



الجمهورية الديمقراطية الشعبية الجزائرية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de SNV

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme de Master**

En : (biologie)

Spécialité : (Génétique)

Par : MOUSSI Fadia

MEDIOUN Fadoua

Sujet

Identification morphologique et analyse physico chimique et bactérien du lait de caprins au niveau de la wilaya de Sidi Bel Abbas

Devant le jury composé de :

Président : MCA. TRIQUI Chahinez.....(UNV- Tlemcen)

Encadrant :Pr. GAOUAR Suheil Bechir Semir.....(UNV- Tlemcen)

Examineur : Pr. TABET Nacera..... (UNV- Oran 2)

2021/2022

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des Figures

Liste des tableaux

Liste des photos

Remerciement

Dédicace

Introduction.....1

Chapitre I : Étude Bibliographique

| | | |
|-------------|---|-----------|
| IV. | Identité des caprins..... | 3 |
| I.1 | Historique de la chèvre..... | 3 |
| I.2 | Place des caprins dans le règne animal..... | 3 |
| I.3 | Evolution du cheptel caprin dans le monde..... | 5 |
| I.4 | Origine et domestication des caprins | 6 |
| I.5 | Caryotype et carte génétique de la chèvre..... | 6 |
| I.5.1 | Caryotype..... | 6 |
| I.5.2 | Carte génétique de la chèvre..... | 6 |
| II. | Les principales races dans le monde..... | 7 |
| II.1 | Les races..... | 7 |
| II.1.1 | La chèvre d'Asie..... | 7 |
| II.1.2 | La chèvre africain..... | 9 |
| II.1.3 | La chèvre d'Europe..... | 9 |
| II.1.3 | La chèvre en Amérique..... | 13 |
| II.1.3 | La chèvre en Australie..... | 16 |
| II.1.4 | Les rameaux..... | 17 |
| III. | Les Ressources génétiques caprines en Algérie..... | 17 |
| III.1 | La population caprine en Algérie..... | 17 |
| III.1.1 | La population locale..... | 17 |
| III.1.2 | Les races introduite..... | 20 |
| III.1.3 | La population croisée..... | 20 |
| III.2 | L'élevage caprin en Algérie | 21 |
| III.2.1 | Place des caprins dans les effectifs..... | 21 |
| III.2.2 | Evolution des effectifs caprins en Algérie..... | 22 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| III.2.3 | Répartition géographique des caprins..... | 22 |
| IV. | Les facteurs qui contrôlent les caractéristiques morpho-métriques et génitales..... | 22 |
| IV.1 | Caractéristiques morphométries de la chèvre | 22 |
| IV.1.1 | Les facteurs qui contrôlant les caractéristiques morpho-métriques de la chèvre..... | 24 |
| IV.2 | Caractéristiques génitales de la chèvre..... | 26 |
| IV.2.1 | Effet du stade physiologique | 26 |
| IV.2.2 | Influence de la mal nutrition..... | 27 |
| IV.2.3 | Physiologie de la lactation..... | 27 |
| V. | Caractéristiques du lait de chèvre..... | 28 |
| V.1 | Introduction | 28 |
| V.2 | La composition du lait de chèvre..... | 28 |
| V.3 | Caractéristiques du lait de chèvre..... | 28 |
| V.3.1 | Caractéristiques organoleptiques..... | 28 |
| V.3.2 | Caractéristiques physico-chimiques et bactérie..... | 29 |
| V.3.2.1 | Composition physique | 29 |
| V.3.2.2 | Composition chimique..... | 29 |
| V.3.2.3 | Composition bactérie..... | 30 |
| V.4 | Qualités du lait de chèvre | 30 |
| V.4.1 | Qualité biologique..... | 30 |
| V.4.2 | Qualité nutritionnelle..... | 31 |

Chapitre II : Partie expérimentale

| | | |
|---------------|--|-----------|
| I. | Description de la zone d'étude..... | 32 |
| I.1 | Présentation générale..... | 32 |
| I.1.1 | Situation géographique et localisation..... | 32 |
| I.1.2 | Climat..... | 32 |
| I.1.3 | Température | 33 |
| I.2 | Potentialités hydrauliques..... | 34 |
| I.2.1 | Ressources hydriques..... | 34 |
| I.2.2 | Réseaux..... | 34 |
| I.3 | Ressources en Sol | 34 |
| I.4 | Production végétale | 35 |
| I.5 | Production animale | 36 |
| I.5.1 | Effectif par espèce..... | 36 |
| I.5.2 | Produit d'animaux..... | 36 |
| I.6 | Le site d'étude | 37 |
| II. | Matériels et méthodes | 37 |
| II.1 | Objectifs | 37 |
| II.2 | Matériel expérimental | 37 |
| II.2.1 | Matériel animal | 37 |
| II.2.2 | Matériel de mesure | 38 |
| II.2.3 | Matériel utilisé pour le prélèvement du lait | 38 |
| II.3 | Démarche expérimentale | 39 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| II.3.1 | Enquête de terrain | 39 |
| II.3.2 | Collecte des données | 39 |
| III. | Analyses statistiques..... | 40 |
| III.1 | Statistiques descriptifs..... | 40 |
| III.1.1 | Analyse de la variation ANOVA..... | 41 |
| III.1.2 | L'analyse des composantes principales (ACP) | 41 |
| III.1.3 | Classification ascendante hiérarchique (CAH)..... | 41 |
| III.2 | Indice de diversité SHANON-WEAVER..... | 42 |
| IV. | Prélèvement et Analyse physico-chimique et bactériologique du lait de caprin | 42 |
| IV.1 | Échantillons du lait | 42 |
| IV.2 | Analyse physico-chimique | 43 |
| IV.3 | Analyse bactériologique..... | 47 |

Chapitre III : Résultats et discussion

| | | |
|--------------|--|-----------|
| | Résultat d'enquête..... | 51 |
| I. | Résultats et Interprétation | 51 |
| I.1 | Variation des variables selon la région (ANOVA)..... | 51 |
| I.2 | Variation des individus (ACP)..... | 54 |
| I.2.1 | La matrice de corrélation | 54 |
| I.2.2 | P-value des résultats de corrélation..... | 56 |
| I.2.3 | Valeurs propres / Variances | 57 |
| I.2.4 | Le cercle de corrélation | 57 |
| I.2.5 | Description des dimension..... | 58 |
| I.2.6 | Graphique des individus..... | 59 |
| I.2.7 | Classification hiérarchique..... | 60 |
| II. | Indice de diversité Shannon et Weaver (Indice relatif de diversité des différents caractères)..... | 61 |
| III. | Qualité physico-chimique du lait chèvre..... | 62 |
| III.1 | Mesure de pH..... | 63 |
| III.2 | Détermination de l'acidité du lait..... | 63 |
| III.3 | Détermination de la matière grasse | 63 |
| III.4 | Détection de inhibiteurs | 64 |
| IV. | Qualité bactériologique du lait de chèvre..... | 65 |
| IV.1 | Dénombrement des coliformes totaux..... | 66 |
| IV.2 | Dénombrement des germes totaux | 66 |
| IV.3 | Dénombrement de l'entérobactérie | 67 |

| | | |
|--|---------------------------------|-----------|
| | Conclusion générale..... | 68 |
|--|---------------------------------|-----------|

Référence

Annexes

Liste des abréviations

| | |
|------------------|--|
| ACP : | Analyse en composantes principales |
| ANOVA : | Analyse de la variance |
| C : | Degré Celsius |
| Cm : | Centimètre |
| SCC : | le score de cellules somatiques |
| SOPK : | syndrome des ovaires poly kystiques |
| °D: | Degrés Dornic |
| BSk : | Climat de steppe (climat semi-aride) sec et froid |
| VRBG: | Gélose glucosée biliée au cristal violet et au rouge neutre |
| DLA : | Gélose au désoxycholate |
| S.A.U : | La surface agricole utile |
| PCA : | Plate Count Agar |
| ISO : | International Organization for Standardization |
| i : | une espèce du milieu d'étude. |
| P : | rapport d'une espèce i au nombre total d'espèces |
| H' : | indice de diversité de Shannon. |
| D'où :A : | acidité titrable ; |
| V : | volume en ml de solution d'hydroxyde de sodium (soude Dornic). |
| UFC : | Unité Formant Colonie |
| Coef V : | Coefficient de Variation |
| DSA : | Direction des services agricoles |
| E-T : | Ecart-Type |
| Kg : | Kilogramme |
| M : | Mètre |
| Max : | Maximum |
| Min : | Minimum |
| Mm : | Millimètre |
| Moy : | Moyenne |
| N : | Nombre |
| Qx : | Quintaux |
| FAO : | Food Agriculture organization |

Liste des Figures

| | |
|---|----|
| Figure 01: Quelques représentants sauvages du genre Capra: A-C.ibex ,B-C.pyrenaica ;C-C.falconeri ;D-C.hircus aegagrus (dessin d'après (Vigne, D., 1988))..... | 4 |
| Figure 2 : Phylogénie des caprins (sous-famille des caprinés) (Mourad., 1986)..... | 5 |
| Figure 03 : La race Angora..... | 8 |
| Figure 04 : La race Cachemire | 8 |
| Figure 05 : La race Nubienne | 9 |
| Figure 06 : La race Alpine | 10 |
| Figure 07 : La race Saanen | 10 |
| Figure 08 : La race Poitevine | 11 |
| Figure 09 : La race Toggenburg | 12 |
| Figure 10 : La race de Murcie | 12 |
| Figure 11 : La race Rove | 12 |
| Figure 12 : La race Maltaise | 13 |
| Figure 13 : Race Myotonique | 13 |
| Figure 14: Race Moxotó | 14 |
| Figure 15 : Race Kinder | 14 |
| Figure 16 : Race la Mancha | 15 |
| Figure 17 : Race Canindé..... | 15 |
| Figure 18 : Race marota..... | 15 |
| Figure 19 : Chèvre sauvage | 16 |
| Figure 20 : Chèvres de pâturage | 17 |
| Figure 21 : Chèvre arbia..... | 18 |
| Figure 22 : Chèvre Makatia..... | 19 |

| | |
|---|-----------|
| Figure 23 : Chèvre Kabyle | 19 |
| Figure 24 : Chèvre M'zabit..... | 20 |
| Figure 25 : Pourcentage des effectifs (Source : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.)..... | 21 |
| Figure 26 : Evolution de l'effectif caprin en Algérie..... | 22 |
| Figure 27 : la localisation de la wilaya de Sidi Bel Abbès..... | 32 |
| Figure 28 :Température | 33 |
| Figure 29 :Répartition de la superficie irriguée par mode d'irrigation | 34 |
| Figure 30 : Occupation du Sol Campagne Agricole 2020-2021..... | 35 |
| Figure 31 : Pourcentage des produits d'animaux..... | 36 |
| Figure 32 : Situation géographique de la wilaya de Sidi Bel Abbès et les régions d'échantillonnage..... | 37 |
| Figure 33 : mètre ruban (Photo original)..... | 38 |
| Figure 34 : flacons stériles..... | 38 |
| Figure 35 :les types des mensurations effectuées..... | 40 |
| Figure 36 : pH-mètre avec sonde pour liquide..... | 44 |
| Figure 37 : Le test d'acidité permet de connaître l'état du lait..... | 45 |
| Figure 38 : Centrifugeuse de Gerber..... | 45 |
| Figure 39 : Butyromètre Gerber (avec échelle 0 - 9%)..... | 46 |
| Figure 40 :Test de détection rapide d' inhibiteurs | 47 |
| Figure 41 : Quelques photos de notre réalisation expérimentale..... | 48 |
| Figure 42 : les incubateurs..... | 48 |
| Figure 43 : Milieu de coliforme totaux..... | 49 |
| Figure 44 : Milieu de germes totaux..... | 50 |
| Figure 45 : Milieu d'entérobactérie..... | 50 |
| Figure 46 : La description de contributions des variables | 58 |

| | |
|--|-----------|
| Figure 47 : Distribution des individus des caprines..... | 59 |
| Figure 48: Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez la population caprine..... | 60 |
| Figure 49: Interprétation du test d'inhibiteur..... | 64 |
| Figure 50 : le test d'inhibiteur du lait de chèvre..... | 64 |
| Figure 51 : Aspect macroscopique des colonies de Coliformes totaux..... | 66 |
| Figure 52 : Aspect macroscopique des colonies des germes totaux..... | 67 |
| Figure 53: Aspect macroscopique des colonies de l'entérobactérie..... | 67 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 01 : Evolution du cheptel caprin dans le monde (FAO, 2019)..... | 6 |
| Tableau 02 : Caractéristiques biométriques de quelques populations en Algérie..... | 14 |
| Tableau 03 : Production végétale..... | 35 |
| Tableau 04 : Production animale..... | 36 |
| Tableau 05 : Répartition des effectifs par commune..... | 38 |
| Tableau 06 : date et lieu de prélèvement du lait..... | 43 |
| Tableau 07 : Statistiques descriptives des mesures en longueur (en cm)..... | 52 |
| Tableau 08 : Statistiques descriptives des mesures de périmétrique (en cm)..... | 52 |
| Tableau 09 : Statistiques descriptives des mesures en largeur (en cm)..... | 53 |
| Tableau 10 : Hauteur au garrot, au dos, et au sacrum chez les femelles (en cm)..... | 53 |
| Tableau 11 : Statistiques descriptives des mesures en profondeur (en cm)..... | 54 |
| Tableau 12 : Statistiques descriptives des mesures en scrotale (en cm)..... | 54 |
| Tableau 13 : Matrice de corrélation entre les mesures quantitatives..... | 55 |
| Tableau 14 : Corrélation (r) entre caractéristiques morpho-métriques pour l'ensemble des caprins..... | 57 |
| Tableau 15 : Caractéristiques des fonctions discriminantes..... | 57 |
| Tableau 16 : Coefficients des fonctions de corrélation..... | 59 |
| Tableau 17 : Indice de diversité de Shannon et Weaver (H' de chaque caractère quantitatif dans la région étudiée)..... | 61 |
| Tableau 18 : Qualité physico-chimique des échantillons de lait..... | 62 |
| Tableau 19 : Qualité bactériologique des prélèvements de lait de chèvres..... | 65 |

REMERCIEMENT

Il m'est agréable d'exprimer mes remerciements à tous ceux qui, de près ou loin, m'ont aidé à réaliser ce travail. Je voudrais particulièrement remercier :

DJEU tout puissant, car sans son aide, je ne peux pas réaliser ce travail.

Premièrement, je tiens à remercier mon directeur de mémoire Mr GOAVAR Suheil Bechir Semir pour sa disponibilité, ses précieux conseils et son encadrement tout au long de ce stage. Ses connaissances techniques, son expérience dans ce domaine m'ont été d'une grande utilité pour mener à terme ce projet.

Je tiens à remercier également Mme Belkhadem Sarria qui m'a proposé ce sujet et consenti tant d'efforts et temps pour réaliser ce travail, elle s'est toujours montrée à l'écoute, et j'apprécie très chaleureusement et sa coordination.

Je remercie chaleureusement les membres du jury :

Mme Friqui Chahinez de l'honneur qu'il m'a fait en s'intéressant à mon travail et en présidant mon jury de thèse.

Mme Fabet Nacera de bien vouloir juger ce travail en tant qu'examinateur, je l'en remercie vivement

A tous les enseignants permanents et vacataires ainsi que les personnels administratifs au sein de notre faculté pour leur prestation ;

A tous mes amis et collègues durant les années universitaires.

DÉDICACE

Vous êtes pour moi une source de vie. Je me réjouis de cet amour filial. Qu'Allah le tout puissant vous protège pour moi, et vous accorde une bonne santé et une longue vie.

Mes parent ♥...

Une spéciale dédicace à une personne qui a été très paternaliste avec moi et il est beaucoup contribué à la réalisation de ce travail sans il je n'arrivai jamais à le finir seul, un grand merci pour

Mon oncle Osmani Abdelghani ♥...

