments de base (protéines, matière grasse et lactose) avec des proportions similaires à celles présentes dans le lait de vache.

IV.3.1 Composition physique :

a. PH :

Le ph représenté l'acidité du lait a un moment donne. On la mesure habituellement à l'aide d'un PH-mètre. Le pH d'un lait normal varie entre 6.6 et 6.8 ; on considère comme anormales les valeurs de PH inférieur à 6.5 et supérieur à 6.9. S'il y a une action des bactéries lactiques, une partie du lactose du lait sera dégradée en acide lactique, ce qui entraîne une augmentation de la concentration du lait en ions hydronium (H_3O^+) et donc une diminution du pH.

b. L'acidité :

L'acidité titrable mesure la quantité d'acide présente dans un échantillon de lait. L'acidité du lait de chèvre et de vache reste assez stable durant la lactation. Elle oscille entre 0,16 et 0,17 % d'acide lactique (Veinoglouet al., 1982). L'acidité titrable, exprimée en degrés Dornic ($^{\circ}D$) est de 15 à 18 $^{\circ}D$. On distingue l'acidité naturelle, celle qui caractérise le lait frais, d'une acidité développée issue de la transformation du lactose en acide lactique par divers microorganismes (CIPC lait, 2011).

c. La densité :

La densité d'un liquide est une grandeur sans dimension qui désigne le rapport entre la masse d'un volume donné du liquide considéré et la masse du même volume d'eau. Elle oscille entre 1,028 et 1,034. Elle doit être supérieure ou égale à 1,028 à 20 $^{\circ}C$. La densité des laits de grand mélange des laiteries est de 1,032 à 20 $^{\circ}C$. La densité des laits écrémés est supérieure à 1,035. Un lait à la fois écrémé et mouillé peut avoir une densité normale (Vierling, 2008). La densité du lait de chèvre est relativement stable (Veinoglouet al. 1982). La densité moyenne est de 1.030 pour la chèvre qui est comparable à celle du lait de vache : 1.030 à 1.035.

d. Le point de congélation :

Le point de congélation du lait est l'une de ses caractéristiques physiques les plus constantes. Sa valeur moyenne, si l'on considère des productions individuelles de vache, se situe entre 0,54 °C et 0,55 °C (Mathieu, 1998). La mesure de ce paramètre permet l'appréciation de la quantité d'eau éventuellement ajoutée au lait. Un mouillage de 1 % entraîne une augmentation du point de congélation d'environ 0,0055 °C (Goursaud, 1985). Le lait se congèle à -0.55 °C. C'est la caractéristique la plus constante du lait et sa mesure est utilisée pour déceler le mouillage. Si le point de congélation est supérieur à -0.53 °C, on suspectera une addition d'eau (Mahaut et al. 2000)

IV.3.2. Composition chimique :

a. La matière grasse :

Moins riche en matière grasse (Roudjet al, 2005), le lait caprin est aussi plus difficile à écrémer (Attaie et Richtert, 2000) que le lait de vache, cette différence, leur confère une meilleure dispersion ainsi que l'obtention d'une phase plus homogène (Heinlein et Caccese, 2006). 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, 2010). Le contenu lipidique total du lait caprin, sujet à une forte variation (Cerbuliset al., 1982), 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 (Ruiz-Sala et al., 1996). On y trouve aussi des triglycérides polyinsaturés à chaîne moyenne (Ruiz-Sala et al., 1996). En C8 et C10, qui représentent de 11 à 12 % des acides gras totaux caprins, contre 3 à 4 % chez les bovins (Ruiz-Sala et al., 1996). On y trouve aussi des triglycérides polyinsaturés à chaîne moyenne (Ruiz-Sala et al. 1996)

b. La fraction protéique :

Les protéines sont des éléments nécessaires au bon fonctionnement des cellules vivantes et elles constituent une part importante du lait et des produits laitiers (Jean Amiot et al, 2002). 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 %) (Mahe et al, 1993), précipite à pH 4,2 pour le lait de chèvre et 4,6 pour le lait de vache (Masle et Morgan,

2001), minoritaire (représentant 20 %) et dénommées 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) (Roudjet al, 2005).

1. Les caséines :

Les caséines sont des protéines hautement purifiées : ingrédients fonctionnels aux nombreuses propriétés. Les caséines représentent 80% des protéines de lait. Les caséines ont la particularité d'être phosphorylées ce qui leur confère une forte affinité pour certains minéraux, en particulier le calcium, à des pH supérieurs à 5,5. Les caséines sont des protéines de faible masse moléculaire, présentant une structure relâchée et stable à la chaleur (elles résistent à un chauffage au-delà de 100°C).

Par rapport au bovin, le lait caprin présente les mêmes constituants caséiniques (caséine α S1, α S2, β et κ) (Boulangier et al, 1984) et partage avec celui-ci plusieurs similitudes (Assenat, 1976). Ces protéines forment des structures micellaires en suspension par interaction du phosphate de calcium, avec les résidus phosphosérines de celles-ci (Marlettaet al, 2007). La structure micellaire caprine, à la différence de son homologue bovin est de diamètre et de degré de dispersion plus important (OuldEleyaet al, 1995), diamètre qui augmente avec la diminution de la teneur en caséine (Remeufet al, 1989).

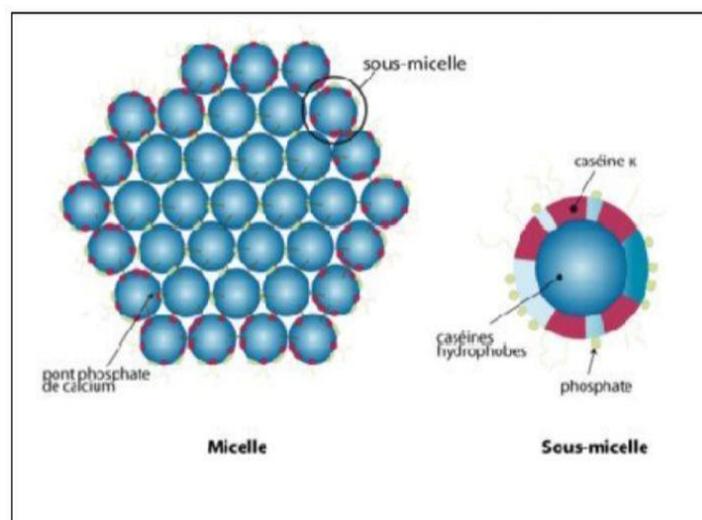


Figure 09 : Représentation de la micelle de caséine avec sous-unités selon le modèle de Schmidt (1980).

2. 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 β -lactoglobuline et l' α 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 (Veinoglouet al,1982b).

IV.4. Le fromage :

Le fromage est défini par le décret n° 88-1206 du 30 décembre 1988 de la manière suivante :

« La dénomination « fromage » est réservée au produit fermenté ou non, affiné ou non, obtenue à partir des matières d'origine exclusivement laitière suivantes : lait, lait partiellement ou totalement écrémé, crème, matière grasse, babeurre, utilisées seules ou en mélange et coagulées en tout ou partie avant égouttage ou après élimination partielle de la partie aqueuse ». La teneur minimale en matière sèche du produit ainsi défini doit être de 23 g pour 100 g de fromage.

IV.5. Classification des fromages de chèvre :

Le grand critère de différenciation des familles de fromage réside dans le type de caillage (voir tableau 9) [Corcy, 1991]: $\frac{3}{4}$ lactique ; $\frac{3}{4}$ à la présure ; $\frac{3}{4}$ mixte à tendance lactique ou présure plus ou moins prononcée. La grande majorité des fromages de chèvre est obtenue par une coagulation mixte de type lactique ou « coagulation lente ». Ils entrent dans la catégorie des fromages à pâte molle et à croûte fleurie. À côté on trouve d'autres variétés, dont la coagulation est de type présure ou « coagulation rapide »

Tableau06 : Classification des fromages de chèvre .d’après Corcy , 1991.

Type de coagulation	Fromages frais	Fromages à croûte		Fromages à moisissures	
		Séchée	Cendrée	Externes	Internes
A coagulation lente	Tous fromages (aux herbes, ail, etc..) Jonchée Niortaise Trois-Cornes	Banon Mâconnais Brique du Forez Cabecou Cabrimon du Beaujolais Cachat Pigouille Rigottes Saint Marcelin	Selles-sur-Cher Valençay	Chabichou Charollais Couhé-Vérac Gien Lusignan Pavé de Touraine Pélardon Picodon Pouligny-St-Pierre Rogeret Saint-Maixent Sainte-Maure Vézelay	
A coagulation rapide	Broccio Brousse Sérac	Saint-Félicien Tommes de montagne		Bougon Chevreton Mont d'Or	Bleus de chèvre Persillés des Aravis Persillés du Mont Cenis

IV.6. Techniques de fabrication.

Comme nous l’avons vu dans la classification des fromages de chèvre, il existe deux grands schémas de fabrication : le caillage mixte à caractère lactique et le caillage type présure. Nous allons voir que ces techniques permettent d’obtenir des produits différents.

1. Caillage mixte à caractère lactique.
2. Caillage de type présure.

IV.7.Les glandes mammaires

Les mamelles constituent la plus remarquable caractéristique des mammifères. Ce sont des glandes exocrines, sous-cutanées, spécialisées dans la sécrétion lactée en vue d’allaiter les nouveau-nés (Vaissaires,1977).

À l’âge très jeune, les mamelles sont ebouchées. Elles se développent à la puberté et atteignent leur croissance maximale en fin de gestation et leur activité sécrétrice débute après la mise bas (Bouricha,2003). Les mamelles de la chèvre sont volumineuses, piriformes et pendantes dans la région inguinale. Elle s aboutit par deux trayons qui sont indépendants (Vaissaire ,1977).

La glande mammaire se constitue par l'assemblage de trois tissus :

- Un tissu conjonctif.
- Un tissu sécrétoire qui constitue la glande mammaire proprement dite. Il est fait d'alvéoles, endroit de la synthèse lactée, et de canaux évacuant le lait produit.
- Un tissu adipeux essentiellement sous-cutané (figure10).

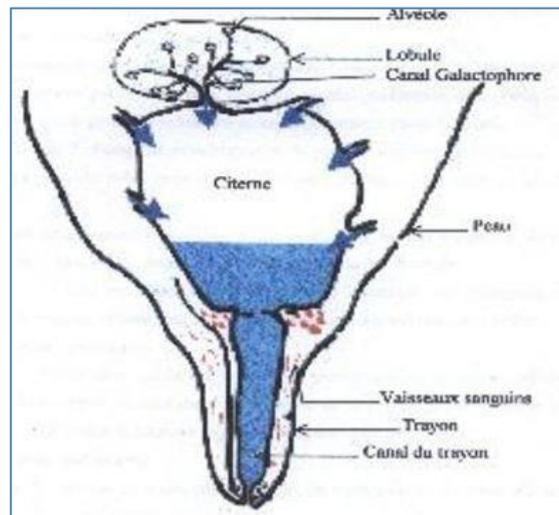


Figure10 : Coupe sagittale de la mamelle d'une chèvre (Broqua et al, 1998).

La mamelle est l'outil de travail de l'éleveur, les mamelles simples de la chèvre comportent une seule glande par quartier avec un seul canal excréteur vers l'extérieur ainsi que des citernes du trayon et de la glande. Les chèvres possèdent une grosse citerne de glande. Ces citernes permettent le stockage du lait entre les traites.

IV.7.1.Le cycle sexuel de la femelle :

Au cours de la puberté, l'appareil génital femelle présent et pendant toute la période d'activité sexuelle, des modifications structurales se produisant toujours de la même façon et revenant à intervalle périodique suivant un rythme bien défini. Ces derniers sont connus sous le nom de "cycle sexuel". Elles ne sont interrompues que par la gestation (Dérivaux, 1971). D'après l'auteur Drion et al, (1993), la chèvre est une espèce saisonnière polyoestrienne chez qui, les cycles n'apparaissent qu'à une période déterminée de l'année, à moins qu'il n'y ait interruption dès le premier cycle par suite d'une fécondation.