Tous ceux qui m'ont aidé à réaliser de près ou de loin ce mémoire ;

Tous ceux qui me sont chers et ceux que j'ai aimé du fond de mon cœur.

Merci d'avoir toujours été là pour moi, merci pour votre soutien, vous me donnez toujours confiance en moi.

Mon frère Anes et mes deux sœurs Fatima et Manel et mon neveu Rayan et ma cousine Romaiassa ♥...

Mes tantes Nouria, Soumia, Amel, Zahira, Salima, Djamila, Hiba et ses enfant ♥...

Mes oncles Abderzzak et mohamed ♥...

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles

Mercie pour leur amours et leur encouragements

Mes chères amies Hidayat et Chaimaa ♥...

Fadia

Je dédie cette réalisation dans ma vie

A mes parents qui, par leur soutien et leurs encouragements, ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

A mes sœurs et frères pour leurs encouragements à mon égard.

A tous mes professeurs et collègues

Fadeoua

INTRODUCTION

Introduction

Le cheptel caprin est très concentré dans les pays en développement (95% du cheptel total), notamment en Asie et en Afrique, représentant respectivement 62 et 29% de la population mondiale, et leur augmentation approcher les 22 % en quelques années (**FAO, 2002**).

L'élevage de chèvres en Algérie fait partie des principales activités agricoles pratiquées dans des environnements difficiles tels que les montagnes, la steppe et le Sahara (**Belkahdem et al. 2014 ; Fantazi et al. 2017 ; Sahraoui et al. 2019**). Cette population est composée de races indigènes (Arabia, Mekatia, M'zab et nain de Kabylie), de races exotiques (Saanen, Alpine, Murcia et Chami) et de leurs croisements (**FAO 2014**)

Dans notre pays, la production du lait de chèvre ne permet pas l'autosuffisance, car l'accroissement du cheptel arrive à peine à suivre l'évolution de la demande de la population humaine . Il semble que le lait de chèvre en Algérie, comme le lait de vache, soit traditionnellement utilisé par les éleveurs depuis longtemps, mais sa valorisation industrielle est souvent limitée, voire inexistante (**Daoudi, 2006**).

Le lait est un aliment complet, contenant des protéines, des lipides, des glucides, des vitamines et des sels minéraux (**Park et al., 2007**). Le lait de chèvre est moins connu et moins utilisé que le lait de vache, mais c'est un ingrédient alimentaire important dans certaines régions du monde, notamment en Asie, en Afrique et en Amérique latine. Les propriétés physiques et chimiques de ce produit sont similaires à celles d'autres types de lait (**Figueiredo et al., 2007**).

L'analyse physico-chimique est un outil important pour l'examen de la qualité des produits laitiers. La détermination des propriétés physicochimiques du lait et des produits laitiers en tant que fromages est importante pour l'évaluation de la qualité des produits laitiers et l'examen de la concentration des composants du lait (**Balthazar et al., 2017**).

Sa composition en protéines, lipides, du lactose et des minéraux en solution, lui rend un substrat très favorable au développement des microorganismes (bactéries, levures et moisissures) formant un écosystème microbien complexe. Ces microorganismes peuvent être naturellement présents dans le lait ou bien accidentellement par manipulation (**Hennane, 2011**). Donc il est nécessaire de connaître la qualité hygiénique et microbiologique de lait cru de chèvre surtout pour un aliment aussi sensible que le lait.

La qualité du lait de chèvre reste insuffisamment connue tant du point de vue de ses caractéristiques propres que du potentiel de production des producteurs au regard de leurs performances, notamment

Introduction

les apports alimentaires et les besoins nutritionnels de la chèvre laitière en système intensif (**Amazourène, 2007**). Ce manque de connaissances limite toute planification de futurs programmes d'intervention visant à améliorer les performances de reproduction de l'espèce (**Amazourène et al., 2010**).

L'identification morphologique des chèvres et l'analyse physico-chimique et bactérienne du lait de chèvre est une approche systématique de l'étude de la qualité du lait . Notre étude s'est fixée donc comme objectifs de :

- Identifier les différentes population de chèvres existant au niveau de la région d'études.
- Déterminer les principaux composants physico-chimiques du lait de chèvre
- Testez les agents pathogènes qui pourraient être présents dans le lait de chèvre

Ce travail est divisé en trois parties.

- La première partie bibliographique concerne le caprin dans le monde , les ressources génétiques caprines en Algérie, les facteurs qui contrôlent les caractéristiques morpho-métrique et reproductives et les caractéristiques du lait de chèvre.
- La deuxième partie est une partie expérimentale qui décrit l'ensemble des techniques utilisées pour déterminer les caractéristiques morphologiques, physico-chimiques et microbiologiques du lait de chèvre.
- La troisième partie présente puis discute les résultats obtenus, et enfin au niveau de la conclusion une synthèse des résultats obtenus sera présenté.

CHAPITRE I

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Identité des caprins.

I.1. Historique de la chèvre

La domestication des ruminants a commencé dans 9000 avant J-C. au Moyen-Orient et en Asie centrale, et les bovidés, qui se dispersent bientôt pour les moutons et les chèvres, sont attestés à moins de 8000 avant J-C (Alderson L, 1992) (Marsan P A, et al, 2002).

Plusieurs auteurs : Mason I, (1984), Esperandieu, (1975), Epsyein H, (1971), Vigne J D, (1988), Lauvergne J, (1988), affirme que l'origine des chèvres dans le monde est due aux régions montagneuses situées sur le continent de l'Asie Mineure et de l'Afrique de l'Est, à partir desquelles elles se sont propagées dans divers pays du monde, où ces animaux vivent en petits ou grands troupeaux dans les plaines, les déserts, hautes terres et régions montagneuses.

la chèvre sauvage à bézoard du sud-ouest asiatique pouvait être considérée (French,1971).comme l'ancêtre de la plupart des chèvres domestiques (Vigne, 1988).

I.2 Place des caprins dans le règne animal

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 Placentaires) et qui se regroupent dans l'embranchement des Vertébrées du règne Animal.

Holmes-pegler, (1966), Babo, (2000) et Fournier, (2006) La chèvre domestique dont le nom scientifique Capra hircus appartient à :

Règne : Animal

Embranchement : vertébrés

Classe : Mammifères

Sous-classe : placentaires

Ordre : Artiodactyles

Sous-ordre : Ruminants

Famille : Bovidés

Partie Bibliographique

Sous- Famille : Caprinés

Genre : Capra

Comme indiqué ci-dessus, la chèvre est un mammifère herbivore et ruminant qui appartient à la famille des Bovidae et à la sous-famille des Caprinae ou Chèvre comme le confirme (**Musalizi, L., 2014**).

Corbet (1978), Corbet et Hill (1980), in Denis (2000) regroupent dans ce genre six espèces. (**Figure01**)

- ❖ *Capra aegargus*
- ❖ *Capra ibex*
- ❖ *Capra caucasica*
- ❖ *Capra cylindricornis*
- ❖ *Capra pyrenaica*
- ❖ *Capra falconeri*



Figure 1:Quelques représentants sauvages du genre Capra: A-C.*ibex* ;B-C.*pyrenaica* ;C-C .*falconeri* ;D-C .*hircus aegagrus* (dessin d'après (**Vigne, D.; 1988**))

Selon (**Mourad., 1986**) , l'actuel *Capra hircus* est le descendant de la chèvre bézoard. (**Figure 2**)

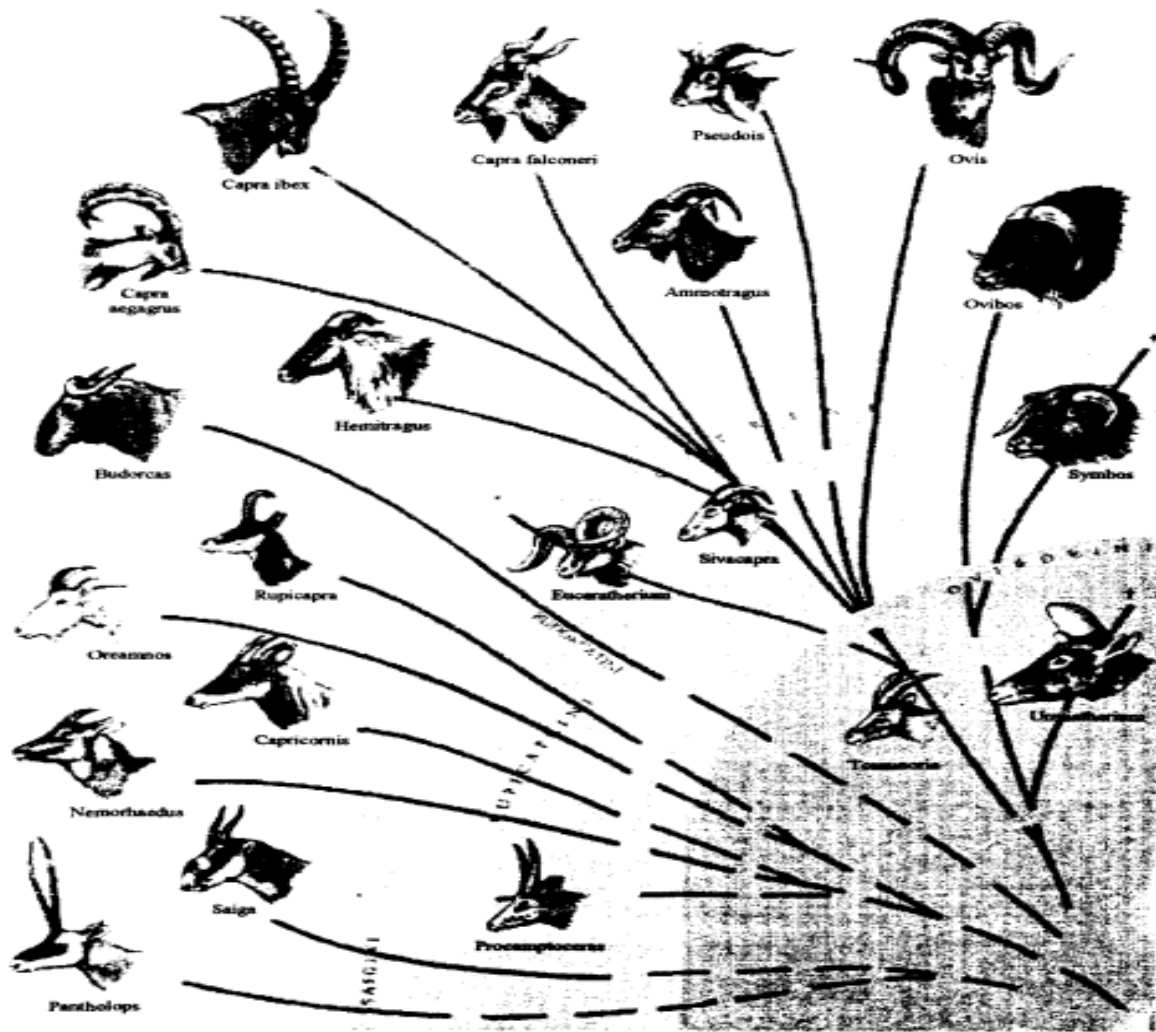


Figure 2: Phylogénie des caprins (sous-famille des caprinés) (Mourad., 1986).

I.3 Evolution du cheptel caprin dans le monde

➤ 1 milliard de caprins dans le monde en 2019. (Tableau 01)

- La population caprine dans le continent asiatique avec effectif 57% du cheptel mondial (15% en Chine, et 13% en Inde).
- Le continent africain avec 37% du cheptel mondial (Nigeria, Soudan, Ethiopie et Kenya)
- Les régions de l'Amérique 4% et de l'Europe 2% par un effectif moins faible.

Partie Bibliographique

- Effectif caprin mondial avec 3.4 % et 1.5%.

Tableau 01 : Evolution du cheptel caprin dans le monde (FAO, 2019)

| | 2005 | 2010 | 2015 | 2019 | Evolution 2005 2019 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|---------------------|
| Monde (en million) De tête | 840 | 911 | 1001 | 1094 | +254 |
| Asie | 500 | 519 | 541 | 576 | +79 |
| Afrique | 280 | 333 | 402 | 459 | +179 |
| Amérique | 38 | 37 | 37 | 39 | +1 |
| Europe | 18 | 18 | 17 | 16 | -2 |

I.4 Origine et domestication des caprins

Selon (Haenlein, G., 2007)(Musalizi, L., 2014) ainsi que plusieurs chercheurs, sont unanimes que la chèvre a été le premier animal domestiqué comme bovin il y a environ dix mille ans.

Chèvre (*Capra hircus*), probablement, est considéré les premiers ongulés domestiqués (Vigne et Taberlet., 2008) et la deuxième espèce à entrer dans l'entourage de l'homme après le chien. Ils sont originaires d'Asie du sud-est et leur domestication a eu lieu il y a au moins 9000 ans avant l'époque récente (Rade Mbaihinta, 1994).

I.5 Caryotype et carte génétique de la chèvre

I.5.1 Caryotype

Baudry (1985) et Maillet (1990) notent qu'un caryotype est une représentation des micrographique des chromosomes d'une cellule qui sont caractéristiques de l'arrangement chromosomique de toutes les cellules d'un organisme particulier. L'espèce caprine est caractérisée par le nombre chromosomique de $2n = 60$. A l'exclusion de l'hétérosome Y, qui est un très petit métacentrique, tous les chromosomes sont acrocentriques, les 29 paires d'autosomes étant de taille régulièrement décroissante (Hulot, 1969).

I.5.2 Carte génétique de la chèvre

La carte génétique est une représentation graphique des chromosomes dans les cellules d'un animal individuel et est réalisée à l'aide de techniques informatisées, comme décrit par Faye (1982).

Partie Bibliographique

La carte génétique de la chèvre est composée d'un caryotype (Faye, 1982) .

Quant à la caractérisation moléculaire des chromosomes ovins (Bouckaert et al., 1993 ; 1994), seuls certains marqueurs de bras chromosomiques ont été cartographiés chez la chèvre en raison de son faible nombre de chromosomes (Todd, 1980).

La carte génétique de la chèvre a ensuite été corrigée par Chappelleu et al. (1998) qui ont décrit de nouveaux chromosomes ; ainsi la carte génétique des chèvres est devenue plus précise, notamment en ce qui concerne le chromosome 15 .

La carte génétique de la chèvre a également été modifiée par la cartographie des microsatellites et cette méthode est encore utilisée pour obtenir une carte génétique de la chèvre aujourd'hui, mais il y a encore quelques problèmes avec la cartographie des microsatellites chez les animaux à os fins comme les chèvres (Todd et al., 1993 ; Ginsburg et al., 1996 ; Martin et al., 1998 ; Sauvage et al., 2001).

II. Les principales races caprines dans le monde

II.1. Les races:

II.1.1 La chèvre Asie

➤ La race Angora

L'histoire de la chèvre Angora est plus ancienne que les écrits des hommes. Originnaire de L'Himalaya, la chèvre Angora, après un processus de domestication en Asie Mineure, se serait développée dans la région d'Ankara, en Turquie, d'où son nom. C'est une race de format réduit, avec une petite tête avec des oreilles pendantes. (Figure 03).

La laine est blanche, la toison est bouclée ou frisée. Elle est rustique, a un bon rendement Lainier, suite à la production des fibres mohair de très haute qualité. Ses productions de viande et surtout de lait sont réduites (Holmes-pepler, 1966; Charlet et Le-jaowen, 1977; Quittet, 1977; Babo, 2000; Gilbert, 2002; Corsy, 1991).