Chez la chèvre, la durée moyenne du cycle est de 21j ; cependant, il existe dans l'espèce caprine une fréquence importante de cycles de durée anormale. Seulement 77% des chèvres alpines présentent une durée considérée comme normale (de 17 à 25j), 14% d'entre elles ont une durée courte (< 17j), et les 9% restants ont une durée longue (> 25j) (Baril et al, 1993).

Tableau 07 : Coupe sagittale de la mamelle d'une chèvre (Broqua et al, 1998).

Durée des cycles en jours	162 cycles ; Alpine et Toggenbourg	114 cycles ; Barbrie	134 cycles ; Créole guadeloupéenne	63 cycles ; Alpine en Guadeloupe
1-4	10,5	-	3,0	6,3
5-10	16,0	28,1	14,2	4,8
11-16	8,0	2,6	6,7	3,2
17-22	42,6	57,0	47,0	77,7
23-28	8,6	6,1	13,4	3,2
29-34	0,6	2,6	6,0	-
35-47	6,2	3,5	4,5	3,2
43-100	7,4	-	5,2	1,6

IV.7.2. la gestation chez la chèvre

Après la fécondation, le maintien d'une gestation est rendu possible grâce aux interactions entre le fœtus, l'utérus et le corps jaune ovarien qui préviennent la régression structurale et fonctionnelle du corps jaune (Zarrouk et al, 2001). Les auteurs tels que (Bazer et al, 1997 et Bonnes et al. (1988), (Zarrouk et al, 2001) ils ont dit que chez la chèvre, la demi-vie du corps jaune est étendue grâce à un facteur sécrété par le trophoblaste du 14e au 17emejde gestation. Ce facteur inhibe la sécrétion pulsatile de la PGF2 α et aussi le placenta de la chèvre est conjonctivo-chorial de type cotylédonnaire. Une constatation faite chez elle est que le placenta ne sécrète pas la progestérone, car l'ovariectomie bilatérale faite à n'importe quel moment de la gestation provoque un avortement. La durée de la gestation de la chèvre va de 144 à 152j, elle est liée davantage au poids qu'à La durée de la gestation de la chèvre va de 144 à 152j, elle est liée davantage au poids qu'à la taille de la portée (Baril et al, 1993).

Partie

Expérimentale

5. Chapitre I : Matériels et méthodes :

I.1. Présentation et description de la région d'étude :

Tlemcen est une wilaya d'Algérie en Afrique du Nord. Elle compte 949 132 habitants sur une superficie de 10 182 km². La densité de population de la Wilaya de Tlemcen est donc de 93,2 habitants par km². Tlemcen, Maghnia et Mansourah sont les plus grandes villes de la Wilaya de Tlemcen parmi les 53 villes qui la composent. La Wilaya de Tlemcen est divisée en 20 daïras subdivisés en 53 communes y compris notre zone d'étude les communes. Le climat semi-aride sec et froid est le climat principal de la wilaya de Tlemcen il repose sur l'opposition entre un hiver océanique ou la wilaya est ouverte aux dépressions maritimes et un été désertiques qui provoque la remontée et le stationnement d'une chaleur persistante durant toute la saison. La pluviométrie est d'une manière générale soumise à une double irrégularité inter saisonnier et interannuel.

Le travail présenté ici a été réalisé au niveau de : la wilaya de Tlemcen dans les communes Hennaya, Ouled Mimoun, Sabaa Chyoukh (Tableau 8)

Tableau 08. : Les régions visitées lors de notre travail

Région d'étude	Nombre échantillons
Sidi Bounoir	7
Ouled ryeh	3
Ouled mimoun	3
Hennaya	9
Remchi	6
Ain Youcef	2
Sebaa chyoukh	4
Total	34

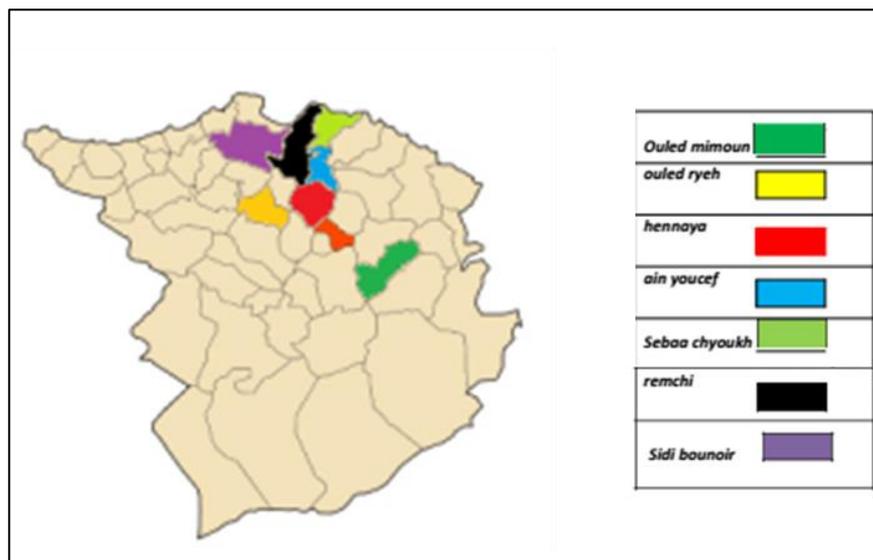


Figure11 : carte de localisation des régions visitées

I.2. Choix des animaux :

Tous les animaux de notre étude proviennent de la population caprine locale et introduite de Tlemcen, sous un mode d'élevage mixte. Notre étude a porté sur un effectif total de 34 chèvres adulte appartiennent à la population locale de la wilaya de Tlemcen, et se répartie dans le tableau

I.3. Matériels et méthodes.

I.3.1. Objectifs.

L'objectif de l'étude repose sur la caractérisation morpho métrique et analyse du lait des populations caprines de la wilaya de Tlemcen, on se basant sur des animaux adultes de plus de trois ans à l'aide d'un profilage biométrique ainsi la fabrication de fromage.

La caractérisation morphologique est basée sur deux types de caractères qui sont : 25 caractères quantitatifs et 2 caractères qualitatifs décrits dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Les différentes mensurations externes (variable quantitatives et qualitatives)

Caractère	Abréviation
Longueur de la tête	LT
Longueur des oreilles	LO
Longueurs du cou	LC
Longueur du corps	LCORPS
Longueur de totale du corps	LTCORPS
Longueur aux ischiions	LI
Tour de poitrine	TP
Hauteur au garrot	HG
Hauteur au dos	HD
Hauteur au sacrum	HS
Tour canaux antérieur	TCA
Longueur aux épaules	LE
Longueur de trochanters	LTRO
Hauteur de poitrine	HP
Longueur de la mamelle	LM
Largueur de la mamelle	Lm
Distance entre les pieds 1	ep1
Distance entre les pieds 2	ep2
Distance entre les pieds 3	ep3
Largueur entre les trayons	LET
Tour de trayons	TT
Tour de mamelles	TM
Longueur de poil	LPI
Longueur de la queue	LQ
Présence des cornes	PC
Présences des barbes	PB

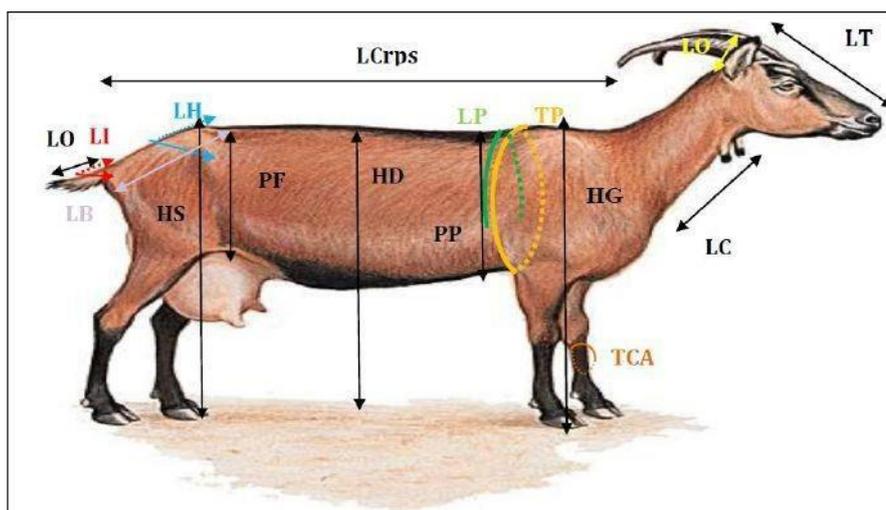


Figure12 : les types des mensurations effectuées

I.3.2. Caractères quantitatifs

À l'aide d'un mètre ruban, les mesures ont été effectuées par 2 personnes (en avant et en arrière de l'animal). Une personne se chargeait de prendre les mesures et une autre d'enregistrer les données.

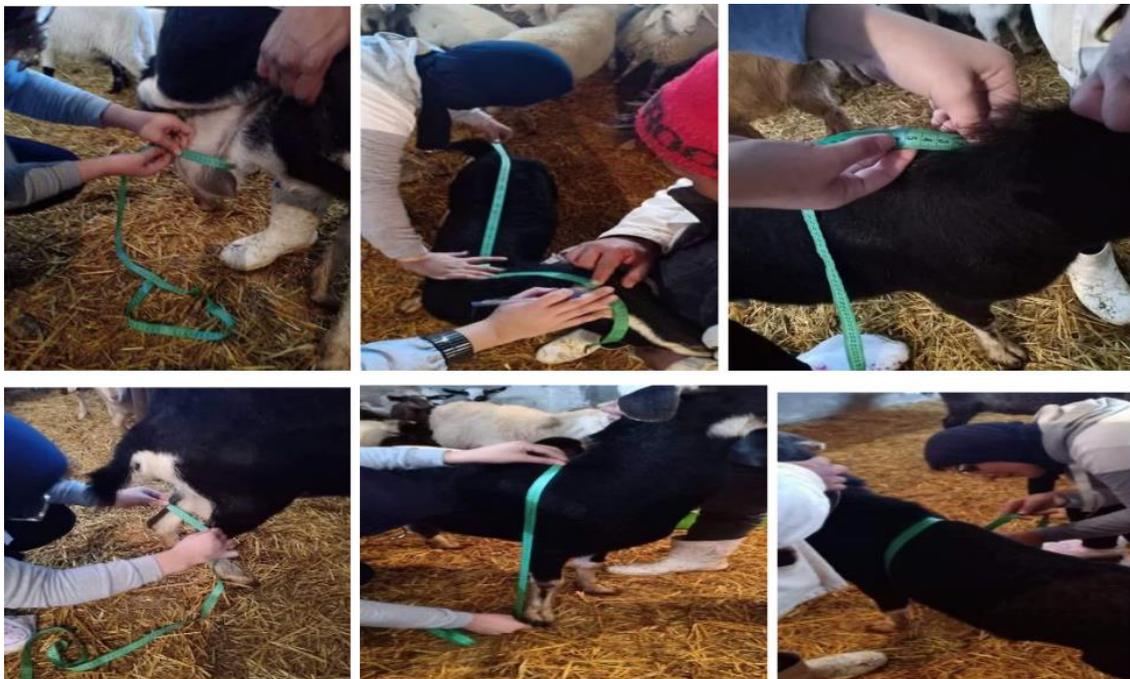


Figure 13 : quelques types des mensurations effectuées

I.3.3. Caractères qualitatifs :

Notations de deux (02) caractères phénotypiques externes ont été appréciés visuellement : La présence et absence des cornes (PC) et des barbes (PB)



Figure14 : les différents caractères présence et absence des barbes et des cornes. (Photos de sortie).

I.4. Matériel expérimental

I.4.1. Matériel de mesure :

Notre étude a été menée sur des individus femelles adultes dont nous avons utilisé un ruban métrique gradué en centimètres, la toise, un appareil photographique pour photographier les animaux et un bloc note pour mentionner les mesures.