Figure 03 :_La race Angora(www.capgenes.com)

➤ **La race Cachemire**

Elle ne peut être élevée qu’au Cachemire (entre l’Inde et le Tibet). Elle est rustique, résiste surtout au climat froid. C’est une race de petit format, elle est élevée principalement pour sa toison de qualité supérieure (Holmes-pepler, 1966; Quittet, 1977; Fantazi, 2004). (Figure 04)



Figure 04 : La race Cachemire (www.dorneuil.com)

Partie Bibliographique

II.1.2. La chèvre Africain

➤ la race Nubienne

la population caprine d'Afrique est formée essentiellement par la race nubienne, qui se caractérise par une taille moyenne (60 à 70 cm), une tête étroite, avec des oreilles longues, larges, et pendantes, la robe est à poil court, de couleur rousse plus au moins foncé, la plus connue des chèvres africaines est la race nubienne (Fantazi, 2004). (Figure 05)



Figure 05 : La race Nubienne (www.gardenlux-fr.designluxpro.com)

II.1.3. La chèvre d'Europe

➤ La race Alpin

Les chèvres alpines ont trouvé toutes les conditions nécessaires à leur prospérité, les chèvres y ont mieux vécu, se divisant en deux espèces - la vallée et la montagne. Le professeur Andrick salue leur incroyable résistance aux conditions extérieures et leurs prouesses lorsqu'ils se déplacent le long des chaînes de montagnes et de Tottenham. (Figure 06)

Selon (Fournier, 2006) son nom suggère du massif alpin français et suisse .

Longueur : 90 cm à 1 mètre bouc et 70 à 80 cm pour les femmes

Poids : 80- 100 kg pour le bouc et 50 à 80 kg pour les femmes

Description générale : C'est un booster de taille moyenne; Il a une forme merveilleuse la mamelle a une grande taille et serré de l'avant et l'arrière

Production : Il est classé parmi les producteurs de lait adultes, et peut parfois atteindre le taux de 1000 litres par an à partir de laquelle le fromage de haute qualité est faite.

Taux de production = 760 kg de lait/an.

Partie Bibliographique



Figure 06 : La race Alpine (<https://www.capgenes.com>)

➤ La race Saanen

La Saanen est une meilleure productrice du lait dans le monde, et donne surtout d'excellent chevreaux dont la viande est très appréciable (Holmes-pepler, 1966; Quittet, 1977; Benalia, 1996; Babo, 2000; Gilbert, 2002).

Selon (Fournier, 2006) Le nom remonte à la région de Saane Berne en Suisse. (Figure 07)

Longueur : 90 cm à 1 m par le bouc ; 70 à 80 cm femelle.

Poids : 90 à 120 kg par le bouc et 70 à 80 kg par femelle.

Description générale : L'implant est grand, rotatif et étendu; Le cheveu est court et dominé par le blanc.

Production : Grande production de lait, parfois jusqu'à 1000 kg par an; Elle donne naissance à deux par an comme taux.

Taux de production = 800 kg/an.

Autres caractéristiques : Les chèvres Saanen sont reconnues comme étant des animaux ayant un caractère assez calme qui s'adaptent bien à des régimes intensifs. (VanwarbeckO, 2008)



Figure 07 : La race Saanen (<https://www.m-elevage.fr>)

Partie Bibliographique

➤ La race Poitevine

La chèvre Poitevine est un animal de format moyen et d'aspect longiligne, sa robe comporte des poils d'un brun plus ou moins foncé allant jusqu'au noir, le blanc occupe le ventre, la face intérieure des membres, le dessous de la queue, la tête, généralement sans cornes, est triangulaire et porte deux petites taches blanches allant quelquefois jusqu'aux raies blanches très marquées de chaque côté du chanfrein, le front et le chignon sont assez droits.

Le corps est volumineux, la poitrine profonde, le cou long et souple, le port de tête fier, la mamelle est allongée et régulière ; sa peau est souple (**Quittet, 1977**). (**Figure 08**)



Figure 08 : La race Poitevine (www.chevre-poitevine.org)

➤ La race Toggenburg

Cette race est originaire de la province de Toggenburg en Suisse. Sa robe est brune claire avec deux bandes grisâtres sur les joues l'extrémité du nez, le long des jambes et au bord des oreilles, La hauteur au garrot est en moyenne de 75 à 85 cm pour les mâles, et 70 à 80 cm pour les femelles, le poids vif moyen adulte atteint 65 kg pour les mâles, et 45 kg pour les femelles. Les chèvres Toggenburg sont des bonnes laitières, mais le rendement est inférieur à celui des Saanen (**French, 1971**). Elle peut s'adapter à toutes sortes de température mais préfère la fraîcheur (**Babo, 2000**). Elle a connu des succès dans la localité du Meru située au Nord du Kenya où les éleveurs réunis en association « Meru Goat Breeders Association » l'ont élevée avec une production laitière pouvant atteindre 3 litres/jour pour les Toggenburg pures et 2,5 litres pour les croisés première génération avec la chèvre indigène de Kenya (**Ahuya et Okeyo, 2001**).

(**Figure 09**)

Partie Bibliographique



Figure 09 : La race Toggemburg (www.lafermedescairns.fr)

➤ La race de Murcie

Originnaire de la province du Murcie. Elle se caractérise par une tête fine, les oreilles portées horizontalement, cornes rares, l'encolure longue, le corps est long arrondi à poils ras t sur le corps et les membres, la robe est acajou variant de l'alezan au brulé parfois noire, c'est un animal rustique, mais ses qualités laitières sont développées (Dekkiche, 1987). (Figure 10)



Figure 10 : La race de Murcie (www.farmow.com)

➤ La race Rove

La race Rove Le massif de l'Estaque, dans les Bouches du Rhone est l'origine de la race du Rove, (Danchin et Duclos, 2009). Elle est de grande format (50à60pour les femelles ,80à100pour les males), aves des cornes spirales, sa robe est rouge, à poil court, le corps musclé, elle est rustique, la production laitière est faible par rapport au viande (Mathilde, 2014). (Figure 11)



Figure 11 : La race Rove (www.capgenes.com)

Partie Bibliographique

➤ La race Maltaise

Dite aussi la chèvre de Malte, elle est rencontrée dans les régions des littoraux d'Europe, elle est caractérisée par un chanfrein busqué, l'oreille plus ou moins tombante, une tête longue à profil droit et un dos long et bien horizontal, sa robe est de couleur blanche, à poils longs. (Figure 12)

La chèvre Maltaise est une bonne reproductrice de lait (Holmes-pegler, 1966; Quittet, 1977; Benalia, 1996; Babo, 2000 ; Gilbert, 2002).



Figure 12 : La race Maltaise (www.businessguarantor.com)

II.1.4. La chèvre en Amérique

➤ ÉVANOUISSEMENT DU TENNESSEE (MYOTONIQUE)

C'est la seule race de chèvre indigène aux États-Unis. Le terme *évanouissement* vient de la tendance de la chèvre à se raidir ou à se tendre lorsqu'elle est surprise ou excitée, en raison d'une maladie génétique appelée myotonie congénitale. La raideur musculaire peut faire geler les chèvres sur place pendant environ 10 à 20 secondes et, parfois, tomber. Bien qu'ils soient classés comme des chèvres à viande, de nombreux propriétaires les gardent comme animaux de compagnie en raison de leur nature docile et de leurs manières divertissantes. Ils viennent dans une grande variété de couleurs et de longueurs de manteau.(Figure 13)



Figure 13 :Race Myotonique (<https://www.agriculture.com/12-popular-goat-breeds>)

Partie Bibliographique

➤ La race Moxotó :

Le Moxotó se trouve dans le nord-est du Brésil. Il s'agit d'un type de couleur sélectionné à partir de SRD. Le Moxotó est blanc ou crème avec des rayures noires sur le visage, le dos et le ventre. (Figure 14) (Mason, I.L, 1996)



Figure 14: Race Moxotó (<http://afs.okstate.edu/breeds/goats>)

➤ La race de Kinder

Les Kinders sont des chèvres à deux pattes, et ils viennent dans une variété de couleurs et de motifs, et peuvent être élevés à tout moment de l'année. (Figure 15)

Il est facilement possible pour une biche Kinder pesant environ 115 livres de produire cinq chevreaux qui, en 14 mois, peuvent peser 80 livres chacun et s'habiller à 50 livres, produisant ainsi 250 livres de viande chaque année.



Figure 15 : Race Kinder (<http://afs.okstate.edu/breeds/goats>)

➤ La race de la Mancha

La Mancha est une race américaine de chèvre laitière connue pour ses grandes oreilles. La race a été développée au début du XXe siècle sur la côte ouest des États-Unis à partir de chèvres à pattes courtes, et on pense qu'il s'agit d'une race de chèvres apportée par l'espagnol missionnaires en Californie, et ces chèvres ont été élevées et ont produit plusieurs autres races à partir d'elles, y compris les chèvres nubiennes et les chèvres alpines, jusqu'à ce que la race distincte d'American La Mancha soit développée. (Figure 16)

Les chèvres la Mancha sont des chèvres laitières de première qualité avec une production laitière élevée. Cette chèvre est considérée comme très calme et douce. Les femelles

Partie Bibliographique

mesurent 71 cm au garrot et pèsent au moins 58 kg. Les mâles mesurent 76 cm et pèsent au moins 70 kg.



Figure 16:Race la Mancha (<https://www.agriculture.com/12-popular-goat-breeds>)

➤ Race Canindé

Originnaire de la Zone Canindé dans les États de Piauí et Ceará. du brun au noir avec des rayures de couleur claire qui descendent des yeux aux narines. ventre et extrémité distal des membres également de couleur claire, les poils sont courts et brillants. la variété Gurguéia a une certaine aptitude laitière.(**Figure 17**) (Maria das Graças Carvalho Moura e Silva et al., 2015)



Figure 17 : Race Canindé (<https://www.grupovoa.com>)

➤ La race Marota :

Originnaire de la vallée de São Francisco entre les Sertões de Bahia et Pernambuco, Ils ont une fourrure courte et blanche, une peau claire et une certaine pigmentation sur la queue et le visage. oreille interne, cornes développées et divergentes de la base vers le haut, à retour et sortie. Petites oreilles aux extrémités arrondies. Peau douce et souple.(**Figure18**) (Maria das Graças Carvalho Moura e Silva et al., 2015)



Figure 18 :Race marota(https://ciencialeite.com.br/images/noticias/85/85_28092015161936.jpg)

Partie Bibliographique

II.1.5. La chèvre en Australie

➤ La chèvre sauvage :

La chèvre sauvage est présente en Australie en assez grand nombre depuis le début du siècle.(Figure 19)

Les populations de chèvres sauvages ont commencé avec l'abandon des troupeaux de chèvres en période non rentable ou de sécheresse et par l'accumulation progressive d'échappés des troupeaux de chèvres gardés. Au fil des ans, des troupeaux sauvages se sont développés et multipliés dans des zones offrant une défense naturelle contre les prédateurs. Ces chèvres se sont effectivement adaptées à l'environnement dans la mesure où il n'y a plus de ressemblance forte avec les races d'origine.

La recherche indique que ces animaux possèdent de fortes qualités de production de fibres et de lait.



Figure 19 : Chèvre sauvage (<http://afs.okstate.edu/breeds/goats>)

➤ Les chèvre de pâturages :

Les chèvres de pâturage sont une race très populaire de chèvres à viande originaires d'Australie. Ces animaux sont très longs et larges et ont le poil court. Ce sont des animaux robustes et robustes qui peuvent facilement s'adapter à presque tous les climats. Ils peuvent également se reproduire et vivre heureux dans les zones sèches. Ils nécessitent généralement moins d'entretien et se portent très bien par temps chaud. Les chèvres de pâturage sont très importantes dans leur région natale, l'Australie. Ils représentent en fait près de 90 % de la production totale de viande de chèvre en Australie.(Figure 20)

Les chèvres de pâturage sont de très beaux animaux. Ce sont des animaux longs et larges, et ont le poil court. Ils ont des oreilles pendantes de taille moyenne. Leurs bois sont relativement plus petits dans les deux dollars. Il peut apparaître en noir, marron, blanc ou une combinaison de différentes couleurs

Partie Bibliographique



Figure 20 :Chèvres de pâturage (<https://alfallah.news>)

II.1.6. Les rameaux

➤ Rameau Kurde

Ce rameau est formé par des animaux de taille moyenne, à poils longs et de bonne qualité, cornes spiralées, oreilles moyennes; l'aptitude à la production de la viande est assez bonne, mais faible pour le lait.

➤ Le Rameau Nubio-Syrien

Ces sujets sont caractérisés par une taille assez élevée, les poils courts et de longues oreilles tombantes. L'aptitude laitière est en générale assez remarquable. Un certain nombre de races se distingue à savoir : la Damasquine, la Mambine et la Nubienne.

➤ Le Rameau Pyrénéen

La chèvre pyrénéenne est caractérisée par des poils longs, la taille grande, un fort squelette, et des cornes longues. Elle est à une diminution de production (viande, lait). (Manallah, 2012 ; Benyoub, 2016)

III. Les Ressources génétiques caprines en Algérie

III.1. La population caprine en Algérie

Selon Madani (2000), les populations existantes en Algérie sont de types traditionnels, dont la plupart ne sont influencés que par la sélection naturelle. Ils se composent de populations locales d'animaux d'ascendance générale nubienne.

D'après la CN AnGR (2003), la composition raciale des populations du cheptel caprin comprend les chèvres locales et les chèvres de races améliorées, en plus 14 les individus résultant des croisements.

III.1.1 La population locale

Partie Bibliographique

Selon Hellal (1986), Dekkiche (1987), Sebaa (1992), Takoucht (1998), notre cheptel est représenté par les chèvres Arbia, Mekatia, Kabyle et M'zabit.

La population caprine algérienne est assez hétérogène, il se caractérise par une grande abondance régional races (**Tableau 02**) :

Tableau 02 : Caractéristiques biométriques de quelques populations en Algérie

| Race | Pricipale localisation | Hauteur au garrot moyen (cm) Mâles | Hauteur au garrot moyen (cm) Femelles | Couleurs principales | Caractères particuliers |
|-------------|-------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| La arbia | Region de laghouat | 70 | 67 | Noire | Front droit Poils longs Oreilles tombantes |
| La makatia | Hauts plateaux | 72 | 63 | Couleurs variés | Taille grande Poils courts Pendeloques et barbe courantes |
| La kabyle | Montagne de kabylie et dahra | 68 | 55 | Unicolore multicolore Noire brune | Petite taille Poils longs Oreilles longues |
| La mozabite | Metliti et de region ghardaia | 68 | 65 | Unicolore chamoisée dominante | Type nubien Oreilles longues |

Source: Kerbaa, 1995.

➤ **Chèvre arbia**

On le trouve dans les hauts plateaux, Laghouat, Biskra et les zones steppiques.

la tête sans cornes ,sa robe est polychrome (noir, gris, marron), elle a des cheveux longs et forts (mesurent entre 12 et 15 cm),et les oreilles sont longues et pendantes.Les chèvres Abria produisent 1,5 litre de lait par jour. (Dekkiche, 1987). (Figure 21)



Figure 21 : Chèvre arbia (www.maaza-ti.com)

Partie Bibliographique

➤ Race Makatia

On le trouve dans les collines supérieures et dans certaines régions du nord.

Son corps est allongé, son pelage présente diverses couleurs (Brun, noir, jaune vif , gris) des cheveux courts et lisses et des oreilles pendantes. (**Figure 22**)

Il produit 50 kg de lait de façon saisonnière.

Il est principalement utilisé dans la production de lait, de viande et surtout de cuir (**Feliachi, 2003 ; Madani et al., 2003**).



Figure 22 : Chèvre Makatia (<http://dico-sciences-animales.cirad.fr/liste-mots.php?fiche=5939&def=ch%C3%A8vre+Makatia>)

➤ Chèvre Kabyle

Il est situé dans la région de Tizi Ouzou, Bejaia, Jijel, Aurès et Dhahra. (**Figure 23**)

Le corps est petit et sa production est abondante, il a des oreilles longues et tombantes. Il est utilisé pour la production de viande.

Il a de longs cheveux brun foncé et parfois noirs, et sa tête est couverte de cornes et de forme incurvée et (**Feliachi, 2003 ; Madani et al., 2003**).

Sa production laitière est mauvaise, elle est élevée généralement pour la production de viande qui est de qualité appréciable (**INRA, 2003**).



Figure 23 : Chèvre Kabyle (<https://nanou95140.skyrock.com>)

Partie Bibliographique

➤ Chèvre M'zabit

Les chèvres laitières se trouvent dans la région de Ghardaia et peuvent également être trouvées dans toute la partie nord du Sahara (**Abdelguerfi ,A, 2003 ; Feliachi, 2003**).

En un an, elle est née deux fois, et se caractérise par l'allongement de son corps, (**Abdelguerfi, 2003 ; Felichi, 2003**). (**Figure 24**)

Sa tête est fine et cornée, alors que sa robe présente trois couleurs : le chamois dominant, le blanc et le noir. (**Feliachi . K et al, 2003**).

Ils produisent 4 litre de lait par jour.



Figure 24 : Chèvre M'zabit (<https://www.lagrangeauxcabris.com/la-chegravevre-dumassif-central-aujourd'hui.h>)

III.1.2. population introduite

Plusieurs race performantes ont été introduites en Algérie pour des essais d'adaptation ou pour améliorer les populations locales par croisement.

Il s'agit de la Maltaise, Murciana, Toggenburg et plus récemment Alpine et Saanen, des races introduites en Algérie depuis l'époque coloniale dans le cadre d'une stratégie d'amélioration génétique des troupeaux caprins (**Manallah, 2012**).

selon (**Gourine, 1989**) , la première introduction de la race alpine en Algérie remonte aux années (1924-1925).

D'après **Decaen et Turpault (1969)**, la Maltaise se rencontre dans les zones côtières d'Annaba, Skikda, Alger ainsi qu'aux oasis

III.1.3. population croisée

Partie Bibliographique

Des croisements ont été introduits entre des races standard rencontrées principalement sur les hauts plateaux (Bey et Lalaoui, 2005) comme les races caprines Makatia ou Beldia Dairy où des races de chèvres laitières ont été introduites au cours des années 80 ; 70.

Il s'agit de races françaises telles que les Suisses, Saanen, Tugenberg et Alpes (Villemot, 1990). De plus, ces races importées n'ont eu aucun effet sur l'amélioration du cheptel caprin local pour améliorer la production de lait de qualité (Benyouceff, 2005).

III.2. L'élevage caprin en Algérie

L'élevage de ruminants, comprenant principalement des ovins, des caprins, des bovins et La cameline, l'un des principaux secteurs de l'agriculture en Algérie, qui domine Section "Petits ruminants" (Benabdelaziz, 2003)

En Algérie, l'élevage caprin est l'une des activités agricoles les plus traditionnelles, associée à l'élevage ovin, principalement dans les zones inaccessibles (khaldoun, Bellah, Amrani et Djennadi, 1998, 2001).

III.2.1. Place des caprins dans les effectifs

Sur un total de 36 013 296 têtes en 2017/2018, 79,76% de l'effectif étaient des ovins, 13,63% des caprins, 5,04% des bovins, 0,41% des équins, 1,16% des camelins. (Figure 25)

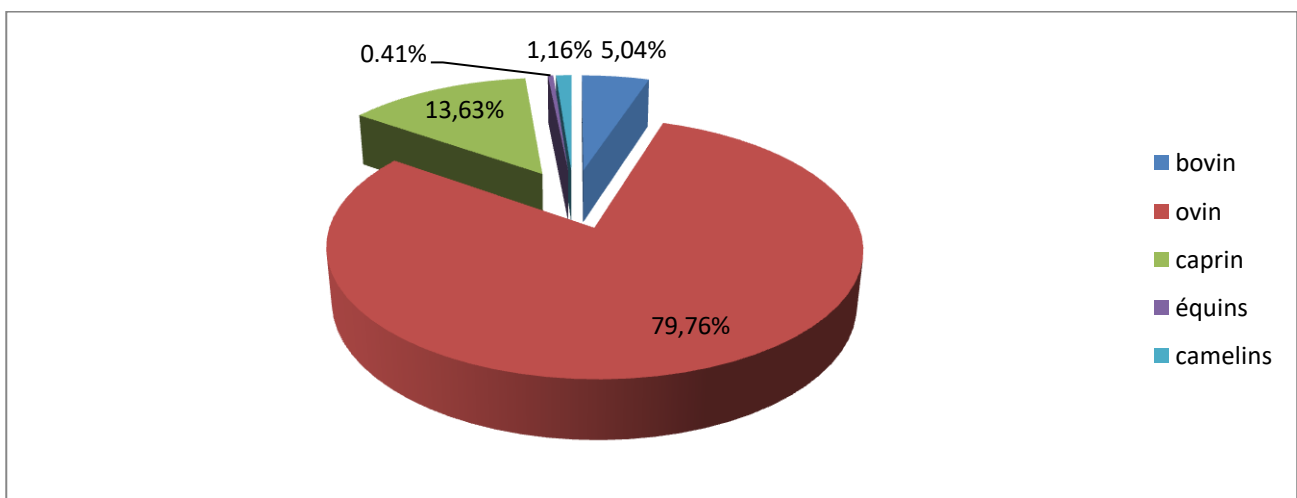


Figure 25: Pourcentage des effectifs (Source : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche.)

III.2.2. Evolution des effectifs caprins en Algérie

A l'instar des pays voisins, les dynamiques du cheptel caprin sont peu connues en Algérie du fait du caractère extensif de cet élevage. La fiabilité des données statistiques est faible mais elles peuvent, néanmoins, donner une tendance. Le cheptel caprin algérien a connu une croissance, passant de 286 670 têtes en 2005 à 381 882 têtes en 2017 (FAO, 2018).

Cette évolution en effectif est le résultat de l'introduction des espèces à haut rendement mis en place par l'Etat Algérien et au fait que l'espèce caprine est entraînée par l'espèce ovine. (figure 26)

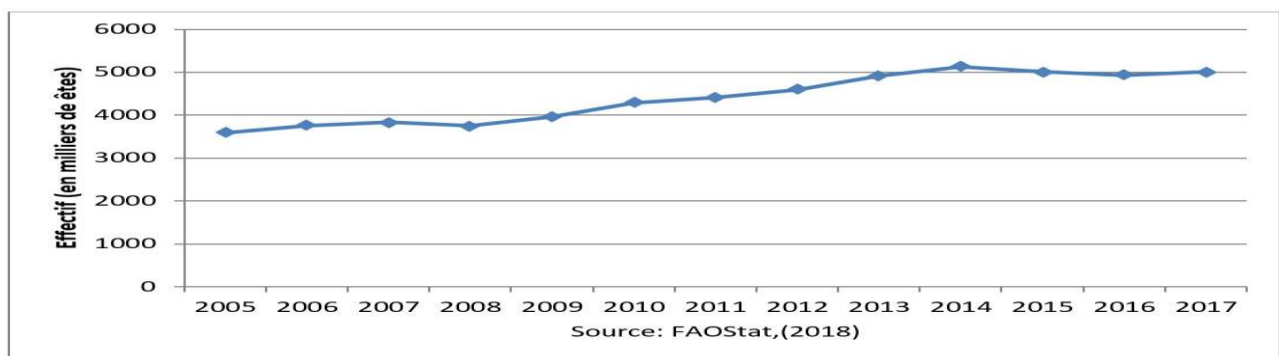


Figure 26 : Evolution de l'effectif caprin en Algérie

III.2.3. Répartition géographique des caprins

La répartition nationale d'un cheptel caprin dépend du mode d'élevage, de la nature de la région et de l'importance accordée aux caprins (Hafid, 2006).

Selon Khemici et al (1993), la population caprine en Algérie se situe dans la steppe avec 41%, dans les régions montagneuses 29% et dans le sud 23%.

IV. Facteurs contrôlant les caractéristiques morphométriques et génitales de la chèvre

IV.1. Caractéristiques morphométriques de la chèvre

Les caractéristiques morphométriques qui définissent les traits mâles et femelles ont une influence significative sur la capacité de production, les performances de reproduction et la classification phénotypique. Cette différence sexuelle peut être classée en dimorphisme dans certaines parties du corps ou organes (Boujenane et al., 2006) ; comme la morphologie de la tête et des cornes, la longueur et la hauteur de la tête et du corps, la couleur du corps,... etc. (Liu et al., 2006).

Partie Bibliographique

Il est souvent difficile de distinguer la chèvre femelle d'un mâle immature dans les premiers mois d'âge à cause de la croissance corporelle généralisée, mais leur dimorphisme sexuel devient plus apparent avec la croissance et la maturité sexuelle. La chèvre femelle (biche) a un corps allongé, une petite tête et de petites oreilles. Les chèvres sont disponibles dans une variété de couleurs ; cependant, la plupart des chèvres ont des cheveux bruns ou noirs (**Hassani et al., 2005**).

La gamme de variabilité chez les caprins est très large et il a été démontré qu'il existe des caractéristiques morphologiques spécifiques qui sont responsables de la reconnaissance des lignées génétiques. Les caractéristiques "composition" et "morphologie" doivent être prises en compte afin de les différencier, d'autant plus que la (in)reconnaissance actuelle des espèces au sein du genre *Capra* n'est pas simple, puisqu'elle dépend de diverses conditions, dont certaines qui peuvent changer à tout moment. Outre les critères morphologiques, il existe des critères comportementaux tels que la présence ou l'absence de cornes, etc. (**Najari et al., 2009**). De plus, ces caractéristiques sont également utilisées en conjonction avec la présence ou l'absence de certains gènes spécifiques. Par exemple, une coloration dorée définie ne peut être obtenue que chez des chèvres possédant un gène particulier (**Najari et al., 2009**).

L'étude morphométrique des animaux n'est pas un concept nouveau. Dans l'élevage caprin, en particulier dans le cas de la production de viande, il est considéré comme un paramètre important pour estimer la taille et le poids corporel des animaux (**Bushur et coll., 2012**).

Les caractéristiques morphométriques d'une chèvre ont été divisées en deux catégories :

- **Caractères qualitatifs (caractère visible) :** sont ceux qui peuvent être vus de l'extérieur (la forme générale du corps) tels que la pigmentation de la robe, présence ou absence de cornage, la forme des cornes (Fcrn), la forme des oreilles (FO), la couleur de la robe (CR), la couleur des pattes (CP), forme de mamelle(M), présence de la barbiche (Pb), et présence des pendeloques (Pd). (**Dossa et al, 2007**)
- **Caractères quantitatifs ou biométriques (mensurations externes) :** sont ceux qui ne peuvent pas être vus de l'extérieur mais peuvent donner un aperçu de ce qui se passe à l'intérieur tels que longueur de la tête (LT), longueur des oreilles (LO), longueur du cou (LC), longueur du corps (L crps), longueur du bassin (LB) , largeur aux hanches (LH), largeur aux ischions (LISH) ,longueur scapulo-ischiale(LSI) ,tour de poitrine (TP), profondeur de poitrine (PR), largeur de poitrine (LP), hauteur de poitrine(Hp), hauteur au garrot (HG), hauteur au dos (HD), hauteur au

Partie Bibliographique

sacrum (HS), profondeur du flanc (Pf), longueur de poil (LPI), tour de canon antérieur (TCA), longueur de la queue (Lq), tour spiral(Ts) .(Abegaz et al., 2011)

IV.1.1 Les facteurs qui contrôlant les caractéristiques morphométriques de la chèvre

➤ Facteurs génétiques

Les facteurs contrôlant les caractéristiques morphométriques comprennent le sexe, la race et le génotype. Selon la théorie génétique qui est liée aux caractères quantitatifs, elle est définie comme des facteurs génétiques qui sont responsables du contrôle de la variation parmi les individus d'une population (Liu et al., 2006). Le génotype fait référence à la constitution génétique d'un individu dans laquelle il montre comment il réagira dans différentes conditions environnementales. Il a deux composants tels que le génotype et le phénotype. La différence entre eux est que le génotype dépend de l'ADN, tandis que le phénotype dépend d'autres facteurs, notamment l'environnement, la race, la nutrition, la santé et la gestion (Rajhi et coll., 2011). Les caractères morphologiques externes d'une chèvre comprennent la couleur, la qualité et la texture de la fourrure; La forme et la taille de la tête ; La morphologie des membres, des pieds et de la queue ; la longueur, la taille et le poids du corps (Rao, 2008).

les éleveurs étudient leurs animaux et apprennent à établir de bonnes relations avec eux. Les études sont réalisées sur divers paramètres, y compris la morphométrie, qui indique à quel point un animal grandira en taille en fonction de son âge ou de son temps (Noorzadeh, 2013).

Toutes les variables morphométriques sont héréditaires et certaines d'entre elles ont été mentionnées : Le caractère génétique dominant (chromosomes) des oreilles longues se traduit en fait phénotypiquement (aspect extérieur) en oreilles longues (Salako, 2006). Le caractère génétique dominant (chromosomes) de la longue queue se traduit en fait phénotypiquement (aspect externe) en longue queue (Salako, 2006).

➤ Race et Sexe

Selon Roland (1967), la race animale est l'un des facteurs importants affectant la prise alimentaire et par conséquent la croissance (Howe et Hintz, 1974). D'autre part, Hall et Al-rabeiah (2000) confirment l'effet de la race animale sur le taux de croissance et indiquent que le croisement d'une race exotique avec une race indigène peut augmenter les taux de croissance jusqu'à 50 %. L'effet de l'animal mâle est important (Rao et Nandini, 2011). Le sexe a un effet direct sur la croissance et la

Partie Bibliographique

fécondité, car les mâles sont supérieurs aux femelles en ce qui concerne la croissance et la production de sperme (Noorzadeh, 2013).

Les chèvres sont sexuellement dimorphes. Cela signifie que les mâles et les femelles présentent des caractéristiques distinctes (Kunz et al., 2008). Bien que la tête, les pieds et la queue des mâles semblent être différents de ceux des femelles, il y a des changements dans la forme des organes internes tels que le cœur, les reins et les testicules. À mesure que les chèvres vieillissent, elles deviennent plus lourdes qu'elles ne l'étaient lorsqu'elles étaient jeunes et leurs muscles commencent à se développer progressivement (Ivankova et Ivanov, 2010).

Le facteur sexe a une influence sur tous les paramètres morphométriques observables chez la chèvre. Les femelles étant en général plus grosses et plus imposantes que les mâles (O'Neill et al. 2003). Les boucs sont plus lourds que les chèvres femelles ; cette différence est significative tout au long de leur vie et peut être observée à différents moments du cycle de vie. Cependant, cette différence n'existe pas toujours chez les deux sexes car cela peut dépendre de l'environnement (Pakzadeh et al. 2007). Les différences de poids corporel entre les mâles et les femelles dépendent du génotype car certains génotypes diffèrent entre eux (Aghazadeh et al. 2012).

La race d'une chèvre est déterminée par plusieurs facteurs. Le premier facteur est le type. Ceci est déterminé par la zone géographique d'où une chèvre est collectée. Le deuxième facteur est la sélection naturelle dans laquelle de bonnes chèvres sont sélectionnées pour la reproduction. Le troisième facteur est le processus de sélection artificielle et il dépend également de plusieurs facteurs tels que la qualité du lait, un rendement laitier élevé, des naissances fréquentes ou la maturité sexuelle à un âge précoce (Rao, 2008).

➤ Environnement

Les facteurs environnementaux sont importants dans la croissance de la taille corporelle des chèvres. Diverses études sur les caprins ont montré que les facteurs d'élevage et de gestion tels que la litière de paille ou la paille et le fourrage, la surface de pâturage, l'eau de boisson, l'alimentation et le niveau de nutrition affectent le poids corporel et le score de cellules somatiques (SCC) des chèvres (Hosseini et al., 2014). En général, une augmentation du SCC indique un nombre plus élevé de cellules somatiques dans le lait. Cela peut être dû à diverses raisons, notamment une faible consommation d'aliments par les animaux, ce qui entraîne un taux de croissance insuffisant.