Figure 15 : les matériaux utilisés dans les enquêtes (le mètre ruban et la toise)

Tous les animaux de notre étude proviennent de la population caprine locale et introduite de Tlemcen, sous un mode d'élevage mixte. Notre étude a porté sur un effectif total de 34 chèvres adultes appartenant à la population locale de la wilaya de Tlemcen

I.4.2. Matériel utilisé pour le prélèvement du lait

Échantillons du lait : date et lieu de prélèvement du lait.

Au total de 35 flacons stériles en plastique du volume de 50 ml avec capes rouges avec une glacière pour conserver le lait prélevé.

I.4.3. Matériels utilisés pour Les analyses physico-chimiques du lait :

- L'appareil utilisé : Appareil automate type « LACTOSCAN



Figure 16 : Analyseur automatique **LACTOSCAN Milk Analyzer** de lait.

Lactoscan c'est un analyseur de lait rapide et convivial utilisé pour la mesure des matières grasses, des solides non gras (SNF), des protéines, du lactose, des pourcentages de teneur en eau, de la température (° C), du pH, des solides, de la conductivité ainsi que de la densité d'un seul et même échantillon directement après la traite, lors de la collecte et pendant le traitement. À l'aide des analyseurs de lait, les analyses de lait LACTOSCAN passent des laboratoires laitiers aux centres de collecte de lait, aux fermes et aux petites fermes laitières.

Tableau 10 : les paramètres mesurés par **LACTOSCAN Milk Analyzer** de lait

Paramètres de mesure	Gamme de mesure	Ptécision
Matière grasse	De 0.01 % à 25 %	±0.06%
Extrait sec dégraissé	De 3 % à 15 %	±0.15%
Densité	De 1000% à 1160% Kg /m3	±0.3KG/M3
Protéine	De 2% a 7%	±0.15%
Lactose	De 0.01% a 6%	±0.20%
teneur en eau	De 0 %à 70%	±3.0%
Température du lait	De 1% à 40%	±1 oC
Point de congélation	De -0.4% à -0.7%	oC±0.005
Sels	De 0.4% à 1.5%	±0.05 oC
Ph	De 0% à 14%	±0.05
Conductivité	De 3% à 14%	±0.05
Totale des solides	De 0% à 50%	±0.17%

➤ **Les avantages de cet appareil :**

1. Résultats affichés en moins de 30 secs automatiquement.
2. Pas besoin de préparation, d'homogénéisation ou de chauffage des échantillons.
3. Permet de faire un grand nombre de mesures dans une courte durée.
4. Nécessite de petites quantités de lait.

➤ **Étalonnage**

L'appareil lactoscan doit être étalonné si la précision de la mesure pour une ou plusieurs des paramètres du lait est en dehors des spécifiées.

➤ **Étude physico-chimique**

Ces analyses portent sur les échantillons des laits de chèvre. Elles comprennent la détermination d'extrait sec dégraisse, conductivité, sels, température, densité, lactose et protéine

I.5. Traitement des données :

Le Traitement et analyse des données comme les analyses descriptives, analyses univariées (ANOVA un seul facteur suivi par analyse post hoc) et les analyses multivariées (ACP CAH) ont été faites par le logiciel **Xlstat (2014)**. L'étude des corrélations entre variables permet d'apprécier l'interdépendance susceptible d'exister entre elles (RANARISON, 2007). Selon (TOMASSONE, 1989 et RANARISON, 2007) (r) le coefficient de corrélation, peut-être :

- $r \geq 0,90$, les variables sont fortement liées,
- $0,50 \leq r < 0,90$, les variables sont moyennement liées
- $r < 0,50$, les variables sont faiblement liées

6. Chapitre II : Résultats et discussion

II.1. Résultats des enquêtes sur terrain (typologie d'élevage caprin) :

Les éleveurs enquêtés sont des éleveurs propriétaires d'un Âge moyen varie entre (26 -65ans) leur niveau intellectuel varie. Le nombre de caprins dans les exploitations enquêtées est inférieur de 100.L'âge de ces derniers varie entre 3 et 7ans.

- pour l'alimentation les éleveurs combinent entre pâturages, aliment de bétail et des mélanges constitué généralement de son, foin, luzerne, blé tendre et aussi leur engraissement en hiver (foin et mélange d'orge)
- On a remarqué qu'il n'y pas d'organisation dans l'élevage ainsi la période des luttes n'est pas contrôlée
- La reproduction se fait naturellement pour toutes les exploitations ; par contre dans la région d'Ameiur cela se fait d'une manière organisée.

Quanta à la traite, et bien elle est faite à l'aide d'une machine dans les régions dans les régions de Sebaa Chyoukh outre dans toutes les autres exploitations, elle est pratiquée manuellement.

II.2. Les résultats des mensurations :

Les mensurations sont effectuées dans 7 régions qui sont réparties comme suit : six régions situées dans le nord du chef-lieu de la wilaya de Tlemcen à savoir la région d'Ouled Mimoun, hennaya, Ain Youcef, sabaa chyoukh, Remchi et sidi bou noir , par contre la dernière région nommée ouled ryah est sise dans le centre nord de la wilaya de Tlemcen.

II.2.1. : Les mensurations corporelles :

II.2.1.1. Analyse descriptive des caractères quantitatifs :

Les moyennes ; les écarts types ; les minimums ; les maximums des mensurations corporelles de la population caprine totale sont rapportés dans le tableau (11).avec un max de (LT)=23.30 et min de (LO)=6.50.

Tableau 11 : Analyse descriptive des mensurations corporelles chez la population caprine étudiée

Variable	Observations	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type
Âge	34	2,00	8,00	6,26	1,26
Nporté	34	1,00	6,00	2,26	1,24
LT	34	17,20	23,30	21,19	1,54
Lt	34	12,10	21,30	14,55	2,05
LO	34	6,50	43,00	17,69	8,07
Lo	34	5,10	17,60	8,10	3,24
LC	34	7,20	25,20	17,30	3,05
LCORPS	34	66,30	107,20	81,08	10,65
LTcorp	34	80,40	122,30	105,80	7,88
LB	34	11,20	26,30	19,60	3,87
LI	34	11,20	20,10	14,46	1,89
TP	34	66,70	88,20	80,16	5,02
HG	34	65,20	84,30	73,15	4,85
HD	34	65,10	80,40	72,58	3,48
HS	34	67,10	81,50	73,90	3,52
TCA	34	7,00	12,20	9,78	1,41
LQ	34	9,20	17,20	12,54	2,03
LE	34	10,50	21,20	17,38	2,54
LTRO	34	13,20	31,20	19,90	3,44
HP	34	17,10	32,60	25,64	4,68
LM	34	11,70	28,10	17,61	3,42
Lm	34	10,20	22,20	15,31	2,88
ep1	34	11,70	22,40	17,02	2,78
ep2	34	10,30	21,40	16,09	2,64
ep3	34	9,50	19,10	15,61	2,38
LET	34	9,20	18,30	13,20	2,63
TT	34	2..00	8,10	4,54	1,37
TM	34	22,30	38,10	30,05	4,49
LPI	34	2.50	18,50	8,11	4,38

II.2.1.2 Statistiques descriptives des caractères qualitatifs :

Deux paramètres qualitatifs ont été pris en considération dans notre étude et qui se basent essentiellement sur la présence /absence des cornes et présence /absence des barbes comme il est présenté dans la figure (17) et le (tableau12)

Présence des cornes :

D'après les résultats nous remarquons que deux (02) chèvres de la région Sidi bounoir, (03) ouled ryah, (06) remchi, (03) hennaya et (03) sabaa chyoukh soit un pourcentage de 50 % c'est - à-dire plus la moitié de la population caprine ont des cornes ; par contre (05) chèvre de Sidi bounoir et (06)d' hennaya, soit un pourcentage de 50%, n'ont pas des cornes.

Présence des barbes :

Dans notre population caprine locale, la présence de la barbe est limitée à 44.12 % chez les chèvres de la région sidi bounoir, ouled Ryah, remchi et hennaya ; en outre d’autres chèvres de la région d’hennaya, sidi bounoir, avec un pourcentage de 55.88 %, sont sans la barbe.

Absence des barbes et des cornes :

Selon la figure 17, on constate que les chèvres de la régions Ain Youcef et ouled Mimoun n’ont pas des cornes et des barbes.

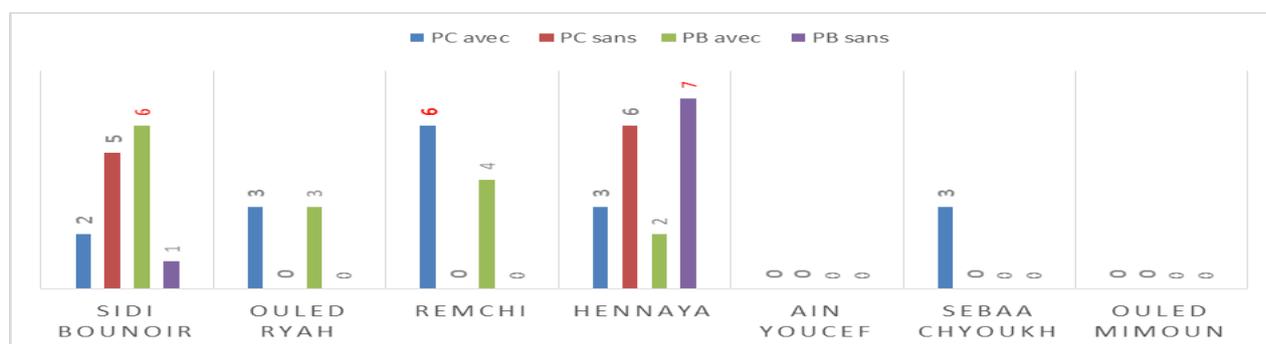


Figure 17 : répartitions des individus selon le paramètres phénotypiques (absence/présence barbes et cornes)

Variable	Modalités	Effectifs	%
PC	Sans	10	29,41
	Avec	16	47,06
PB	Sans	1	2,94
	Avec	1	2,94
	Sans	6	17,65
	Avec	13	38,24
	Sans	10	29,41
	Avec	2	5,88
	Sans	9	26,47

Tableau12 : analyse descriptive des caractères qualitatifs chez la population étudiée

II.3. Variation des variables quantitatives selon les régions :

II.3.1. Les mensurations du corps :

Le résultat de la statistique descriptive pour les mensurations corporelles sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau13 : les mensurations du corps de notre travail selon la région.

Paramètre	Ain youcef	hennaya	ouled mimoun	ouled ryah	remchi	sebaa chyoukh	sidi bounoir	Pvalue
	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	
Age	5,5±0,71	6,56±0,53	6±1	3,33±1,53	7±0,89	7±0,82	6,43±0,79	***
Nporté	1,5±0,71	2±1	2±0	1,33±0,58	4±1,26	1,75±0,96	2,14±1,07	*
LT	20,4±0,14	21,39±1,47	20,5±0,95	20,4±2,82	20,38±1,31	22,95±0,37	21,5±1,45	ns
lt	16±0,42	15,73±3,12	15,1±1,37	14±1,41	13,58±0,79	13,13±1,39	14,27±1,33	ns
LO	9,45±1,63	14,89±2,92	13,5±2,21	14,77±0,58	15,6±6,37	36,53±4,34	17,74±3,59	***
lo	6,5±0,42	6,97±1,66	5,7±0,56	6,6±0,56	7,25±1,49	16,05±1,77	7,87±0,86	***
LC	16±0,28	18,21±5,12	14,6±0,26	17,87±1,53	16,4±1,5	16,93±1,28	18,4±2,21	ns
LCORPS	74,6±11,74	73,84±5,52	68,97±0,99	82,3±1,65	87,67±7,97	91,63±6,55	85,23±13,43	**
LTcorp	102,8±4,53	104,44±11,84	107,03±5,42	101,6±6,68	108,15±6,29	102,35±1,58	109,63±6,83	ns
LB	21,4±1,13	20,72±4,2	21,23±0,96	16,07±4,87	15,23±2,26	22,88±2,13	20,34±2,54	*
LI	14,25±0,92	15,46±2,19	15,13±0,85	13,43±2,75	13,07±1,2	15,65±1,17	13,91±1,72	ns
TP	80,05±5,59	80,13±6,05	81,07±0,83	77,07±1,43	79,52±2,49	78,2±7,9	82,81±5,59	ns
HG	68,85±3,46	72,87±4,42	76,37±0,97	74,23±8,49	72,22±5,14	73,38±3,35	73,59±6,03	ns
HD	68,6±4,95	71,8±3,77	74,13±2,1	71,9±3,01	72,87±2,95	71,58±2,24	74,66±4,01	ns
HS	70,25±4,45	73,31±4,32	72,4±1,4	73,2±2	75,42±2,48	72,4±1,94	76,21±3,82	ns
TCA	9±2,83	10,04±1,43	10,37±1,57	11,63±0,51	8,75±1,04	10,28±1,14	9,21±0,77	*
LQ	10,85±0,64	12,13±2,36	12,83±3,12	15,53±2,08	13,27±0,71	10,65±0,87	12,61±1,07	*
LE	16,05±0,35	16,66±3,33	17,83±1,97	16,37±1,21	18,93±1,78	15,6±3,85	18,6±0,69	ns
LTRO	19±2,55	18,51±2,66	19,07±2,23	18,83±1,15	19,88±0,74	20,35±3,58	22,53±5,78	ns
HP	23,5±4,67	26,68±4,25	22,6±1,8	20,9±2,25	28,52±3,71	24,68±3,98	26,34±6,47	ns
		6,4.						**
LPI	9,55±2,47	±3,54	4,03±0,38	12,8±6,02	6,85±3,91	14,1±0,81	7,293,47	

MOY : moyenne, Et : écart type, * significative à 0.05, ns : non significative** significative à 0.01*** significative à 0.001

Il n'existe pas de différences significatives entre les régions ($p > 0,05$) concernant les paramètres de la longueur de la tête (LT), largeur de la tête (lt), longueur du cou (LC), la longueur totale du corps (LTcorps), longueur aux ischions (LI), tour de la poitrine (TP), hauteur au garrot (HG), hauteur au dos (HD), hauteur aux sacrum (HS), longueur aux épaules (LE), Largeur aux trochanters (LTRO) et Profondeur de poitrine ou Hauteur de poitrine (HP).

Par contre la Largeur du bassin (LB), tour de canon antérieur (TCA), nombre de portée (Nportè) et longueur de la queue (LQ) présentent des différences significatives.

Une différence hautement significative est observée pour les deux paramètres : « longueur du corps (Lcorps) et longueur de poil (LPI) ».

Pour les paramètres longueur des oreilles (LO), largeur des oreilles (Lo) et (Âge), on a observé une différence hautement révélatrice.

D'après les résultats on a remarqué que Les caractères les plus performants chez les animaux de la région de sabaa chyoukh sont la longueur (LO) ($36,53 \pm 4,34$) et le largeur des oreilles (Lo) ($16,05 \pm 1,77$) avec de très longs du poils ($14,1 \pm 0,81$) par contre les oreilles de la population de la région d'Ain Youcef sont moins large ($6,5 \pm 0,42$).

II.3.2. Les mensurations des mamelles :

Les résultats statistiques pour les caractères morpho métriques des glandes mamelles et des mamelons de la chèvre : la longueur mamelle (LM), largeur mamelles (lm), distance entre les pieds (ep), le largeur entre mamelons (LEM), tour mamelons (Tm), tour mamelles (TM) sont présentés dans le tableau 14 :

Tableau 14 : variations des variables des différents paramètres des mamelles et test de significativité

Paramètre	Ain Youcef	Hennaya	Ouled Mimoun	Ouled Ryah	Remchi	Sebaa Chyoukh	Sidi Bounoir	Pvalue
	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	Moy±Et	
LM	18,35±1,34	17±2,37	16,83±0,35	16,6±0,78	18,73±3,33	16,03±4,01	18,91±5,71	ns
lm	17,45±0,92	14,96±2,51	13,63±1,4	15,23±1,36	16,2±3,11	13,65±2,49	16,07±4,25	ns
ep1	20,3±2,97	17,39±3,32	18,47±4,48	17,9±0,61	16,3±1,98	15±2,03	16,37±2,33	ns
ep2	19,45±2,76	16,1±2,72	17,23±3,95	16,93±0,72	15,78±2,35	13,75±1,73	15,87±2,68	ns
ep3	17,25±2,19	15,79±2,1	16,73±3,67	16,13±1,01	15,43±2,42	14,2±2,84	15,16±2,7	ns
LET	13,2±5,23	12,86±2,46	13,07±3,52	13,93±3,82	12,38±1,58	11,6±1,78	14,99±2,5	ns
TT	2,8±1,13	3,83±0,72	4,47±1,21	5,53±0,58	4,12±1,38	6,33±0,51	4,91±1,55	**
TM	25±0,28	31,71±3,96	25,2±3,4	25,4±1,01	31,05±1,59	33,98±4,12	30,34±5,34	*

MOY : moyenne, Et : écart type, * significative à 0.05, ns : non significative significative à 0.01**

D’après les résultats rapportés dans le tableau 14 il n’existe aucune différence significative pour les paramètres : « longueur des mamelles (LM), largeur de mamelles (lm), distance entre les pieds (ep) et largeur entre les trayons (LET) » ; par contre il y a une différence hautement significative pour le caractère : « (TT) tour de mamelons » et les caractères pour lesquels les moyennes présentent une différence significative sont ceux liés au tour des mamelles (TM). Selon ces résultats nous pouvons dire que :

Ces différences sont peut-être liées aux types d’élevage ou bien la pratique de traite comme il est bien connu chez différentes espèces animales comme la chamelle.

II.4 analyses des composants principales (ACP)

II.4.1. Corrélations entre les mesures externes :

Les coefficients de corrélation entre les 21 variables, chez les chèvres de notre population. Le coefficient de corrélation est compris entre -0.35 et 0.94. Cela signifie que les variables sont corrélées négativement et positivement entre elles. Il y a donc une interdépendance entre les mensurations du corps et des mamelles. En se référant au tableau 15. Nous observons des corrélations positives fortes significatives entre :

- Longueur de la tête (LT) et largeur du bassin (LB) = 0.50
- Longueur des oreilles (LO) et largeur des oreilles (Lo)=0.91
- Longueur des oreilles (LO) et longueur du corps (Lcorps) =0.56

- Longueur des oreilles (LO) et tour des trayons (TT) =0.52
- Longueur des oreilles (LO) et longueur de poil (LPI) =0.57
- Largueur des oreilles (Lo) et longueur de poil (LPI)=0.53
- Longueur du corps (Lcorps) et longueur de poil (LPI)=0.62
- Tour de poitrine (TP) et Hauteur aux poitrines (HP)=0.54
- Hauteur au garrot (HG) et Hauteur au dos (HD)=0.84
- Hauteur au garrot (HG) et hauteur sacrum (HS)=0.54
- Hauteur au dos (HD) et Hauteur sacrum (HS) = 0.82
- Longueur mamelles (LM) et tour des trayons (TT)= 0.75
- Distance entre pied 1 (ep1) et Distance entre pied (ep2) =0.94
- Distance entre pied 1 (ep1) et distance entre pied (ep3) =0.85
- Distance entre pied 2 (ep2) et distance entre pied (ep3) =0.94

Également, dans ce tableau 15 ; il est constaté qu'il existe des variables corrélées positivement, mais avec une corrélation faible : Ce sont les liaisons entre :

- Âge et nombre de porte (NPorté)= 0.40
- Âge et longueur total du corps (LTcorps)=0.39
- Âge et Tour des trayons (TT)=0.41
- Longueur de la tête (LT) et longueur des oreilles (LO)=0.42
- Longueur de la tête (LT) et largueur des oreilles (Lo)=0.43
- Longueur de la tête (LT) et tour des trayons (TT)=0.42
- Largueur de la tête (lt) et longueur aux ischions (LI)=0.49
- Longueur des oreilles (LO) et tour des mamelles (Tm)=0.46
- Largueur des oreilles (Lo) et longueur du corps (Lcorps)=0.48
- Largueur des oreilles (Lo) et longueur aux ischions (LI)=0.36
- Largueur des oreilles (Lo) et tour des trayons (TT)=0.44
- Largueur des oreilles (Lo) et tour des mamelles (TM)=0.37
- Longueur du cou (LC) et longueur totale du corps (Lcorps)=0.39
- Longueur du cou (LC) et largeur du bassin (LB)=0.43
- Longueur du cou (LC) et longueur aux épaules (LE)=0.39
- Longueur du cou (LC) et hauteur de poitrine (HP)=0.35
- Longueur du cou (LC) et tour des mamelles (TM)=0.41

- Longueur du corps (Lcorps) et hauteur au sacrum (HS)=0.34
- Longueur du corps (Lcorps) et hauteur aux poitrines (HP)=0.35
- Longueur totale du corps (LTcorps) et hauteur au garrot (HG)=0.38
- Longueur totale du corps (LTcorps) et hauteur au dos (HD)=0.39
- Longueur totale du corps (LTcorps) et longueur aux épaules (LE)=0.39
- Longueur totale du corps (LTcorps) et hauteur aux poitrines (HP)=0.42
- Hauteur au dos (HD) et longueur des mamelles (LM)=0.35
- Hauteur au sacrum (HS) et Longueur des mamelles (LM)=0.42
- Hauteur au sacrum (HS) et largeur des mamelles (lm)=0.35
- Longueur de la queue (LQ) et longueur aux épaules (LE)=0.38
- Longueur de la queue (LQ) et largeur entre les trayons (LET)=0.36
- Largeur des mamelles (Lm) et tour des mamelles (Tm)=0.38

Les variables qui sont moyennement corrélées négativement entre elles :

- Age et le tour de canon antérieur (TCA)=-0.43
- Âge et longueur de la queue (LQ)=-0.35
- Nombre de porté (NPorté) et tour de canon antérieur (TCA)=-0.38
- Longueur des oreilles (LO) et distance entre pied (ep1) =-0.41
- Longueur des oreilles (LO) et distance entre pied (ep2) =-0.44
- Largeur des oreilles (Lo) et longueur de la queue (LQ)=-0.35
- Longueur des oreilles (Lo) et distance entre pied (ep2) =-0.35
- Longueur aux ischions (LI) et longueur de la queue (LQ) =-0.45
- Longueur aux ischions (LI) et longueur des mamelles (LM)=-0.39
- Longueur aux ischions (LI) et largeur entre les trayons (LET)=-0.39
- Distance entre pied (ep1) et tour des mamelles (TM)=-0.55
- Distance entre pied (ep3) et tour des mamelles (TM)=-0.38

II.4.2. Classification ascendante hiérarchique (CAH) :

On ce qui concerne la morphométrie des chèvres de la population caprine locale de la région de Tlemcen les résultats ont donné quatre (04) classes distinctes :

Classe 01 : c'est une classe hétérogène en milieu majoritaire où les caprins sont classée par paire : « remchi (05)/ hennaya (04) », «sidi bounoir (03)/ ouled Mimoun (01) » et une région de ouled ryah. Cette classe représente une forte distance moyenne (16.42) et une distance maximale de (21.82) avec une distance minimale (11.77)

Classe 02 : elle est représenté par treize régions (13) qui sont classée comme suit : (02) sidi bounoir, (02) ouled ryah, (05) hennaya, (02) Ain Youcef, (02) Ouled Mimoun et qui ont une distance moyenne (16.18) et une distance maximale et minimale supérieure par rapport aux autre classes (28.11) et (12.25) en ordre.

Classe 03 : c'est une classe homogène qui est représenté seulement par la région de sabaa chyoukh et qui enregistre une valeur moyenne de (14.01) et une distance maximale (16.35) avec une distance minimale (12.00).

Classe 04 : elle est représentée par (03) régions : sidi bounoir (02) et remchi (01) ce qui fait d'elle une classe hétérogène en milieu minoritaire où les caprins sont représentés avec des valeurs maximales faible par rapport aux régions des autres classes et une valeur minimale (10.95) avec une distance Moyenne inférieur (12.35).