➤ Facteur d'âge

Partie Bibliographique

L'âge d'un animal est également considéré comme l'un des facteurs affectant les mesures corporelles. Parmi les différents facteurs, l'âge peut exercer à la fois un effet positif (direct et positif) et un effet négatif (indirect et négatif) sur les mensurations. L'effet positif est lié au fait que les jeunes animaux ont une plus grande capacité d'adaptation face aux conditions stressantes

(Sandhu, 2001). Ils ont des taux de croissance rapides et leur consommation alimentaire est supérieure à celle des animaux adultes (Patnaik et al., 2003).

➤ Héritabilité

L'héritabilité est l'un des concepts les plus importants utilisés en génétique quantitative qui estime la variation entre les individus due aux effets génétiques (Bolormaa et al. 2002). C'est la variation due aux différences génétiques qui influence les traits quantitatifs.

➤ Poids corporel

L'un des facteurs les plus importants pour déterminer la taille et le poids corporel est la taille des organes du corps tels que le cœur, le foie et les reins, le stockage des graisses, les os longs et les muscles (Hafta et al. 2014). La notocorde est un autre facteur important pour déterminer la taille car elle relie la tête au tronc (Noorzadeh, 2013) . Cela peut être dû à sa fonction critique, car les deux extrémités de ces tendons sont attachées aux muscles qui, à leur tour, les attachent aux os par les muscles.

IV.2. Caractéristiques génitales de la chèvre

L'anatomie et la fonction des organes génitaux des chèvres sont similaires à celles des ruminants, bien que leur position pénienne les rende inhabituelles chez les mammifères (Mouglalis et al., 2006) . Le pénis masculin est situé à ou près de la jonction avec le sac préputial, et séparé de celui-ci par un septum cartilagineux en retrait. L'appareil reproducteur féminin comporte généralement un utérus bicorne. Les cornes utérines se rejoignent à l'arrière de l'utérus pour former un isthme commun, qui est relié par une étroite bande de tissu à la paroi avant de l'oviducte. Ce tissu forme un entonnoir en forme de bec appelé l'entonnoir qui recueille le sperme et le transfère dans l'oviducte (Mouglalis et al., 2006).

IV.2.1. effet d'étape physiologique

➤ **boucs** : Les boucs mâles ont une activité sexuelle saisonnière et subissent des changements cycliques du volume testiculaire. Le niveau total de testostérone augmente pendant la saison de reproduction, culminant au moment de l'éjaculation (Andersson et al., 1997; Chedid et al., 2002).

Partie Bibliographique

La qualité du sperme et la motilité de l'éjaculat chez les chèvres changent au cours de la saison de reproduction, avec des changements dans plus de la moitié des caractéristiques (**Andersson et al., 1997; Chedid et al., 2002**).

➤ **Chèvres femelles** : Le poids des ovaires, l'œstradiol et la progestérone plasmatiques, le poids de l'utérus et la durée du cycle œstral étaient plus élevés chez les femmes enceintes que chez les femmes non enceintes (**Okanlawon et al., 2005**). Pendant la grossesse, les concentrations sériques de progestérone ont augmenté régulièrement du jour 21 post-partum au jour 50 post-partum (**Okanlawon et al., 2005**). Le niveau de progestérone augmente régulièrement entre les jours 21 et 50 post-partum et atteint un pic au jour 50 (**Okanlawon et al., 2005**). Le taux d'œstradiol plasmatique des chèvres femelles est élevé entre les jours 40 à 45 post-partum, atteignant un maximum vers les jours 50 à 55 post-partum, puis diminuant progressivement (**Okanlawon et al., 2005**).

IV.2.2. Influence de la malnutrition

Dans certains cas, cela se traduit par une reproduction féminine compromise; cependant, il est évident que d'autres facteurs sont également impliqués (**Eenigenburg & Hoffman 2007**). La dénutrition maternelle pendant la gestation augmente les risques pour la progéniture de développer ultérieurement des syndromes de troubles endocriniens, tels que la puberté précoce, le développement du syndrome des ovaires poly kystiques (**SOPK**) et l'hyperandrogénie. Le risque est plus prononcé chez les filles que chez les garçons (**Vinkhuyzen et al., 2002**).

L'utilisation courante des chèvres dans l'industrie de l'élevage peut entraîner la malnutrition. L'anémie et la carence en fer, notamment dues au manque d'aliments riches en fer dans l'alimentation, sont les causes les plus fréquentes de mortalité (**Chedid et al., 2002**).

IV.2.3. Physiologie de la lactation

La taille des structures mammaires et des glandes mammaires sont des facteurs clés dans la production de lait de chèvre de haute qualité nutritionnellement équilibré dans des conditions tropicales (**Paiva et al., 2004**).

Pendant l'allaitement, il y a une diminution des taux plasmatiques d'œstradiol, de progestérone et de testostérone (**Okanlawon et al., 2005**). Les taux sanguins de progestérone au cours des 2 premières semaines post-partum sont plus élevés chez les chèvres primipares que chez les chèvres multipares. Les concentrations sanguines d'œstradiol, de progestérone et de testostérone culminent au cours des 2 premières semaines post-partum (**Okanlawon et al., 2005**).

Partie Bibliographique

Le volume de lait produit en une journée est le plus élevé vers le 50e jour de lactation. Le rendement est linéairement lié au nombre de fois que la chèvre a été inséminée. Il n'y a pas de relation entre la production laitière et la quantité d'aliments consommés (**Chedid et al., 2002**).

La mise en place de la lactation commence au début de la gestation et se termine quelques jours avant la parturition. Lors de la première tétée ou de la première traite, la mamelle devient fonctionnelle. Les trois grandes étapes d'évolution de la mamelle seront décrites. Elles sont contrôlées principalement par des mécanismes neuro-hormonaux, prolongement de ceux de la gestation. Les hormones sont amenées aux tissus cibles par la circulation sanguine, donc un trouble de cette dernière peut entraîner des troubles de la lactation, comme expliqué précédemment. (**GADRAN, N., 2019**)

V. Caractéristiques du lait de chèvre

V.1. Introduction

Le lait est un fluide physiologique complexe produit par les mammifères et destiné à l'alimentation des nouveau-nés (**Mahe, 1996**).

Le lait de chèvre est une émulsion grasse sous forme de globules gras dispersés dans une solution aqueuse (lactosérum) contenant de nombreux éléments, certains sous forme de colloïde (caséine) (**Doyon, 2005**), d'autres à l'état dissous (lactose, protéines de lactosérum, etc.)

Le lait de chèvre est plus blanc que le lait de vache en raison du manque de bêta-carotène. Le lait de chèvre a un goût légèrement sucré. Il a une saveur particulière et un arrière-goût plus prononcé que le lait de vache (**Zeller, 2005 ; Jouyandah et Abroumand, 2010**).

V.2. La composition du lait de chèvre

D'une manière générale, le lait se compose essentiellement : D'eau, de lipides, de protéines, de lactose, de sels minéraux et des vitamines .

Le lait de chèvre est composé de lipides en émulsion sous forme de globules, de caséines en suspension colloïdale, de protéines du sérum en solution colloïdale, de lactose et de minéraux en solution. Le lait contient également des anticorps, des hormones et peut parfois contenir des résidus d'antibiotiques (**Vilain, 2010**).

V.3. Caractéristiques du lait de chèvre

V.3.1. Caractéristiques organoleptiques

Partie Bibliographique

C'est un lait liquide de couleur blanc pâle, tirant plus ou moins vers le jaune, et d'odeur légère (**Larousse agricole, 2002**).

La raison de la couleur blanche est due à l'absence de pigments caroténoïdes, si sont légèrement sucrés et Goût distinctif (**Duteurtre et al. 2005**) avec saveur un goût particulier et plus prononcé que le lait de vache (**Jouyandah et Abroumand., 2010**).

V.3.2. Caractéristiques physico-chimiques et bactérie

V.3.2.1 Composition physique

a. PH

L'acidité du lait est mesurée à l'aide d'un pH-mètre. Le pH du lait normal se situe entre 6,6 et 6,8 .

Les bactéries lactiques sont utilisées si la valeur du pH est anormalement inférieure à 6,5 et supérieure à 6,9. Une partie du lactose du lait se décompose en acide lactique, ce qui entraîne une augmentation de la concentration en ions hydronium (H_3O^+) dans le lait et, par conséquent, une diminution du pH.

b. L'acidité

L'acidité titrée mesure la quantité d'acide présente dans un échantillon de lait. Pendant la lactation, l'acidité du lait de chèvre et de vache est assez stable. Alors que l'acide lactique fluctue entre 0,16 et 0,17 % (**Veinoglouet al. 1982**), il s'exprime en degrés Dornick (degrés D) soit 15 à 18 degrés D. On distingue l'acidité naturelle présente dans le lait frais de l'acidité résultant de la transformation du lactose en acide lactique par divers micro-organismes (**CIPC Lait, 2011**).

V.3.2.2. Composition chimique

a. La matière grasse

Les matières grasses sont parmi les composants importants du lait. Alors que la teneur totale en matières grasses du lait de chèvre, qui est sujette à une extrême variabilité (**Serpollist, 1982**), a une teneur élevée en triglycérides avec une teneur élevée en acides gras à chaîne courte où C8 et C10 représentent 11 à 12 % des acides gras totaux des caprins et contiennent également des triglycérides à chaîne moyenne (**Ruiz-Sala et al., 1996**) en C8 et C10, qui représentent 11 à 12 % des acides gras totaux des caprins.

b. La fraction protéique

Partie Bibliographique

Les protéines sont des composants essentiels des cellules vivantes et constituent une part importante du lait et des produits laitiers (**Jean Amiot et al, 2002**). Protéines de lait de chèvre, de deux types Les fractions, la majorité sont appelées caséine (représentant environ 80%) (**Mahe et al., 1993**), Alors qu'à pH 4,2, ces protéines précipitent, et qu'une minorité (représentant 20 %) des protéines sériques sont des protéines solubles dans les mêmes conditions de pH (**Chanokphat, 2005**). , les taux de protéines sont plus faibles dans le lait de chèvre (28 g/L vs 32 g/L) (**Roudjet al, 2005**).

✓ La caséine

La caséine représente 80 % des protéines du lait, c'est une protéine hautement purifiée. La caséine a la particularité d'être phosphorylée, ce qui lui confère une forte affinité pour certains métaux. C'est une protéine de bas poids moléculaire avec une structure thermostable (elle résiste à la Chauffage supérieur à 100°C) et confortable.

✓ La sériques

Il représente environ 20% des protéines totales, sous forme de solution colloïdale. Les deux principaux types sont la β -lactoglobuline et l' α -lactalbumine, les protéines sériques sont sensibles au traitement thermique (**Lorian et Cayot, 2000**).

V.3.2.3. Composition bactérie

a. Germes totaux (ou flore totale)

Ils représentent l'ensemble des micro-organismes aérobies présents dans le lait, qu'ils soient utiles ou néfastes. Ils peuvent être issus de la microflore environnementale ou encore d'infections de la mamelle.

b. Les coliformes totaux

Sont des entérobactéries qui incluent des espèces bactériennes qui vivent dans l'intestin des animaux homéothermes, mais aussi dans l'environnement en général (sols, végétation et eau).

c. Les Entérobactéries

Sont des bacilles Gram négatif retrouvés partout dans le sol, dans l'eau, et surtout dans l'intestin de l'homme et des animaux. Elles sont l'une des plus importantes familles de bactéries, autant du point de vue quantitatif que du point de vue qualitatif.

V.4. Qualités du lait de chèvre

V.4.1. Qualité biologique

- **Microflore bénéfique** : donne au lait un avantage technologique.
- **Propionibacterium** : caractérisé par la production d'acides propioniques et d'acide acétique et a partir des molécules présentes dans le lait (**lucbert., 2012**).

Partie Bibliographique

- **Bactéries lactiques** : provoquent la fermentation lactique et contribuent à l'acidification du lait et des yaourts (leuconostox, lactobacilles, lactobacilles, etc.).
- **Microflore d'altération** : Ces plantes provoquent des défauts de goût, d'odeur, d'apparence ou de texture et réduisent les produits laitiers.
Par exemple flore d'altération sont Pseudomonas sp, Proteus sp., les coliformes.
- **Microflore pathogène** : Les principales bactéries toxigènes sont Staphylococcus sp Clostridium botulinum (**Vignola., 2002**).

V.4.2. Qualité nutritionnelle

Le lait de chèvre est une source d'énergie. Une équipe de pédiatres a observé que le surpoids chez les enfants malades étaient ceux nourris au lait de chèvre et le recommandait aux enfants de plus de 1 an (**Razavendrakoto et al., 1993**).

Dans le lait de chèvre la proportion de lactose est plus faible (40-45 g/l) (**Amiot et Al, 2002**). Selon (**Evershed et al., 2008**), il favorisera le développement et la reproduction de bactéries ayant un effet bénéfique sur l'intestin.

Et de la valeur nutritionnelle des protéines, il contient tous les acides aminés importants pour le corps (**Suster Way, 2007**)

Le lait de chèvre a une teneur élevée en calcium et en phosphore Il est également important que les minéraux calcium et phosphore assurent la solidité osseuse et le stockage énergétique avec la présence de zinc et d'iode (**Bérenger M., 2019**).

CHAPITRE II

ÉTUDE EXPÉRIMENTALE

I : Description de la zone d'étude

I.1 Présentation générale

I.1.1 Situation géographique et localisation

Sidi Bel Abbès est située à 470 m d'altitude, à 82 km au sud d'Oran, à 87 km au nord-est de Tlemcen, à 60 km au nord-est d'Aïn Témouchent, à 93 km au sud-est de Mascara et à 96 km au sud-ouest de Saïda. (**Figure 27**)

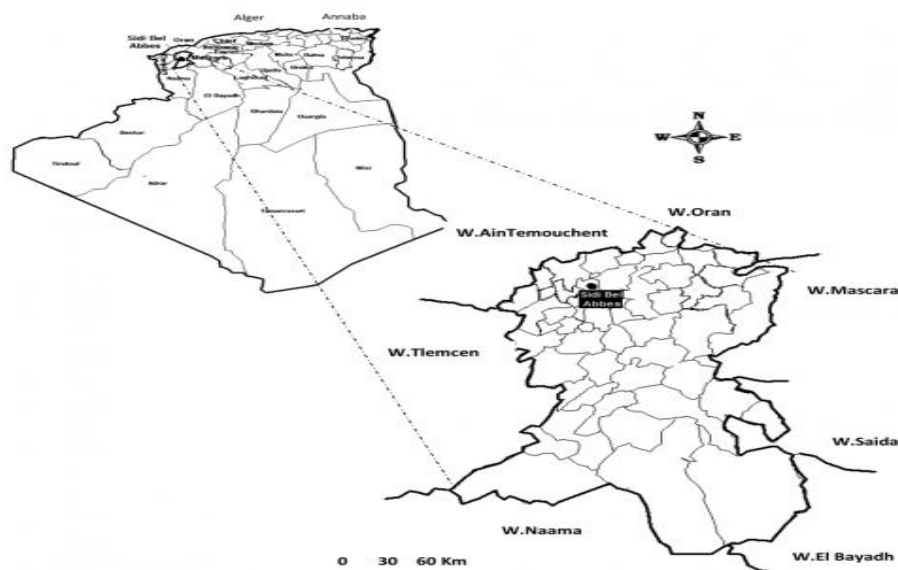


Figure 27 : la localisation de la wilaya de Sidi Bel Abbès

(<https://journals.openedition.org/mediterranee/6330>)

I.1.2 Climat

De nombreuses monographies scientifiques ont été consacrées au climat en dépit de ce fait que cette spécialité est récente (**Aubert, 1997 ; Hackett et al., 2004**). Depuis le IX^{ème} siècle ou le XIX^{ème} siècle, des scientifiques ont essayé d'observer et expliquer les phénomènes météorologiques, avec pour but de guider les agriculteurs et les paysans afin de produire des récoltes.

La région de Sidi-Bel-Abbès fait partie de l'étage bioclimat hivernal doux et aride (**Emberger, 1942**), d'après la classification de Köppen-Geiger, d'un climat de steppe sec et froid (BSk). Il forme une zone tampon entre la côte occidentale et le désert occidental de l'Algérie. Il présente toutes les caractéristiques d'un climat méditerranéen, avec des influences continentales (**Meterfi et Mouedene, 2002**).