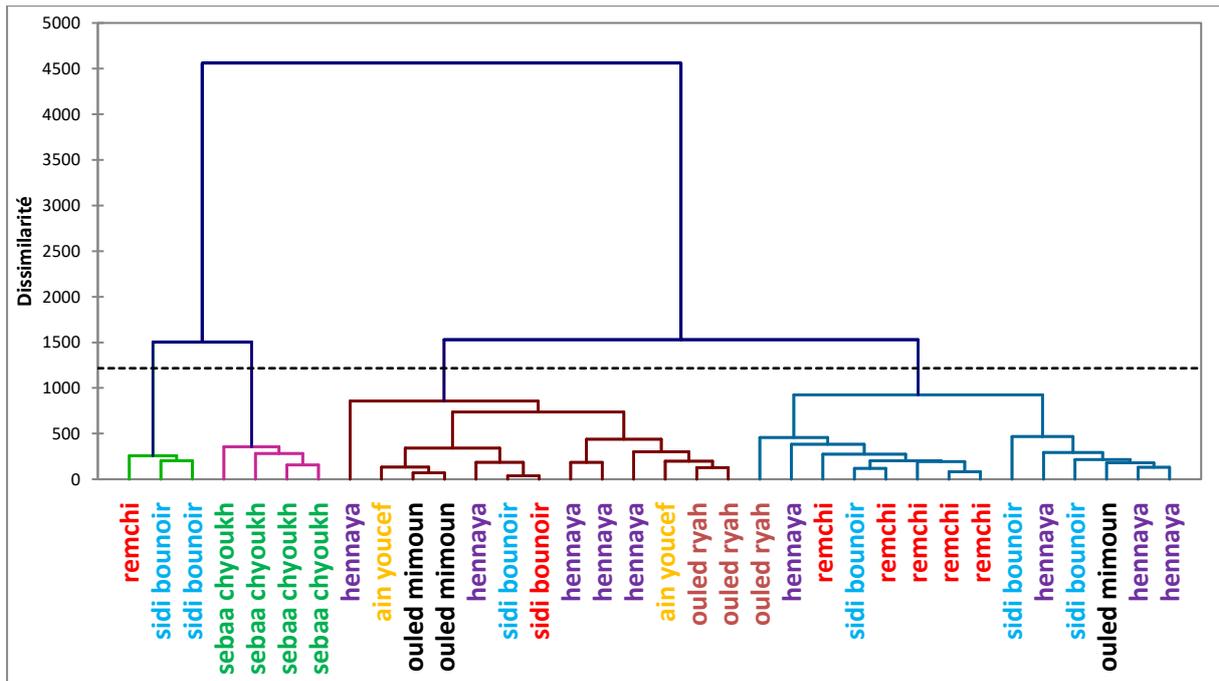


Figure18 : Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez les animaux étudiés

Tableau 16 : Classification des animaux la population caprine étudiés.

Classe	1	2	3	4
Objets	3	14	13	4
Somme des poids	3	14	13	4
Variance intra-classe	230,15	302,42	300,87	264,92
Distance minimale au barycentre	10,95	11,77	12,25	12,00
Distance moyenne au barycentre	12,35	16,42	16,18	14,01
Distance maximale au barycentre	13,10	21,82	28,11	16,34

II.5. Analyse physico-chimique.**II.5.1. Analyse descriptive :**

Nous allons parler ici des minimums, des maximums, des moyennes, et des écarts-types des analyses physico-chimiques.

Paramètre physique : nous avons remarqué que :

La valeur moyenne de la densité est (37.69 **kg/m³**) avec une valeur maximale de (42.85 **kg/m³**) ; une moyenne de température de (15.81°C), une valeur minimale de (13.90°C) et maximale (22.22°C). La température a une influence sur l'acidité du lait.

Paramètre chimique : nous avons remarqué ici que :

Selon le tableau 17, la teneur moyenne en matière grasse des échantillons est (67.34%) avec une moyenne maximale de (99.30%) et une moyenne minimale (35.06%), un écart type de (17.69%).

Les valeurs moyennes de la matière protéique relevées pour les échantillons de lait caprin sont (4.13%) avec un écart type de (0.66%), une moyenne minimale de (2.55%) et une moyenne maximale (4.96%).

- Pour l'extrait sec, la teneur moyenne enregistrée dans nos échantillons de lait est (9.74%) et une moyenne minimale et maximale (6.75%) (11.34%) respectivement avec un écart type de (1.37%).
- Les sels minéraux et Oligo-éléments sont des composants indispensables au bon fonctionnement de l'organisme, donc nous avons recueilli pour ce paramètre une moyenne maximale de (0.95%) et minimale de (0.56%) un écart type (0.10%).
- Pour la conductivité électrique du lait, les valeurs enregistrées d'écart type et la moyenne avec les valeurs minimale et maximale sont (0.42%) (4.84%) (4.23%) (5.68%) respectivement et pour le paramètre lactose la teneur moyenne enregistrée dans nos échantillons dans les régions étudiées est (5.67%) un écart type (0.65%) et une moyenne maximale (6.42%) minimale (3.82%).

Tableau 17 : résultats des analyses physico -chimique effectués sur les échantillons de lait analyses

Statistique	matière grasse (%)	extraite sec dedegraisse %()	conductivité	sels minéraux (%)	température (°C)	densité (kg/m3)	lactose (%)	protéiné (%)
Minimum	35,06	6,75	4,23	0,56	13,90	25,52	3,82	2,55
Maximum	99,30	11,34	5,68	0,95	22,22	42,85	6,42	4,96
Moyenne	67,34	9,74	4,84	0,84	15,81	37,69	5,67	4,13
Écart-type (n-1)	17,69	1,37	0,42	0,10	2,25	4,27	0,65	0,66
Coefficient de variation	0,25	0,14	0,08	0,11	0,14	0,11	0,11	0,15

II.5.2 analyse des variables :

L'analyse des composantes principale (ACP) a été réalisée sur 16 caprins au niveau de la wilaya de Tlemcen, tous les individus sont des femelles adultes, nous avons observé que l'axe F1 explique 60.08% de la variabilité totale .cet axe est caractérisé par une corrélation positive avec les paramètres : extrait sec, matière grasse, lactose et une corrélation négative avec la température.

Par contre, le deuxième axe F2 explique 13.99 % de la variabilité totale, cette dernière est corrélée positivement avec le paramètre : « conductivité » et négativement avec sels minéraux, Densité, protéines (figure19)

L'analyse des composantes principales (ACP) permis de distinguer 4 groupes représentés ensemble des paramètres physico-chimiques du lait analysé :

- 1. Le premier groupe** : représente 3 paramètres : sels minéraux, densité, protéines sont corrélés négativement
- 2. Le deuxième groupe** : représente 3 paramètres : extrait sec, matière grasse, lactose avec une corrélation positive.
- 3. Le troisième groupe** : représenté un seul groupe : conductivité et qui est corrélée positivement.
- 4. Le quatrième groupe** : représente un seul paramètre qu'est la température

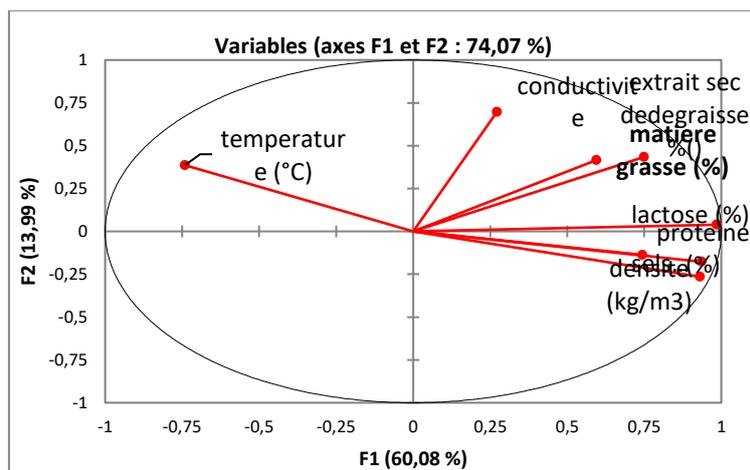


Figure 19 : cercle de corrélation des paramètres physicochimique.

II.5.3 Matrice (A) de corrélation (Pearson) entre les paramètres physico – chimique du lait

Les coefficients de corrélation entre les 08 variables, chez les femelles adultes de notre population. En se référant au (tableau 18) Nous observons des corrélations positives qui avaient lieu chez les femelles adultes. L'extrait sec de graisse (%) à celle du sel (%) = 0,65, à la densité (kg/m³) = 0,61, Une corrélation positive a également lié la densité (kg/m³) et le lactose (%) = 0,91, la protéine (%) = 0,71 et la matière grasse (%) = 0,52. La matrice de corrélation a aussi révélé des intercorrélations positives très fortes entre le lactose (%) et la protéine (%) = 0,70. Le lactose et la matière grasse (%) = 0,64 Une matrice de corrélation négative entre le sels minéraux (%) et la température (°C) = -0,69, la température (°C) et la densité (kg/m³) = -0,71, la température (°C) et le lactose (kg/m³) = -0,67, aussi la température (°C) et le protéine (%) = -0,58. Les quatre variables en corrélation négative signifient qu'elles évoluent dans le sens contraire. Autrement dit, l'accroissement de l'une entraîne une régression de l'autre

Tableau 18 : Corrélations entre les paramètres physico-chimiques chez les femelles adultes.

Variables	Extrait sec dégraissé	Conductivité	Sels	Température	Densité	Lactose	Protéine	Matière grasse
Extrait sec dégraissé	1	0,35	0,65	-0,33	0,61	0,79	0,34	0,53
Conductivité	0,35	1	0,20	-0,25	0,12	0,31	0,42	0,25
Sels	0,65	0,20	1	-0,69	0,92	0,93	0,68	0,44
Température	-0,33	-0,25	-0,69	1	-0,71	-0,67	-0,58	-0,18
Densité	0,61	0,12	0,92	-0,71	1	0,91	0,71	0,52
Lactose	0,79	0,31	0,93	-0,67	0,91	1	0,70	0,64
Protéine	0,34	0,42	0,68	-0,58	0,71	0,70	1	0,35
Matière grasse	0,53	0,25	0,44	-0,18	0,52	0,64	0,35	1

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification alpha=0,05

II.5.4. Matrice(B) de corrélation (Pearson) entre les mensurations de morphologie des mamelles :

Chez les femelles adultes également d'importantes corrélations positives ont été mises en évidence entre le largueur les mamelles (Lm) et le tour des mamelons (Tm) =0.46, distance entre les pieds1 (ep1) avec la deuxième distance (ep2) =0.92, distance des pieds 1 (ep1) et distance entre les pieds 3 (ep3) =0.79 ainsi qu'avec la distance entre les pieds 2 (ep2)et la distance entre pieds 3 (ep3) =0.91 par contre nous trouvons des corrélations négatives entre la distance des pieds 1 (ep1) et tour des mamelles (Tm)=-0.58 , la distance entre pieds3 (ep3) et tour des mamelles (TM) = -0.54 ,distance entre les pieds 3 (ep3) et les tour des trayons (TT) = -0.39 .

Tableau 19 : Corrélations entre les mensurations des mamelles chez les femelles adultes.

Variables	L M	Lm	ep1	ep2	ep3	LET	TT	TM
LM	1	0,66	-0,13	-0,08	-0,21	0,20	-0,15	0,25
Lm	0,66	1	-0,09	0,01	0,01	0,19	-0,09	0,46
ep1	-0,13	-0,09	1	0,92	0,79	-0,12	-0,21	-0,58
ep2	-0,08	0,01	0,92	1	0,91	-0,06	-0,24	-0,54
ep3	-0,21	0,01	0,79	0,91	1	-0,16	-0,23	-0,39
LET	0,20	0,19	-0,12	-0,06	-0,16	1	-0,22	0,00
TT	-0,15	0,09	0,21	-0,24	-0,23	-0,22	1	0,29
TM	0,25	0,46	-0,58	-0,54	-0,39	0,00	0,29	1

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0,05$

Test de mantel :

Le test de Mantel est un test statistique permettant de tester la corrélation entre deux matrices. Il a été créé et publié par le biostatisticien Nathan Mantel en 1967 dans la revue Cancer Research.

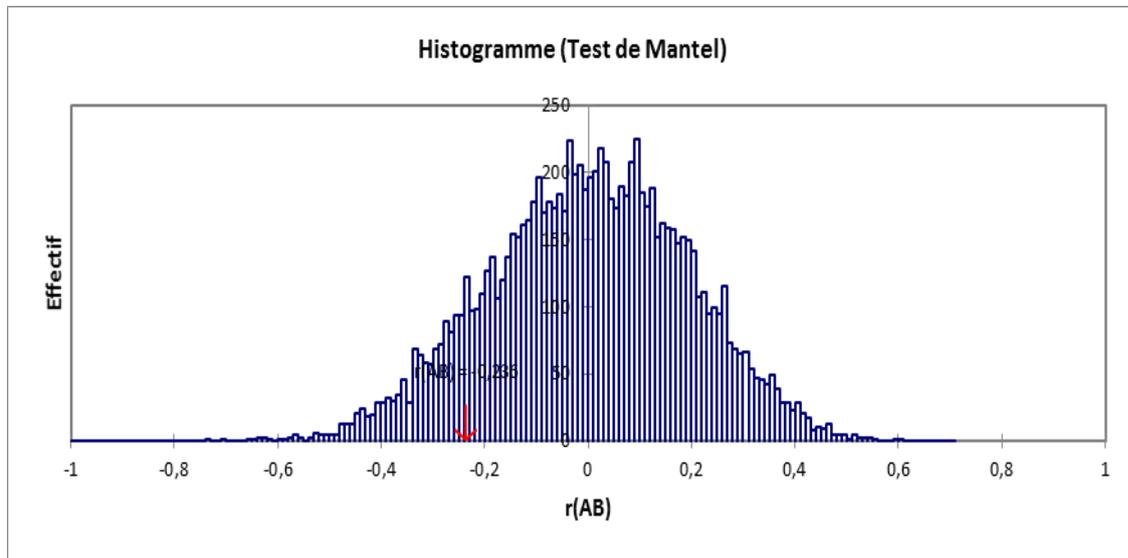


Figure20 : histogramme (test de Mantel) présent la corrélation entre les deux matrices.

H_0 : Les matrices ne sont pas corrélées. H_a : Les matrices sont corrélées.

Étant donné que le p-value calculé est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H_0 . Le risque de rejeter l'hypothèse nulle H_0 alors qu'elle est vraie est de 23,75%. Donc d'après les résultats obtenus, nous remarquons qu'il n'y a pas une corrélation entre la morphologie des mamelles et les paramètres physico-chimiques du lait.

II.6. Résultats de la fabrication du fromage de chèvre

Les résultats sont montrés sous forme des images représentant chaque étape de fabrication :



1-Pasteurisation du lait : Il a été chauffé à 80 °C



2-refroidissement : il a été refroidi à 22°C



3- Ajout de ferment mésophile acidifiant et aromatisant (attente de 4 heures)



4-Ajouté présure



5- Maturation pendant une nuit



6-L'égouttage en sac



7-Lissage et salage

II.6.1. Texture de fromage :

La famille des fromages frais regroupe : les fromages blancs, les petits suisses, les faisselles, le demi-sel, et toute une gamme de fromages frais salés et aromatisés. Ils sont faits à base de lait chèvre ou de brebis. Ce lait peut être écrémé partiellement ou totalement, entier ou enrichi en crème. La fabrication comprend deux étapes : le caillage par fermentation lactique et l'égouttage. Les fromages peuvent ensuite être moulés, aromatisés ou salés. Les fromages frais sont généralement riches en eau, donc fragiles, c'est pourquoi leur durée de vie est courte. Ils apportent des protéines et du calcium. Leur saveur douce et acidulée permettent de les utiliser dans des préparations telles que des gratins la chèvre fraîche ou des sauces au fromage blanc.

II.6.2. Analyse physico-chimique de fromage :

Densité	Acidité	Matière grasse	Matière protéique	Température	La pasteurisation	Le rendement
38.76	15	53.33	30.87	12	+65	4.600 I=1kg

Le résultat montre que le lait de chèvre est très riche en matière grasse, se digère plus rapidement donc riche en protéine avec des valeurs respectivement de 53.33 % et 30.87 et il contient moins de lactose par rapport le fromage fabriqué à basse de lait de vache. Il faut aussi signaler que nous avons obtenu un rendement très élevé en matière de fromage : dans 5.600 litres analysés 1kg de poids net de fromage.

III. Discussion

III. 1. Mensurations corporelles

Nos résultats se rapprochent à ceux trouvés de Benyoub (2017) et BENALLAL (2012) qui ont travaillé sur des populations caprines locales algériennes de la wilaya de Tlemcen et la région de Ghilizane. Nos chèvres présentent une longueur de tête (LT) avec une valeur de 23.30 cm supérieurs à celui des chèvres de la wilaya de Tlemcen(18.84cm) et les régions sud, centres et nord de la wilaya de Ghilizane avec une moyenne de 20.03 cm, 19.32 cm et 15.60 cm respectivement. . En comparant les femelles des 7 régions de notre travail avec ceux de Benyoub (2017) nous trouvons que les valeurs de la longueur du cou et longueur du corps qui varient entre (25.20cm ; 81.08 cm et 25.16 cm et 73.80) sont inférieur par rapport à la moyenne chez les femelles de la wilaya de Ghilizane (LC=N-39.25 cm ; C-38.78 cm ; S-31.63) et (Lcorps=N-93.54cm ; C-97.17 cm ; S-86.79 cm).

Durant notre travail, nous n'avons pas trouvé d'étude similaire sur les mensurations des mamelles (la longueur des mamelles LM, largeur des mamelles Lm, distance entre pieds ep, largeur entre mamelons LEM, tour mamelles TM et tour mamelons Tm).

Le résultat obtenu par Classification ascendante hiérarchique (CAH) montre que la population étudiée présente une hétérogénéité et homogénéité au niveau des régions explorées, car nous avons obtenu quatre classes de régions , la première est constituée de 14 régions dont les traits corporels sont développés que ceux des individus de la deuxième classe et qui sont du nombre de 13 régions , la troisième classe est constituée de 4 régions homogènes qui est plus développé par rapport autre classe et la dernière classe qui sont 3 régions .

Nous remarquons aussi que le type d'élevage et la pratique de la traite a un impact sur la morphologie des mamelles. Notre étude a montré aussi l'existence d'une corrélation forte entre la longueur des oreilles (LO) et la morphologie des mamelles. D'après ce qu'on a eu comme résultats, Nous pouvons dire qu'il n'y a pas une corrélation entre les mensurations des mamelles et les analyses physico-chimiques du lait. (Test de mantel).

II.2. Corrélations entre les paramètres physico -chimique chez les femelles adultes :

Extrait sec : Nous avons enregistré des valeurs de matière sèche qui varie entre 8.84% et 10.63% dans les 3 régions Si nous comparons nos résultats avec ceux de (Djebli 2019) possède une teneur un peu faible en matière sèche par rapport à notre étude.

Conductivité : Pour notre travail ; les valeurs moyennes enregistrées dans les régions de Ouled ryeh, Remchi et Sidi bounoir sont de : 4.86%,4.64% et 4.91%.si nous comparons nos résultats toujours avec (Djebli 2019) nous remarquons les valeurs similaires à celle de notre étude.

Sels minéraux : Nous avons recueilli pour ce paramètre une moyenne de 0.77%-0.88%-0.87% et le résultat est proche de celui de (Djebli 2019).

Température : Les échantillons du lait dans cette étude avec respectivement des valeurs de 13.98°C à Ouled ryah, 17.05 °C à Remchi et 15.75°C à Sidi Bounoir. Le pourcentage de température de chèvre de notre étude est nettement plus faible par rapport à celui du lait de l'étude de (Djebli 2019) car ce dernier varie entre 19.50°C et 23.90°C. Nous pouvons donc déduire que nos échantillons sont moins influencés sur l'acidité.

Densité : Si on compare nos résultats toujours avec celle de (djebli 2019) le lait de la région de Remchi et très faible par rapport notre résultat cela est peut-être lié à plusieurs facteurs de variation (l'alimentation et mode de conduite)

Lactose : La teneur moyenne enregistrée dans nos échantillons est de : 5.87% pour ouled ryeh 5.26% pour Remchi et 5.99% pour sidi bounoir. Aussi, dans notre étude, les résultats sont proches de ceux de (Djbeli 2019) qui enregistre des valeurs variant entre 4.67% et 5.42%.

Protéine : Les valeurs moyennes relevées pour chaque échantillon de lait caprin sont de :4.65% -3.69% -4.24% pour les régions : Ouled ryeh – Remchi - sidi bounoir respectivement. Par rapport à d'autres études sur le lait de chèvre (Djebli 2019) 33.32%-32.99%-33.87%-36.06%-35.35%-34.87%-33.56% pour les régions Ouled Mimoun-tirni –sebdou-ain hout-Remchi-Bensakran-Maghnia-sabra-Nedroma-znata respectivement.

Les résultats des teneurs en protéines changent considérablement dans l'espèce et sont influencée par :les races, le climat, l'alimentation, l'étape de lactation, l'état de santé de la mamelle et la saison (Haenlein et al.200

7. Conclusion et perspectives

Les ressources génétiques animales représentent un élément important dans le domaine Économique, alimentaire, environnemental et socioculturel d'un pays En Algérie, les ressources génétiques caprines font partie de notre héritage et patrimoine national et ont une grande valeur économique et socioculturelle. Dans la présente étude, nous avons contribué à l'étude morpho métrique des caprins dans la wilaya de Tlemcen avec un corpus de 34 caprins adultes non apparentés. Pour caractériser ces caprins, 29 mesures corporelles ont été effectuées, 27 caractères quantitatifs et 2 caractères qualitatifs. Nous avons abordé la typologie de l'élevage caprin à Tlemcen et la valorisation du lait de caprin (qualité physicochimique) et l'essai sur la transformation du lait chever en fromage..

L'enquête sur le terrain nous a révélé que l'élevage caprin dans les différentes régions de Tlemcen occupe la deuxième position après l'élevage bovin et cela dans le but de la production laitière premièrement et la production de fromage en second lieu avec une mécanique de traite bien développée dans quelques régions. Les éleveurs propriétaires et les gérants des élevages sont des hommes et des femmes de différents âges. Le niveau intellectuel des éleveurs change car il y a des éleveurs illettrés et d'autres diplômés et bien formés.

Au terme de cette étude ; les résultats de la matrice de corrélations Pearson montrent que il y a une corrélation positive forte entre : Longueur des oreilles (LO) et tour de trayons (TT) ; Longueur des oreilles (LO) et longueur de poil (LPI) ; Largeur des oreilles (Lo) et longueur de poil (LPI) ; Longueur du corps (Lcorps) et longueur de poil (LPI) ; Tour de poitrine (TP) et Hauteur au poitrine (HP) ; Hauteur au garrot (HG) et Hauteur au dos (HD)=0.84 □ Hauteur au garrot (HG) et hauteur sacrum (HS) ; Hauteur au dos (HD) et Hauteur sacrum (HS) ; Longueur mamelles (LM) et tour des trayons(TT) ; distance entre pied 1 (ep1) et Distance entre pied (ep2) ; distance entre pied 1 (ep1) et distance entre pied (ep3) ; distance entre pied 2 (ep2) et distance entre pied (ep3).

A travers la classification ascendante hiérarchique (CAH) hiérarchique (CAH), quatre classes ont été observées pour les femelles de notre population locale de wilaya de Tlemcen.

D'après le résultat physicochimique du lait, nous avons remarqué que le lait de notre population est de bonne qualité par rapport aux autres études d'une part, le taux de protéine et de matière grasse présent un potentiel très important avec 99.30% de matière grasse, un taux protéique 49.6 et 6.42% de lactose. Alors cette étude montre que le lait de ces régions est

supérieur et meilleur en qualité, donc notre population mérite d'être valorisé et exploité.