Étude Expérimentale

Les variations des apports pluviométriques que connaît depuis près de deux décennies l'ouest algérien plus particulièrement la région de Sidi Bel Abbès, constituent une contrainte majeure qui limite sévèrement la vocation agricole de la zone (Ferka Zazou, 2006).

I.1.3 Température

Entre janvier et mars le climat n'est pas favorable, mais reste correct. le thermomètre grimpe jusqu'à 19° et, en mars, 5 jours de pluie sont prévues et vous pouvez vous attendre à 70mm de précipitations/mois pendant cette période.

De mai à octobre le climat est très bon. En moyenne, le matin il fait 17°.

En novembre le climat est favorable. Il fait par exemple 20° en température maximum en novembre et il pleut en novembre 60mm.

En décembre le climat n'est pas favorable, mais reste correct. En début de soirée, la température est en moyenne de 12° et vous pouvez vous attendre à 42mm de précipitations/mois pendant cette période.

Graphiques météo : températures, précipitations...

Les graphiques ci-dessous permettent de visualiser pour Sidi-Bel-Abbès les normales saisonnières suivantes : la température extérieure minimale et maximale, l'ensoleillement quotidien moyen, l'humidité relative, le risque et le volume mensuel de précipitations pour chaque mois de l'année. (Figure 28)

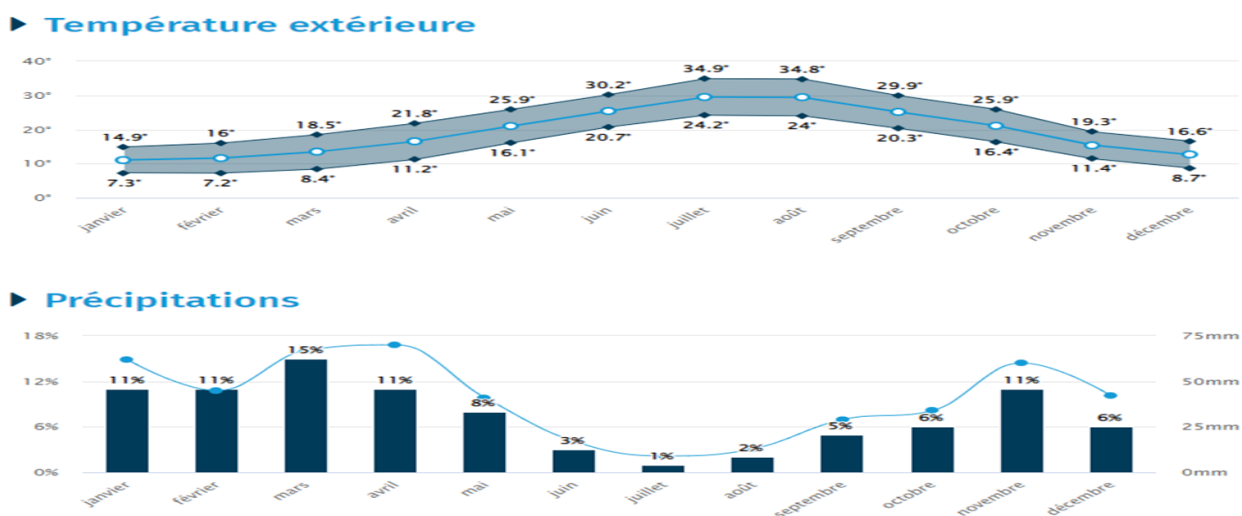


Figure 28 :Température <https://www.ou-et-quand.net>

Étude Expérimentale

I.2 Potentialités hydrauliques

I.2.1 Ressources hydriques

Les eaux superficielles de la région de Sidi Bel Abbès se résument en un apport du barrage Sarno, du petit barrage d'écrêtement dans la commune de Tabia d'une capacité de 47 000 000 m³, de 13 retenues (05 destiné à l'irrigation) et de 25 u sources.

L'agriculture mobilise aussi des sources souterraines sous forme de puits (1475 puits pour un débit cumulé de 7000 l/s),et de forages (773 forages pour un débit cumulé de 1000 l/s).

I.2.2 Réseaux

L'irrigation goutte à goutte dans toute la zone est de plus de 6021 ha, ce qui représente 39%. Puis, plus de 9 022 ha d'irrigation par aspersion, représentant 58%, et plus de 356 ha d'irrigation artésienne, représentant 2%. **(figure 29)**

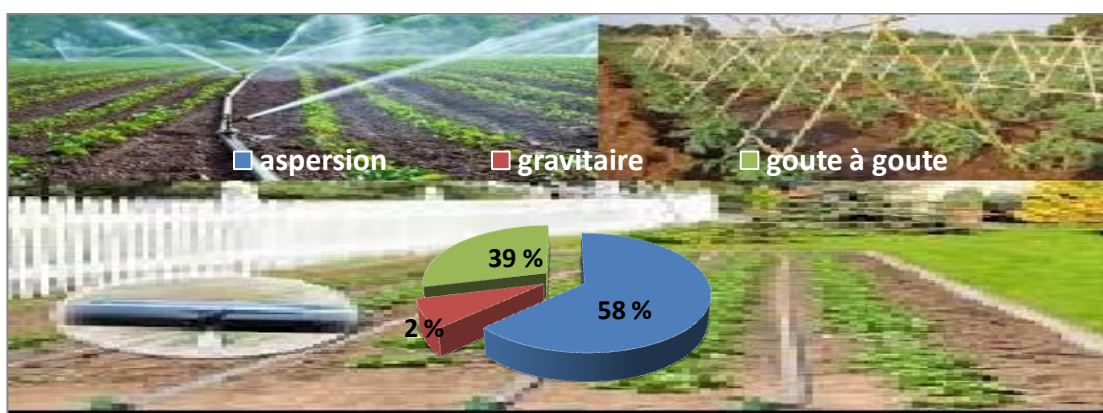


Figure 29 :Répartition de la superficie irriguée par mode d'irrigation

Source : D.S.A de SBA 2021

I.3 Ressources en Sol

il y a 160 549 ha de grandes cultures soit 42% de la superficie agricole utilisée, 21 360 ha de viticulture, oléiculture et agricultures, 11 159 ha de maraîchage représentent 6% et 3% de SAU respectivement et 190 123 ha d'autre agriculture soit 49% de la SAU.**(figure 30)**

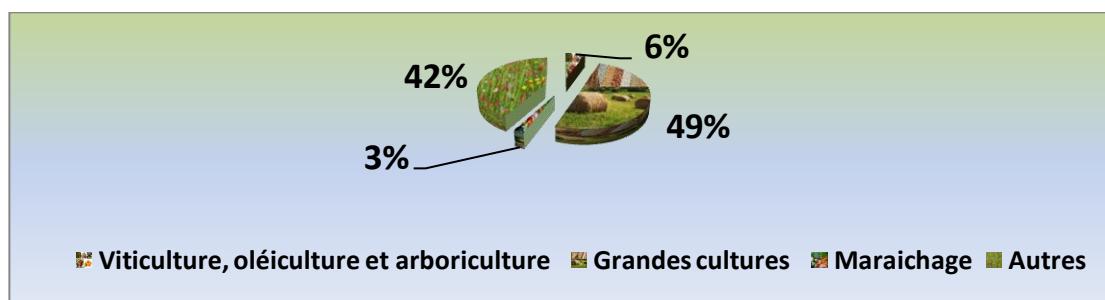


Figure 30: Occupation du Sol Campagne Agricole 2020-2021

Source : D.S.A de SBA 2021

I.4 Production végétale

La surface agricole utile (S.A.U) de la wilaya occupe **383 191 Ha** ; elle est assez importante par rapport à la surface agricole totale (**41.8%**).

Les cultures céréalières s'élargissent sur une grande superficie de la SAU. Elles occupent la première place avec une superficie de **160 549 Ha**.

Les cultures maraîchères viennent dans la deuxième position avec une production de **2 968 493 Qx**, et sont dominées par la pomme de terre avec **969 265 Qx** , L'arboriculture viennent dans la troisième position avec une production de **440 922 Qx**, et sont dominées par l'olivier avec **304 380 Qx**, suivie par les fourrages **155 019 Qx** , les viticulture **69 441 Qx** et les légumes secs avec **12 026 Qx**.(**tableau 03**)

Tableau 03: Production végétale

| <u>Spéculation</u> | <u>Superficie Ha</u> | <u>Production Qx</u> |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|
| Céréales | 160 549 | <u>626 457</u> |
| Cultures maraichères | 11 159 | <u>2 968 493</u> |
| Pomme de Terre | 3 185 | <u>969 265</u> |
| Arboriculture | 21 360 | <u>440 922</u> |
| Olivier | 8 963 | <u>304 380</u> |
| Fourrage | 9 696 | <u>155 019</u> |
| Légume sec | 1 785 | <u>12 026</u> |

Source : D.S.A de SBA 2021

Étude Expérimentale

I.5 Production animale

I.5.1 Effectif par espèce

L'élevage ovin occupe la première place avec **1 145 300** de têtes, suivi par l'élevage bovin dont l'effectif est évalué à **46 785** de têtes, alors que l'élevage caprin reste restreint avec **45 000** de têtes, dont **28 000** de chèvres, et est associé généralement aux troupeaux ovins. Les effectifs des petits élevages sont de **2 306 417** de sujets pour le poulet de chair et de **177 300** de sujets pour le poulet de ponte. Le nombre des dindes est de **54 300**.(**tableau 04**)

Tableau 04: Production animale.

| Espèces | Effectif (sujets) |
|-------------------------|------------------------|
| Bovin | 46 785 têtes |
| Ovin | 1 145 300 têtes |
| Caprin | 45 000 |
| Poulets de chair | 2 306 417 |
| Poules pondeuses | 177 300 |
| Dindes | 54 300 |

Source : D.S.A de SBA 2021

I.5.2 Produits d'animaux

Les produits d'élevage sont diversifiés, la wilaya a produit 163 306 Kg de viande rouge en 2021, qu'elle représente 43% du totale des produits, les œufs, le lait et la viande blanche représentent 4%, 41%, et 12% respectivement, tandis que le miel représente le faible pourcentage. (**Figure 31**).

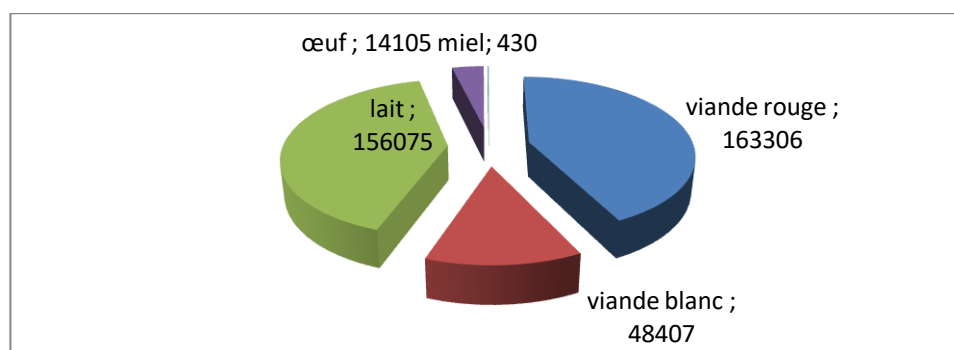


Figure 31 : Pourcentage des produits d'animaux.

I.6 Le site d'étude

La wilaya de Sidi Bel Abbès occupe une superficie de 9 150,63 km² est composée de quinze (15) daïras (circonscriptions administratives) • chacune comprenant plusieurs communes • pour un total de 52 communes.

Notre étude a touché Six (06) régions : Ben Badis, Sidi Lahcen , Tassala, Ain el Berd, Hassi Zahana, Lamtar.(**Figure 32**)

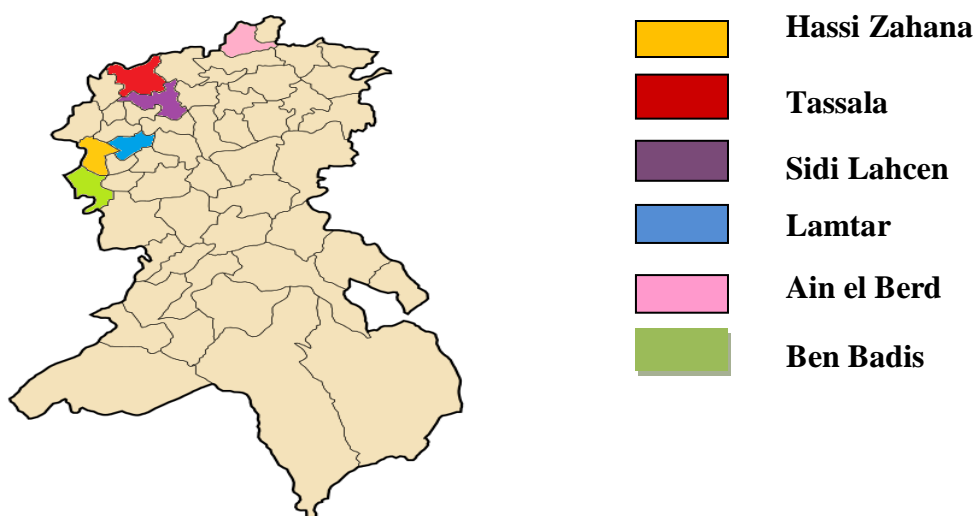


Figure 32 : Situation géographique de la wilaya de Sidi Bel Abbès et les régions d'échantillonnage.

Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1 Objectifs

Cette étude vise à déterminer les caractéristiques morphologiques des populations caprine de la zone de l'étude et la qualité physique, chimique et bactérienne du lait de chèvre tout en comparant les résultats obtenus aux normes requises afin de déterminer son aptitude à la consommation.

II.2 Matériel expérimental

II.2.1 Matériel animal

Tous les animaux de notre étude proviennent de la population caprine locale et introduite de Sidi Bel Abbès.

Notre étude a porté sur un effectif total de 34 chèvres adulte non apparenté de la population locale de la wilaya de Sidi Bel Abbès, et spn répartie géographiquement comme mentionné dans le **tableau 05**.

Tableau 05 : Répartition des effectifs par commune

| Région | Nombre d'individus/commune (Effectif) |
|--------------|---------------------------------------|
| Ben Badis | 5 |
| Lamtar | 6 |
| Sidi Lahcen | 5 |
| Tassala | 7 |
| Ain el Berd | 7 |
| Hassi Zahana | 4 |
| Total | 34 |

II.2.2 Matériel de mesure

- Ruban à mesurer gradué en centimètres.(**Figure 33**)



Figure 33 : mètre ruban (Photo original).

- Appareil photo pour photographier
- Carnet de mesures.

II.2.3 Matériel utilisé pour le prélèvement du lait

- Une glacière pour conserver le lait.
- 34 flacons stériles en plastique avec capes rouges a un volume de 50 ml .(**Figure 34**)



Figure 34 : flacons stériles (Photo original)

II.3 Démarche expérimentale

II.3.1 Enquête sur le terrain

La première étape du travail consiste à rassembler un maximum d'informations pour mener à bien nos recherches.

La recherche bibliographique est la première étape qu'on a initiée. La deuxième étape de la recherche consistait à collecter des données sous forme d'observation directe et d'entretien personnel avec les agriculteurs pour connaître leurs raisons et leurs possibilités d'élever des chèvres. Nous avons utilisé la méthode d'observation et de mesure directes. Nous avons prélevé des échantillons de lait à différents endroits dans chaque région à analyser. La troisième étape a consisté à mener une enquête sur les terres à usage agricole pour en extraire les informations nécessaires pour compléter notre étude.