L'analyse en composantes principales montre que notre population se divise en 4 groupes différents. Le fromage frais fabriqué à base de lait de chèvre comporte un mélange de bonne qualité, une richesse en éléments minéraux, un taux protéique satisfaisant et une bonne teneur en acides gras essentiels. Notre objectif futur sera d'élargir notre étude dans d'autres wilayas pour pouvoir engager des plans de gestion et d'amélioration de cette ressource et réaliser une caractérisation complète du cheptel caprin algérien.

Enfin, il est nécessaire de créer un réseau qui regroupe les éleveurs et les acteurs importants dans la filière « lait » pour réaliser la fabrication de fromage spécifique de lait chèvre dans le marché algérie

8. Références bibliographiques

- Assenat L. (1985). Contribution à l'étude d'une méthode d'identification des laits et fromages au moyen de l'électrophorèse sur gel de polyacrylamide. Première partie. Lait, 468, 393-414.
- Attaie, R. Richtert, R.L. (2000) Size Distribution of Fat Globules in Goat Milk. Journal DairyScience83(5), 940-944.
- Audiot A., 1995. Races d'hier pour l'élevage de demain, Ed INRA, Paris 230p.
- Babo D., 2000. Races ovines et caprines françaises. Edition France Agricole, 1^{ère} édition, p :249-302.
- Badi A., Laouabdiasellami N., Guetarni D., Kilal M, et Ongrot R., 2005. Caractéristique phénotypiques des bactéries lactiques isolées à partir de lait cru de chèvre de deux populations caprines ' ARABIA et KABYLE'. Science et technologie 23, 30, 37.
- Baril G, Chemineau P, Cognié Y, 1993. « Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins ».
- Bazer F.W, Spencer T.E, Ott T.L, 1997. « Interferon tau: a novel pregnancy recognition signal ». A.J.R.I., 37, 412-420.
- Bendaoud K., 2009. Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Oued el bared, Tizi n'bacher et Amoucha (Nord de Sétif). Thèse Ing. Agr. univ Ferhat Abbas, Sétif, 50p.
- BENELKADI K, .2006. Journal El-Watan.
- 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.
- Bogart R., 1965. Méthodes modernes d'amélioration du bétail. Paris (FRA) d'organisation intercontinental eds. New York. in. 8^o. p 409-19.
- Boumaza S., 1974. Conduite du troupeau: Recueil de documentation technique à l'usage des formateurs, Direction de l'éducation agricole, Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire, Alger, pp 1-16.
- Bonnes G, Desclaude J, Drogoul C, Gadoud R, Jussiau R, Le Loc'h A, Montaméas L, Robin G, 1988. « Reproduction des mammifères d'élevages ». Collection INRAP. Edition Foucher, 239p, p7-96.
- Broqua. C, Bossis. N, Cherbounier. J, Poupin. B, Fouilland. C, Jenot. F, Lauret. A et Letourneau. P, 1998. « La mamelle. Anatomie et sécrétion du lait ». L'éleveur de chèvre.
- Cabo, (2010) Major proteins of the goat milk fat globule membrane. Journal of Dairy Science, 93, 868-876.
- Camps G., 1976. Les origines de la domestication dans le nord de l'Afrique, Trav. du LAPEMO, ronéo: Colloque d'élevage en Méditerranée occidentale. Paris. CNRS. p49-66.
- Carter A. H., Cox E.H., 1982. Sheep breeds in new zealand, in : Wickham G. A. ; McDonalds M. F. Sheep production, 1982, 1, p 11-38
- Cerbulis J., Parks O. W. and Farrell, JR. H. M. (1982). Composition and distribution of lipids of goat's milk. Journal of Dairy Science , 65, 2301-2307.
- CHANOKPHAT PHADUNGATH. (2005). Casein micelle structure: a concise review. Journal of Science and Technology, 1 (27), 201-212
- Chauvet M., 1988. L'étude de la diversité des plantes cultivées: un modèle pour les animaux domestiques?, Colloque Gontard Manosque (France), 03 juin- 02 juillet 1986, INRA N° 47, Paris pp 49-52.

- CIPC lait, 2011 Comparaison avec les lait de vache et humain. Intérêt nutritionnel du lait de chèvre. Annales
- Corcy, 1991. Répartissent les microorganismes de lait, selon leurs importances, en deux grandes classes <https://www.memoireonline.com>
- Danchinburge C., 2002. Les races locales caprines institut d'élevage.
- Decaen C., Turpault J., 1969. Essai d'implantation d'un troupeau de chèvres de race Alpine en MITIZA.INRAA.MARA.
- 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 steppique (Laghouat).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.
- Dérivaux J, 1971. « Reproduction chez les animaux domestiques ». Tome 1 et 2. Edition Déronaux, Liège.
- Diffloth P., 1926. Mouton, chèvre, porc, Zootechnie, Encyclopédie Agricole. Edt. Baillière, Paris, 418 P.
- DJarim.S., Ghribeche M.T., 1981.Contribution à la connaissance de la chèvre de Touggourt et à l'amélioration de son élevage. Mémoire de fin d'études, ITA Mostaganem. Doyon A 2005 Influence de l'alimentation sur la composition du lait de chèvre : revue des travaux récents ; Colloque sur la chèvre, CRAAQ, 7 octobre, Québec, Canada.
- Drion P-V, Beckers J.F, Ectors F, 1993.«Physiologie de la reproduction». Université de Liège, Faculté de médecine vétérinaire.
- Epstein H., 1971. The origin of the domestic mammals of Africa. Africanapubl. corp. (eds).Londres. Pp2-719
- Esperandieu., 1975. Art animalier dans l'Afrique antique, Imprimerie Officiel 7 et 9, Rue Tollier Alger, pp 10-12.
- Esperandieu., 1975. Art animalier dans l'Afrique antique, Imprimerie Officiel 7 et 9, Rue Tollier Alger, pp 10-12.
- F.A.O 2014. Données statistique sur l'élevage, [www.fao.org](http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QA) F.A.O stat 2017.:<http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QA>
- Fadlaoui A., 2006. Modélisation bio-économique de la conservation des ressources génétiques animales. Thé doc sci agro et ing bio univ Catholique Louvain
- Flamant J.C., 1988. La dimension humaine des Schémas d'amélioration génétique des races ovines. Biologie et animal. Presses de l'Institut d'études politiques de Toulouse, 349p
- Fournier A., 2006. L'élevage des chèvres. Artémis (eds). Slovaquie. p10-22. ISBN: 2844164579-9782844164576.
- French M.H., 1971. Observation sur la chèvre. Etudes agricoles, Ed. F.A.O, Rome n 80,pp 19-21
- Geoffroy St H., 1919. L'élevage dans l'Afrique du Nord: Algérie-Maroc-Tunisie, Ed CHALLAMEL. Paris 530p. 74
- Geoffroy St H., 1919.L'élevage dans l'Afrique du Nord: Algérie-Maroc-Tunisie, Ed CHALLAMEL. Paris 530p.
- Goursaud J., (1985). Composition et propriétés physico-chimiques. Dans Laits et produits laitiers vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les laits de la mamelle à la laitière.

- Guelmaoui S., Abderahmani H., 1995. Contribution à la connaissance des races caprines algériennes (cas de la race M'ZAB), Thèse. Ing. Agro.INA.ElHarrach. Alger. Guessas H.M., Semar S., 1998. Réflexion sur la mise en place d'un centre géniteur caprin dans la région de Ghardaia. Thèse. Ing. Agro.INA.El Harrach. Alger.
- Harris D.R., 1961. The distribution and ancecestry of the domestic goats.Proceding for the Linnean society, London 173,79-91
- Heinlein G. F. W. and Caccese R. (2006). Goat milk versus cow milk. Dairy Goat Journal,3, 15
- Hellal F., 1986. Contribution à la connaissance des races caprines algériennes: Étude 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
- Helmer D., 1979. Recherches sur l'économie alimentaire et l'origine des domestiques, D'après l'étude des mammifères post- paléolithiques (du mésolithique à l'âge du Bronze) en Provence. Thèse. Doc. Univ. Sci et Techn. Languedoc. Montpellier. Pp232.
- Higgs S., 1976. Les origines de la domestication, la recherche n°66, 7,308-315. Holmes Pegler H.S, (1966) The book of goat. Ninth edition, The bazaar, Exchange and Mart, LTD
- Huart du Plessis., 1919. La chèvre: Races, élevage, produits; Edt; Librairie Agricole de la maison rustique, Paris, 150p.
- Ilse K.R., 2001.Gestion à la base communautaire de la diversité zoo génétique. Rapp Deutshe, Eschborn, pp 2-9.
- Joyandeh H et Abroumand A., 2010.Physico-chemical, nutritional, heat treatment effects and dairy product aspects of goat and sheep milks. WordsApplied Science Journal. 11(11), 1316-1332.
- Kerkhouche K., 1979. Étude des possibilités de mise en place d'une chèvrerie à vocation fromagère dans la région de draa ben khedda75 éléments de réflexion sur un projet d'unité caprine. Thèse Ing. Agr.INA El-Harrach, Alger, 72p
- Lachaise D., 1985. Le cheminement évolutif des populations ou comment naît une espèce?,Ed.Hachette, Paris,pp 125-139.
- Lauvergne J.J., 1988. Le peuplement caprin du rivage nord de la Méditerranée, Ed Société d'ethnozootechnie, pp 23-29
- Lauvergne J.J., 1988. Le peuplement caprin du rivage nord de la Méditerranée, Ed Société d'ethnozootechnie, pp 23-29.
- Lauvie A., 2007.Gérer les populations animales locales à petits effectifs : approche de la diversité des dispositifs mis en œuvre. Thè. Doc d'Agro. Paris Tech
- Luquet F.M.. Edition Tec et Doc Lavoisier, Paris.
- Lush J.L., 1948. The Genetics of Populations. Mimeo. Iowa State University, cited by www.ansi.okstate.edu/breeds/ »Breeds of Livestock» page of the department of Animal Science - Oklahoma State University, Oklahoma, USA.
- Madani T., 2000. L'élevage caprin dans le nord est de l'Algérie. Gruner L et Chabert Y (Ed).INRA et Institut de l'élevage Pub, Tours 2000.Acte de la 7ème Conférence Internationale sur les caprins, Tours (France) 15-21/05/00,351-353.
- Mahamansani Z., 1986. L'élevage des bovins, ovins, caprins au Niger. Étude éthologique. Uni E.I.S.M.V.Dakar, pp18-4
- Mahamansani Z., 1986. L'élevage des bovins, ovins, caprins au Niger .Étude éthologique. Uni E.I.S.M.V.Dakar, pp18-49.

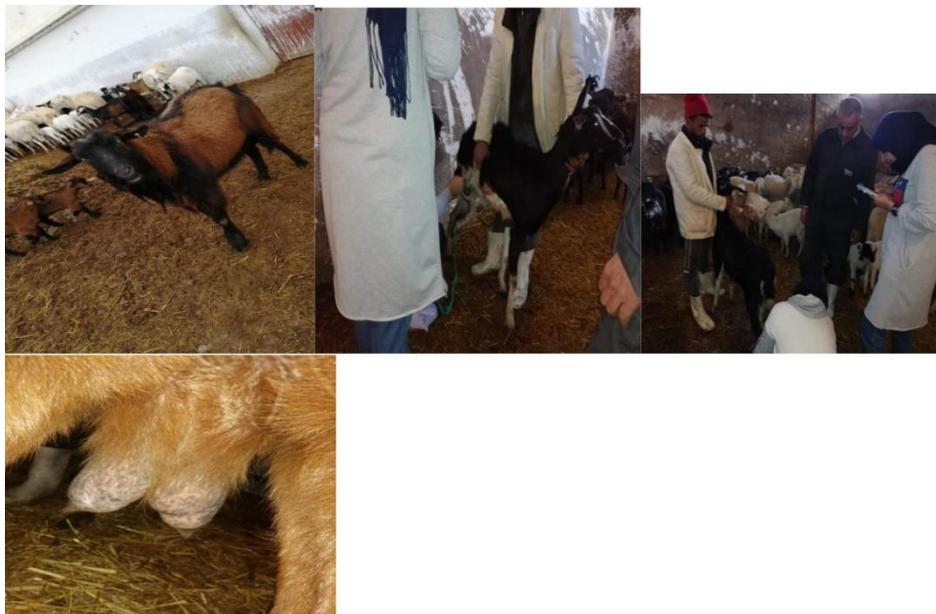
- Mahaut M., Jeantet R., Brulé G., 2000a. Initiation à la technologie fromagère. Tec & Doc, Paris, France. 1-21.
- MAHE MF., MANFREDI E., RICORDEAU G., PIACERE A. et GROSCLAUDE F. (1993). Effets du polymorphisme de la caséine α S1 caprine sur les performances laitières : Analyse intradescendance de boucs de race Alpine. *Genetic Science and Evolution*, 26, 151- 157.
- Manallah 2012 : Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Sétif. Thèse de Magister. Dép d'Agronomie SETIF.
- Marmet R., 1971. La connaissance du bétail. J-B Baillié et fils (eds). Paris.p 61- 68/173P
- MASLE I. et MORGAN F. (2001). Aptitude du lait de chèvre à l'acidification par les ferments lactiques - Facteurs de variation liés à la composition du lait. *Lait*, 81, 561-569
- Mason I.L., 1984. Goat evolution of domesticalanimals.Ed.Longman, London,pp86- 93.
- Mathieu J. (1998). Initiation à la physicochimie du lait. Guides Technologiques des IAA. Edition Lavoisier Tec et Doc, Paris
- Maudet C., 2001. Diversité et caractérisation génétique des races bovines et caprines originaires de la région Rhône-Alpes. Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier, Grenoble France. pp165-140.
- Mininvielle F., 1987. Principe d'amélioration des animaux domestiques, Ed. INRA France, Paris, pp19-37.
- Moustari A., 2008. Identification des races caprines des zones arides en Algérie. *Revue des régions arides*, n°21, 5p
- Nelson-Rees,W.A., Kniazeff,A.J., Malley,R.L., and Darby,N.B., Jr. (1967) On the karyotype of the tahr *Hemitragus jemlahicus* and the Y-chromosome of goats and sheep, *Chromosoma*, 23: 154-161
- Ouragh L., Amigue S Y., Nguyen T.C., Boshier M.Y., 2002. Analyse génétique des races ovines marocaines. *Renc. Rech. Ruminants*, n° 9, 99
- Pellegrini P., 1999. De l'idée de race animale et de son évolution dans le milieu de l'élevage. *Association des ruralistes français.5. Ruralia n° 1999-05, Varia.*
- Peters J., Helmer D., Von den driesch A., Segui., 1999. Animal husbandry in the northern Levant. *Paléorient*, 25: 27-48. . In the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007 Ruiz-Sala, P., M.T.G. Hierro, I. Martinez-Castro, and G. Santa-Maria. 1996. Triglyceride composition of ewe, cow, and goat milk fat. *J. Amer. OilChem. Soc.* 73:283–293
- Revue.Elevage et cult en Afrique du Nord*, n°5, p127-140.
- Roudjet al, 2005. Caractérisation du lait de chèvre produit dans la region du Nord-Est algérien. Essai de fabrication du fromage frais
- Sadeler ., 1949. Essai de croisement de la chèvre d'Algérie avec la race des Alpes.
- Sebaa A., 1992. Le profilage génétique visible de la chèvre de la région de Laghouat, ThèseIng. Etat. Inst. Agro Blida, 48p
- Soustre Y, 2007. Les qualités nutritionnelles du lait et des fromages de chèvres. *Maison du lait. Questions sur n°23 Mai-Juin.* 77
- Stansfield D.P., 1975. Génétique, Cours et problèmes, 1ère Ed. Série Schaum Mc Graw Hill, Paris, pp 193-201.

- Takoucht A., 1998. Essai d'identification de la variabilité génétique visible des populations caprines de la Vallée de M'ZAB et des Montagnes de l'ZHAGGAR, Thèse Ing. Etat. Inst. Agro Blida, 52p.
- Traore A., Tamboura H., Kabore A., Yameogo N., Bayala B., ZARE I., 2006. Caractérisation morphologique des petits ruminants (ovins et caprins) de race locale "Mossi" au Burkina Faso. *Animal Genetic Resources Information (AGRI)*, N°39, pp39-50.
- Trouette G., 1930. L'élevage indigène en Algérie. Doc. Anonyme, 50 p
- Turton J. D., 1974. The collection, storage and dissemination of information on breeds of livestock, *Proceeding of the 1rst World Congress on Genetic Applied to Livestock Production*, 1974, II, 61-74
- Vaissaire J-P., 1977. «Sexualité et reproduction des mammifères domestiques et de laboratoires». MALOINE S.A. EDITEUR. 457p, p81-276.
- Vaissaire, J.P. (1977). Appareil génital Femelle. In: Vaissaire, J.P., Ed., *Sexualité et reproduction des Mammifères domestiques et de laboratoires*, Maloine S.A., Paris, 23-<https://www.scirp.org>
- Veinoglou B, Baltadjieva M, Anifantakis E and Edgaryan M 1982 La composition du lait de vache de la région de Plovidiv en Bulgarie et de Lonnina en Grèce. *Lait*, 62, 55-66.
- Verrier E., Brabant P., Gallais A., 2001. Faits et concepts de base en génétique quantitative, Doc. Institut National Agro. Paris Grignon, pp 75-94
- Vierling E. (2008). *Aliments et boissons filières et produits*. 3e édition Biosciences et techniques. Paris. pp :15-16.
- Vinge J.P., 1988. Les grandes étapes de la domestication de la chèvre: Une proposition d'explication de son statut en Europe occidentale. *Ethnozootecnie*. Ed n°41, Pp1-13
- Zarrouk A, Souilem O, Drion P-V, Beckers J-F, 2001. « Caractéristiques de la reproduction de l'espèce caprine ». *Ann. Méd. Vet*, 145, 98-105.
- Zagros mountains 10,000 years ago. *Science*, 287(5461): 2254-2257. . In the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007
- Zeder M.A., Hesse B., 2000. The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the
- Zeller B, 2005. LE fromage de chèvre : Spécificités technologiques et économiques, thèse de Doctorat de l'université Paul-sabatier, Toulouse, France

9. Annexes

Annexes 01 : quelque photo présente durant les enquêtes.

Photos de la mensuration morphométriques (original)



Photos des analyses physico-chimiques du lait (originale)



Photos fabrication de fromage (originale)



Photos de l'appareil de pasteurisation (originale)



Résumé :

Une caractérisation morphologique de la population caprine locale, a été réalisée dans la région de Tlemcen. L'objectif de cette étude est la caractérisation phénotypique et l'analyse physico-chimique du lait de la population caprine de la wilaya de Tlemcen. En perspective d'une contribution d'une meilleure connaissance des ressources génétiques caprines qui reste jusqu'alors peu étudiées, des mesures corporelles ont été réalisées au niveau de 34 chèvre repartis sur 7 régions dans la wilaya de Tlemcen. Cette étude porte sur 29 variables dont sont des variables quantitatives et 02 variables qualitatives, les données recueillies ont été soumises à un ACP (analyse des composants principaux) et de coefficient de corrélation et suivi par une classification ascendante hiérarchique (CAH). Les résultats obtenus ont montré des hautes corrélations positives (LT ;LB=0.50), (LO ;lo=0.91), (LO ;Tm=0.52), (LO ;LPI=0.57), (lo ;LPI=0.53), (Lcorps ;LPI=0.62), (TP ;HP=0.54), (HG ;HD=0.84), (HG ;HS=0.54), (HD ;HS=0.82), (LM ;Tm=0.75), (ep1 ;ep2=0.94), (ep1 ;ep3=0.85), (ep2 ;ep3=0.94) chez les femelles adultes. En ce qui concerne la qualité physico-chimique (matière grasse, conductivité, extrait sec dégraisse, température, protéine sels minéraux et lactose) du lait prélevé a été mesuré Grace un automate LACTOSCAN Milk-Analyzer montrent que ce lait est riche en matière grasse et en matière protéique avec des teneurs atteintes 67,34% et 4,13% respectivement. Ces résultats montrent que les chèvres d'ou la bonne pratique de traite est appliquées lors de l'échantillonnage. La fabrication fromage type frais a base du lait de chèvre a été réalisé donne des bonnes conditions (matière première, hygiène ...). L'élevage avec une bonne condition et une alimentation bien équilibrée donne une bonne qualité du lait et des conséquences de ces résultats donnent un exilant fromage.

Abstract:

A morphological characterization of the local goat population was carried out in the Tlemcen region. The objective of this study is phenotypic characterization and physico-chemical analysis of milk from the Tlemcen wilaya goat population. With a view to contributing to a better knowledge of goat genetic resources that has so far been little studied, body measurements have been carried out at the level of 34 goats spread over 7 regions in the wilaya of Tlemcen. This study covered 29 variables of which are quantitative variables and 02 qualitative variables, the data collected were submitted to a PCR (analysis of the main components) and correlation coefficient and followed by a hierarchical ascending classification (CAH). The results obtained showed high positive correlations concerning (LT; LB = 0.50), (LO; lo = 0.91), (LO; Tm = 0.52), (LO; LPI = 0.57), (lo; LPI = 0.53), (Lcorps; LPI = 0.62), (TP; HP = 0.54), (HG; HD = 0.84), (HG; HS = 0.54), (HD; HS = 0.82), (LM; Tm = 0.75), (ep1; ep2 = 0.94), (ep1; ep3 = 0.85), (ep2; ep3 = 0.94) in adult females. With regard to the physicochemical quality (fat, conductivity, dry extract degreases, temperature, protein mineral salts and lactose) of the milk sampled was measured using a LACTOSCAN Milk-Analyzer automaton showing that this milk is rich in fat and protein with levels reached 67.34% and 4.13% respectively. These results show that goats where good milking practice is applied during sampling. The production of fresh cheese based on goat's milk has been carried out in order to provide good conditions (raw material, hygiene, etc.). Breeding with good condition and a well-balanced diet gives, a good quality of milk and the consequences of these results gives an exile cheese.

ملخص:

وقد تم تنفيذ وصف مورفولوجيا لسكان الغد الصم المحليين في منطقة تلمسان

الهدف من هذه الدراسة هو وصف النموذج الظاهري والتحليل الفيزيائي الكيمائي للحليب من مجموعة الماعز تلمسان. بهدف المساهمة في معرفة أفضل بالموارد الوراثية للنعزة التي لم تتم دراستها حتى الآن، تم إجراء قياسات للجسم على مستوى 34 ماعز موزعة على 7 مناطق في ولاية تلمسان. وشملت هذه الدراسة 29 متغيراً منها متغيرات كمية ومتغيرات نوعية، وقدمت البيانات التي جمعت إلى تفاعل البلمرة المتسلسل (تحليل المكونات الرئيسية) ومعامل الارتباط، وأُقيمت تصنيف تصاعدي هرمي. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها علاقات إيجابية عالية فيما يتعلق عالي الوضوح العالي:

(LT ;LB=0.50), (LO ;Lo=0.91), (LO ;Tm=0.52 ;HS=0.82), (LM ;Tm=0.75), (ep1 ;ep2=0.94), (ep1 ;ep3=0.85), (ep2 ;ep3=0.94) وفيما يتعلق بالجودة الفيزيائية الكيميائية (الدهون، والتوصيل، وإزالة الشحوم من الاستخراج الجاف، ودرجة الحرارة، والأملاح المعدنية البروتينية، واللاكتوز) من الحليب المجفف، تم قياسها بفضل محلل الحليب LACTOSCAN الذي يظهر أن هذا الحليب غني بالدهون والبروتين بمستويات بلغت 67.34% و 4.13% على التوالي. وتظهر هذه النتائج أن الماعز (d) أو ممارسة الحلال الجيدة يتم تطبيقها أثناء أخذ العينات. صناعة الجبن.