II.3.2 Collecte des données

➤ Mensuration externe (caractères quantitatifs)

Les mesures ont été prises par deux personnes via un mètre ruban, l'une été chargée de prendre les mesures et l'autre d'enregistrer les données. Sur chaque animal a relevées 19 mesures physiques comme suit (**Figure 35**) :

Longueur de la tête (LT): Distance entre la nuque et le bout de nez;

Longueur des oreilles (LO): Mesurée de la base à l'extrémité inférieure;

Longueur du cou (LC): Distance entre la gorge et l'angle d'épaule;

Longueur du corps (LC): Distance entre la pointe de l'épaule et la pointe de la fesse;

Longueur du bassin (LB): Distance entre les pointes des hanches et les pointes des fesses;

Largeur aux hanches (LH): Distance entre les deux pointes des hanches;

Tour de poitrine (TP): Mesure passant verticalement en arrière du garrot et au niveau du passage de sangle;

Largeur de poitrine (LP): En passant le ruban métrique en arrière du garrot au passage des sangles;

Hauteur au garrot (HG): Distance du sommet du garrot au sol, C'est le paramètre le plus fréquemment cité pour se rendre compte du format des animaux (**Laoun, 2007**).

Hauteur au dos (HD): Distance du milieu du dos au sol;

Hauteur sacrum(HS): Distance de la croupe au sol;

Profondeur du flanc(PF) : Mesurée au plus profond de l'animal ou estimée au flanc (de la pointe des hanches au grasset);

Étude Expérimentale

Longueur de canon antérieur(LCA) : Distance entre le milieu de la jambe avant et l'onglon; (BELKHADEM, 2017)

Tour du canon antérieur (TCA): Circonférence du canon à un travers de main au-dessous de la partie inférieure de l'articulation du genou; (BELKHADEM, 2017)

Tour de l'abdomen(TAB) : Mesurez autour du ventre de l'animal; (BELKHADEM, 2017)

Longueur de la queue (LQ): Distance entre le point d'attachement de la queue jusqu'à l'extrémité; (BELKHADEM, 2017)

Diamètre de la mamelle arrière (DMA) : Distance entre les deux points les plus distaux des trayons; (M. Birhaniea et al., 2019)

Longueur de la mamelle arrière (LMA) : Distance entre l'attache du pis et la pointe du jarret; (M. Birhaniea et al., 2019)

Circonférence de la mamelle (CM) : Circonférence autour de la mamelle au niveau de l'attache mamelle; (M. Birhaniea et al., 2019)

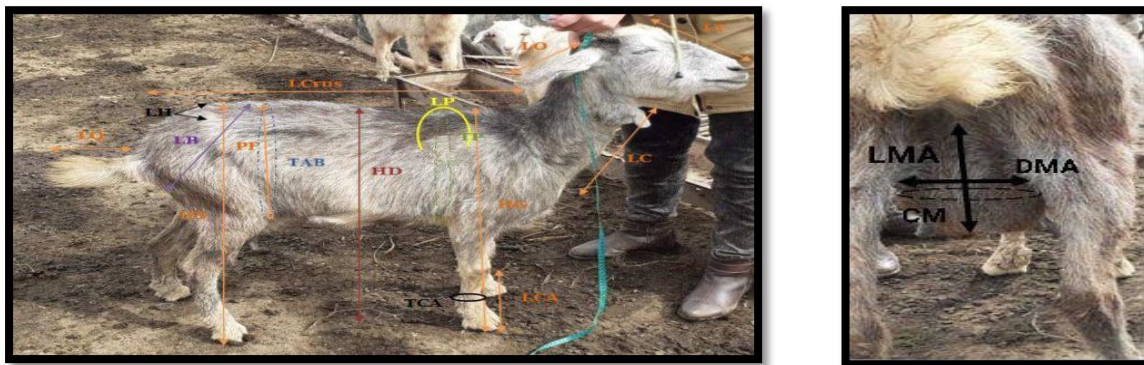


Figure 35:les types des mensurations effectuées (photo original)

➤ **Caractères visibles (caractères qualitatifs)**

Un ensemble de notations sur des caractères phénotypiques externes a été apprécié visuellement sur la présence et l'absence de trois caractères : **les pendeloques, la barbe et les cornes.**

III. Analyses statistiques

III.1 Statistiques descriptifs

Le principe de l'analyse est qu'elle montre l'image des objets pour certaines caractéristiques qui font l'objet de traitements statistiques (y compris statistiques) pour interpréter les données. En fait, il s'agit d'une méthode d'analyse multivariée qui permet d'évaluer les différentes relations entre les caractéristiques individuelles des objets étudiés. Elle est basée sur l'étude d'un ensemble

de caractères qui peuvent être décrits d'une ou plusieurs manières. Si nous considérons plusieurs façons, nous parlons alors d'une analyse multidimensionnelle.

A l'aide de ce type d'analyse, il est possible de comprendre ce qui amène chaque objet dans tel ou tel groupe et ce qui fait différents groupes ou clusters d'objets d'un côté ou de l'autre.

III.1.1 Analyse de la variance ANOVA

L'ACP est une procédure statistique exploratoire qui peut être utilisée dans de nombreuses disciplines différentes. C'est un outil flexible qui peut être appliqué à différents types de données, et il est souvent très utile pour examiner de grands ensembles de données. L'objectif principal de l'utilisation de l'ACP est de réduire la dimensionnalité des données, tout en conservant autant que possible les informations contenues dans l'ensemble de données d'origine (**Nuwanthi De Silva, 2004**).

L'analyse en composantes principales peut être utilisée pour résumer de grandes quantités de données mais aussi pour afficher sous une forme plus simple et mettre en évidence les relations entre les variables. Elle est basée sur le fait que la variance d'une variable est décrite par différents nombres, dont la somme correspond à 100 % .Leurs pourcentages sont appelés saturations factorielles. Ils sont liés aux proportions dans lesquelles les individus possèdent ces pourcentages de variance de chaque variable. Il généralise cette description en considérant toutes les variables simultanément, c'est-à-dire qu'en déplaçant tous les pourcentages à la fois, on peut obtenir une description équivalente (**Berard et al., 2008**). L'analyse en composantes principales utilise cette idée pour aider à résumer plusieurs variables dans un seul indice synthétique.

III.1.2 Analyse en composantes principales (ACP)

Le but de l'analyse est de déterminer s'il existe des différences significatives entre les groupes et si elles sont significatives ou non et, dans ce cas, quelle est la nature de ces différences (**Kouani et al., 2007**).

Les mesures corporelles ont été analysées à l'aide de logiciel R pour déterminer s'il y avait des différences significatives entre les chèvres caractérisées par leur localité, les localités et les types et races dans une région.

III.1.3 Classification ascendante hiérarchique (CAH)

Comme les autres méthodes de l'analyse des données, dont elle fait partie, la classification a pour but d'obtenir une représentation schématique simple d'un tableau rectangulaire de données dont les colonnes, suivant l'usage, sont des descripteurs de l'ensemble des observations, placées en lignes. L'objectif le plus simple d'une classification est de répartir l'échantillon en groupes d'observations homogènes, chaque groupe étant bien différencié des autres. Le plus souvent, cependant, cet objectif est plus raffiné ; on veut, en général, obtenir des sections à l'intérieur des groupes principaux, puis des subdivisions plus petites de ces sections, et ainsi de suite. En bref, on désire avoir une hiérarchie, c'est à dire une suite de partitions "emboîtées", de plus en plus fines, sur l'ensemble d'observations initial (**Maurice Roux, 2006**)

III.2 Indice de diversité SHANON-WEAVER

L'indice de diversité SHANON-WIENER (H'), utilisé pour mesurer la biodiversité dans chaque localité, est une mesure de la dispersion des phénotypes et est souvent utilisé pour évaluer la variation génétique au sein d'une espèce. Elle a été conçue pour être indépendante du nombre d'individus étudiés et nécessite une estimation de la variation totale de la population pour laquelle elle a été formulée. L'indice H' varie de 0 à 1. Le niveau 0 signifie que tous les individus sont identiques, ou du moins qu'il n'y a pas de différences entre eux et qu'un seul individu existe (**Kouani et al., 2007**).

Il est calculé selon la formule suivante :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

i : une espèce du milieu d'étude.

P : rapport d'une espèce i au nombre total d'espèces

H' : indice de diversité de Shannon.

Plus l'indice est élevé, plus la diversité est grande. Cet indice est l'une des plus grandes valeurs observées dans tous les écosystèmes (**Chevrier et Chevrier, 2008**).

IV. Prélèvement et Analyse physico-chimique et bactériologique du lait de caprin

IV.1 Échantillons du lait

Les échantillons de lait analysés dans notre étude proviennent de troupeaux caprins situés dans la région de Sidi Bel Abbes, les dates et lieux de prélèvement sont détaillés dans le tableau 06.

Étude Expérimentale

- **Prélèvement du lait** : le prélèvement doit toujours se faire à partie supérieure du tank, de manière aseptique et dans un récipient stérile, après avoir brassé le lait pendant 5 à 10 minutes (Suriyasathaporn et al., 2000).

Tableau 06 : date et lieu de prélèvement du lait.

| Date de prélèvement | Lieu | Nombre de prélèvement |
|---------------------|--------------|-----------------------|
| 22/03/2022 | Ben Badis | 5 |
| 22/03/2022 | Lamtar | 6 |
| 23/03/2022 | Sidi Lahcen | 5 |
| 23/03/2022 | Tassala | 7 |
| 25/03/2022 | Ain el Berd | 7 |
| 22/03/2022 | Hassi Zahana | 4 |
| | | Total = 34 |

IV.2 Analyse physico-chimique

Les analyses réalisées pour la caractérisation physicochimique du lait:

- Mesure du pH.
- Détermination de l'acidité du lait.
- Dosage des matières grasses
- Détection des inhibiteurs .

Mesure du pH

Le pH est une mesure de la concentration de protons ou d'ions hydrogène, c'est-à-dire l'acidité ou la basicité d'un milieu. Dans de nombreux aliments, le pH est un facteur important pour sa stabilité, car il est spécifique à la croissance de groupes spécifiques de micro-organismes. Le pH du lait est déterminé directement sur celui-ci Aide du pH-mètre. Le pH du lait est inversement proportionnel à l'acidité de Dornick ; c'est ça Acidité élevée pH bas. Le pH normal du lait se situe entre 6,6 et 6,8. Sa détermination est effectué comme suit (**Figure 36**) :

Étude Expérimentale

- Calibrer le pH-mètre avec les solutions tampons de référence, en commençant toujours par le pH 7.
- Amener l'échantillon à 20 °C et agiter jusqu'à homogénéisation.
- Plongez l'électrode du pH-mètre dans l'échantillon de lait et lisez la valeur sur viseur.

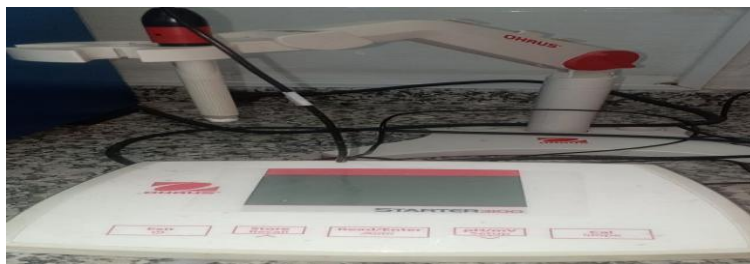


Figure 36 : pH-mètre avec sonde pour liquide (photo original)

✚ Détermination de l'acidité du lait

Les valeurs normales d'acidité titrable à froid sont comprises entre 16°D et 19°D (degré Dornic) qui, exprimé en pourcentage de l'acide principal, sera de 0,16-0,19% d'acide lactique. Les altérations du lait pendant la synthèse ou le stockage peuvent entraîner des modifications de l'acidité. De plus, certaines falsifications font varier ces valeurs : la dilution la fait baisser ainsi que la neutralisation mais l'ajout de lactosérum ne la modifie pas. Bien qu'il existe différentes manières d'exprimer l'acidité, la manière la plus efficace de l'exprimer est le degré Dornic (°D) et le pourcentage d'acide lactique.

La méthode utilisée pour la détermination de l'acidité est la suivante (**Figure 37**) :

- Mettre 10 ml de lait dans un bécher.
- Ajouter 4-5 gouttes de phénolphtaléine.
- A l'aide d'une burette, ajouter la solution de NaOH 0,1N à la solution, jusqu'à ce que le contenu du bécher soit rose en permanence ou que le pH de la solution soit de 8,1.

Le résultat est calculé avec la formule suivante :

$$\text{Acidité} = V.10 (D^{\circ})$$

D'où : A : acidité titrable

V : volume en ml de solution d'hydroxyde de sodium (soude Dornic).



Figure 37 : Outils utilisé pour le test d'acidité (photo original)

✚ Détermination de la matière grasse

Pour déterminer la teneur en matière grasse du lait, il faut mesurer la matière grasse une fois séparé du reste des composants du lait, après avoir détruit son état globulaire ou l'extraire au moyen d'un solvant.

La méthode utilisée est la méthode **de Gerber (NA2690, 1993)** pour le dosage de la matière grasse du lait qui est basée sur une l'utilisation de centrifugation et l'utilisation de deux réactifs (l'acide sulfurique et l'alcool isoamylique). D'une part, l'acide sulfurique détruit l'état globulaire de la graisse et dissout la caséine dans le lait, et d'autre part, la force centrifuge sépare la graisse, facilitant ledit de l'alcool isoamylique, en exerçant la tension à l'interface entre la matière grasse et le mélange acide-lait. La matière grasse est déterminée volumétriquement par l'échelle de la tige du butyromètre graduée, lecture qui exprime directement le pourcentage de matière grasse dans le lait. (**Figure 38**)



Figure 38 : Centrifugeuse de Gerber (photo original)

Étude Expérimentale

La technique utiliser est basée sur l'utilisation d'un butyromètre en **(Figure 39)** :

- Ajoutant 10 ml d'acide sulfurique au butyromètre avec une pipette.
- Prélevant 11 ml du lait à problème et le placez-le dans le butyromètre en le laissant tomber ses murs.
- Ajoutant 1 ml d'alcool isoamylique en prenant soin de ne pas tacher le col du butyromètre.
- Fermant le butyromètre en nous aidant du poussoir.et agiter soigneusement le butyromètre jusqu'à dissolution complète des phases.
- Plaçant les butyromètres dans la centrifugeuse dans des positions opposées et avec les bouchons vers le bas pendant 5-7 minutes à 1000-1200 tr/min et 60-65°C.



Figure 39 : Butyromètre Gerber (avec échelle 0 - 9%) (photo original)

Détection des inhibiteurs

La détection des inhibiteurs est un test qui permet de déterminer la présence d'antibiotiques dans le lait, tels que les β -lactamines et les tétracyclines.

C'est un test compétitif qui utilise deux récepteurs dans la même réaction. Lorsque le réactif contenu dans le microtube est mélangé à l'échantillon de lait, les deux récepteurs peuvent se lier à leurs analytes correspondants lors de la première incubation. Lorsque l'échantillon de lait ne contient pas d'antibiotiques, la coloration des lignes de capture présentes sur la bandelette réactive se produit, indiquant l'absence de molécules antibiotiques dans l'échantillon.

Étude Expérimentale

La présence d'antibiotiques dans l'échantillon est déterminée par la faible coloration des lignes de capture sur la bandelette réactive.

La détection des inhibiteurs est un test qui permet de mettre en évidence la présence dans le lait d'antibiotique La méthode utilisée pour le déterminer est la suivante (**Figure 40**) :

- Retirez un microtube du test d'inhibiteur.
- Attacher un embout à la pipette « minipet » et ajouter 200 µl de l'échantillon de lait au microtube. Dissoudre le produit en le mélangeant à l'aide de la pointe du Pipeter jusqu'à l'obtention d'une couleur rose homogène.
- Mettre au four à 40°C pendant 3 minutes.
- Après l'incubation, placez une bandelette de test à l'intérieur du microtube submerger la partie inférieure de la bande (partie la plus épaisse) et faire un deuxième incubation pendant encore 3 minutes.
- À la fin de la deuxième incubation, la bandelette de test est retirée, dans laquelle une, deux ou trois lignes imprimées apparaîtront.



Figure 40 : Test de détection rapide d'inhibiteurs (photo original)

IV.3 Analyse bactériologique

L'analyse microbiologique du lait de chèvre est un aspect important de l'industrie et de la technologie, car le produit est utilisé dans de nombreux domaines de production tels que les cosmétiques, l'agroalimentaire, les produits pharmaceutiques et les hôpitaux. (**Figure 41**) et (**Figure 42**).

Étude Expérimentale

Le procédé implique de mettre en croissance des microorganismes sur des milieux solides (plaques) ou liquides (tubes expérimentaux). Les plaques sont incubées à 20-40 degrés Celsius pendant 48-72 heures jusqu'à ce que les colonies se développent. Les colonies isolées sont ensuite identifiées selon leur morphologie et cultivées en culture liquide. Ensuite, l'identification bactérienne se fait par coloration de Gram ou test d'oxydase suivi de tests biochimiques.

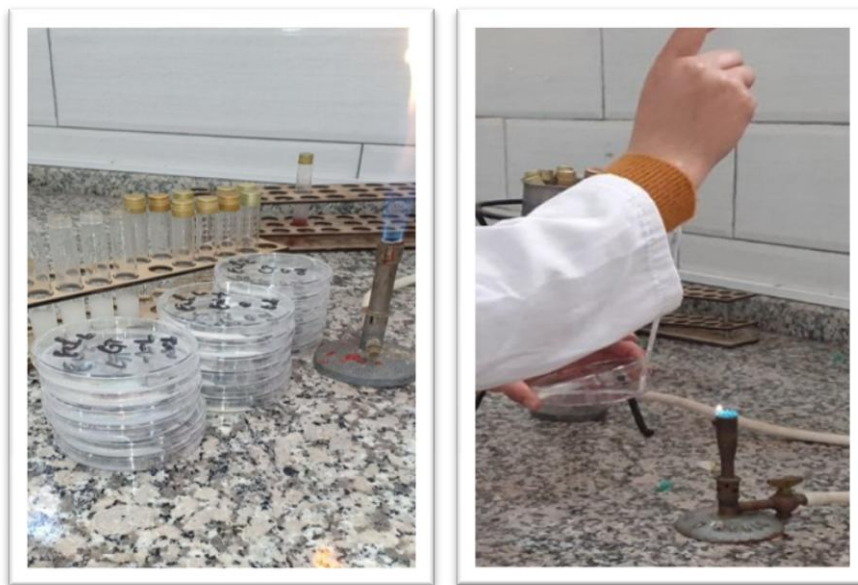


Figure 41 : Quelques photos de notre réalisation expérimentale (photo originale)



Figure 42 : Les incubateurs (photo originale)

✚ Dénombrement des coliformes Totaux :

Estimer le nombre de bactéries de type coliformes dans l'échantillon, qui provient généralement de la contamination de l'environnement ou du manque de propreté des animaux (**Lewis, 1957**).

Étude Expérimentale

C'est un test qui me permet de contrôler la conduite dans la salle de traite et aussi de surveiller la propreté du pis des chèvres avant la traite. (**Figure 43**)

➤ **Mode opératoire :**

- À l'aide d'une pipette Pasteur, déposer 1 ml de chaque diluant dans une boîte de Pétri.
- Puis verser et homogénéiser la gélose DLA surfondue en effectuant un mouvement circulaire.
- Une fois prise, incuber la plaque à 37°C pendant 24 heures.



Figure 43 : Milieu de coliforme totaux (photo original)

✚ **Détermination de le germe totaux**

La technique est celle de numération en milieu solide en boîte de Pétri avec l'ensemencement en masse sur le milieu PCA (Plate Count Agar) **Guiraud, 1998.** (**Figure 44**)

➤ **Mode opératoire**

- Ajouter 1 ml de chaque dilution dans la boîte de Pétri à l'aide d'une pipette Pasteur .
- Verser ensuite la gélose PCA pour la maintenir en surfusion, puis faire un mouvement circulaire pour homogénéiser.
- Après solidification, incuber la boîte à 30°C pendant 48 heures.

Étude Expérimentale



Figure 44 : Milieu de germe totaux (photo original)

✚ Détermination de l'entérobactérie

La détection du nombre de bactéries de la famille des Enterobacteriaceae a été réalisée selon **STN EN ISO 21528-1 (2019)** en utilisant le milieu de diagnostic sélectif Violet Red Bile Agar. (Figure 45)

➤ Mode opératoire

- Introduire à l'aide d'une pipette pasteur 1ml de chaque dilution dans des boîtes de Pétri.
- Verser par la suite la gélose VRBG maintenue en surfusion puis effectuer des mouvements circulaires pour homogénéiser .
- Après solidification, incuber les boîtes à 30°C pendant 24 heures.



Figure 45 : Milieu d'entérobactérie (photo original)

CHAPITRE III

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Résultat d'enquête

Pour caractériser le modèle d'élevage, un questionnaire a été élaboré. Ce dernier est essentiel et soutient les enquêtes menées sur le terrain, (Annexe 01).

Grâce à ce questionnaire, nous avons appris que les propriétaires (éleveurs) des élevages caprins sont des hommes avec des âges allant de 35 ans à plus de 50 ans, le niveau de connaissances des éleveurs varie d'une personne à l'autre, mais la plupart d'entre eux sont illettrés, l'élevage caprin occupe le troisième rang après les ovins et les bovins dans la région de Sidi-Bel-Abbès.

- Pour l'alimentation, les agriculteurs combinent les pâturages.
- Pour la production laitière, la moyenne est de 0,5 L/1 L.
- Nous avons remarqué qu'il n'y a pas un vrai suivi par des vétérinaires.
- La reproduction se fait naturellement, et pas d'une façon organisée.

Selon les éleveurs, la demande de viande et de lait de chèvre dans la région a augmenté ces dernières années. Mais nombre de ces éleveurs sont confrontés à l'incertitude de trouver des clients pour leur viande en raison du manque de marchés de bétail ou d'associations d'agriculteurs qui supportent les produits de l'élevage caprin. En conséquence, les éleveurs ont le sentiment général qu'ils ont besoin de plus de soutien pour commercialiser avec succès leur produit et en faire bon usage.

I. Résultats et Interprétation :

I.1 Variation des variables selon la région (ANOVA)

➤ Mesures sur longueur :

Les longueurs de la tête, du cou, du corps, de la queue et du bassin des six régions de l'étude représente une moyenne totale de 21.47 ± 2.51 cm , 27.68 ± 6.32 cm , 67.47 ± 6.09 cm , 17.56 ± 3.32 cm et 19.56 ± 3.02 cm respectivement (**Tableau 07**).

Par rapport au travail de **Aissaoui et al., 2019** sur les populations caprine du Sud-Est de l'Algérie la longueur de la tête ($18,26 \pm 2,11$ cm) est inférieur à nos valeurs, par contre les longueurs du cou, du corps, de la queue et du bassin sont respectivement de $18,26 \pm 2,11$ cm , $28,21 \pm 4,66$ cm , $71, 19 \pm 7,01$ cm , $20,01 \pm 4,19$ cm et $24,72 \pm 3,14$ cm sont supérieur par rapport aux résultats que nous avons obtenus.

Résultats et discussion

La longueur des oreilles présentent une moyenne totale de 17.68 ± 2.85 cm cette valeur est plus importante que celle rapporté sur la chèvre Djalonké du Togo (**Djagba et al., 2019**). **Denis (1988)** a déclaré que les oreilles longues et les grandes cornes sont typiques des chèvres sauvages.

Tableau 07 : ANOVA des mesures en longueur (en cm).

| Variabiles quantitative | Min | Max | Moy | Ecart-type |
|-------------------------|-----|-----|-------|------------|
| LO | 13 | 24 | 17.68 | 2.846801 |
| LT | 16 | 25 | 21.47 | 2.513422 |
| LC | 16 | 41 | 27.68 | 6.323216 |
| LQ | 9 | 25 | 17.56 | 3.322934 |
| LB | 13 | 24 | 19.56 | 3.017034 |
| LCA | 14 | 25 | 21.35 | 2.101693 |
| LCrps | 58 | 83 | 67.47 | 6.086425 |

Longueur de la tête (LT), Longueur des oreilles (LO), Longueur du cou (LC), Longueur du corps (LCrps), Longueur du bassin (LB), Longueur de la queue (LQ), Longueur de canon antérieur (LCA).

➤ Mesures de périphérie :

Les animaux de Sidi Bel Abbes se distinguent par un tour du canon antérieur supérieur par rapport à celui des animaux de la région de Relizane (**Benallal, 2017**) ($8,15 \pm 1,05$ cm) mais les caractères de tour de poitrine sont semblables. Le tour d'abdomen de notre population présente des moyennes $75,82 \pm 8$ cm inférieur des moyennes enregistré par **Belkhadem, 2017** de valeur $81,36 \pm 9,73$ cm mais ils sont semblables par rapport aux résultats donnée par **Bakelli, 2016** ($75,62 \pm 10$ cm) (**Tableau 08**).

Tableau 08 : ANOVA des mesures de périphérie (en cm).

| Variabiles quantitative | Min | Max | Moy | Ecart-type |
|-------------------------|-----|-----|-------|------------|
| TP | 56 | 86 | 74.44 | 6.291847 |
| TAB | 62 | 90 | 75.82 | 8.001782 |
| TCA | 7 | 10 | 9 | 0.7385489 |

Tour de poitrine (TP), Tour du canon antérieur (TCA), Tour de l'abdomen (TAB).

Résultats et discussion

➤ Mesures en largeur :

La valeur de la largeur de la poitrine et de $33,5 \pm 3,56$ cm, on trouve que cette valeur est en moyenne élevée par rapport aux valeurs données par les travaux de **Attah et al., 2004** et **Aissaoui et al., 2019** ($24,88 \pm 1,97$ cm et $30,80 \pm 5,13$ cm respectivement) de même la largeur aux hanches est moyennement élevée par rapport aux valeur rapporté par le travail de **Aissaoui et al., 2019** et **Parvathi Lakshmi et al., 2021** ($16,09 \pm 1,93$ cm et $18,08 \pm 0,58$ cm respectivement) (**Tableau 09**)

Tableau 09: ANOVA des mesures en largeur (en cm).

| Variabiles quantitative | Min | Max | Moy | Ecart-type |
|-------------------------|-----|-----|-------|------------|
| LH | 19 | 34 | 26.71 | 4.706729 |
| LP | 27 | 41 | 33.5 | 3.561154 |

Largeur aux hanches (LH), Largeur de poitrine (LP)

➤ Mesures en hauteur :

D'après le **Tableau 10**, on remarque que les animaux de notre population présentent une hauteur au garrot , une hauteur au dos et une hauteur au sacrum (68.41 cm , 69.62 cm et 71.94 cm respectivement) plus importante que les animaux de la population de Relizane (66.89 cm, 68.41 cm et 68.26 cm respectivement) dans l'étude mené par **Benallal, 2017** mais les valeurs du sud-est de l'Algérie trouvées par **Aissaoui et al., 2019** (76.14 cm , 76.57 cm , 78.15 cm respectivement) sont plus élevées par rapport aux résultats que nous avons obtenus.

Tableau 10 : ANOVA des mesures en hauteur (en cm).

| Variabiles quantitative | Min | Max | Moy | Ecart-type |
|-------------------------|-----|-----|-------|------------|
| HG | 60 | 76 | 68.41 | 4.37013 |
| HD | 78 | 78 | 69.62 | 5.570565 |
| HS | 57 | 83 | 71.94 | 5.256691 |

Hauteur au garrot (HG), Hauteur au dos (HD),Hauteur sacrum(HS)

➤ Mesures en profondeur :

La profondeur de la poitrine des caprin dans la wilaya de Sidi Bel Abbes représente une moyenne totale de $32,91 \pm 4,79$ cm et a été trouvée en moyenne inférieure à celle enregistrée par

Résultats et discussion

Aissaoui, 2020 au niveau de la wilaya de Biskra (35.67 ± 3.77) mais les résultats présentés par Kalenga et al., 2015 ($21,90\pm 4,26$) à Lubumbashi (République Démocratique du Congo) est inférieur aux résultats que nous avons trouvés (**Tableau 11**).

Tableau 11: ANOVA des mesures en profondeur (en cm).

| Variabiles quantitative | Min | Max | Moy | Ecart-type |
|-------------------------|-----|-----|-------|------------|
| PF | 26 | 48 | 32.91 | 4.794995 |

Profondeur du flanc(PF)

➤ Mesure sur mamelle :

Le diamètre de la mamelle arrière et de la circonférence de la mamelle $16,32\pm 4,49\text{cm}$ et $29,12\pm 5,76\text{cm}$ respectivement , est en moyenne plus élevé que celui des chèvres de la zone centrale du Tigré (Ethiopie) donnée par Birhaniea et al., 2019 ($10,02\pm 0,29\text{cm}$ et $28,75\pm 0,79\text{cm}$ respectivement) à l'opposé la longueur arrière mamelle ($14,26\pm 0,35\text{cm}$) présente dans cette étude des valeurs supérieure aux notre ($10,97\pm 2,14\text{cm}$) (**Tableau 12**).

La taille de la mamelle a une corrélation positive avec la production du lait (**Pérez-Cabal et al., 2013 ; Cyrilla et al., 2015**). Les caractéristiques du pis et des trayons sont des traits déterminants importants de la production du lait et de la facilité de traite ou capacité de traite chez les animaux laitiers (**Upadhyay et al., 2014**).

Tableau 12: ANOVA des mesures en scrotale (en cm).

| Variabiles quantitative | Min | Max | Moy | Ecart-type |
|-------------------------|-----|-----|-------|------------|
| DMA | 8 | 26 | 16.32 | 4.490533 |
| LAM | 8 | 18 | 10.97 | 2.138894 |
| CM | 19 | 41 | 29.12 | 5.756497 |

Diamètre de la mamelle arrière (DMA) , Longueur arrière mamelle (LAM) ,Circonférence de la mamelle (CM)

I.2 Variation des individus (ACP)

I.2.1 La matrice de corrélation

La matrice de corrélation indique les valeurs de corrélation, qui mesurent le degré de relation linéaire entre chaque paire de variables. Les valeurs de corrélation peuvent être comprises entre

Résultats et discussion

-1 et +1. Si les deux variables ont tendance à augmenter et à diminuer en même temps, la valeur de corrélation est positive. Si l'un augmente et l'autre diminue, la valeur de corrélation est négative. Plus les valeurs sont proches de +1 et -1, plus la variable corrélée est forte.

Les résultats obtenus de l'analyse de la corrélation pour les caprins au niveau de Sidi Bel Abbas sont résumés par la matrice au niveau du **tableau 13**. Les coefficients de corrélation sont compris entre -0,13 et 0,82. Les fortes corrélations significatives sont enregistrées entre la longueur du corps (LCrps) et le tour de l'abdomen (TAB) ($r=0,82$).

Le **tableau 13** révèle également que les variables LCrps et LO ; LO et LCrps (-0,10) , TP et LO ; LCA et LH (-0,07) , LO et HG ; LO et LP (-0,06) et CM et LO (-0,05) présentent des corrélations négatives mais non significatives. **Paciovski1 et al 2017** ont décrit chez la chèvre locale Khyber Pakhtunkhwa, au Pakistan une corrélation forte ($0,5 \leq R < 0,8$) entre la hauteur au sacrum, la hauteur au garrot et la hauteur au dos, ce qui corrobore nos résultats.

Tableau 13 : Matrice de corrélation entre les mesures quantitatives

| | LO | LT | LC | LP | HG | TP | HD | HS | LQ | LH | PF | LB | LCA | TAB | TCA | LCrps | LMA | DMA | CM |
|-------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| LO | 1.00 | 0.34 | 0.06 | -0.06 | 0.35 | -0.07 | 0.28 | 0.20 | 0.23 | 0.12 | 0.08 | 0.16 | 0.18 | 0.11 | 0.39 | -0.10 | 0.16 | 0.10 | -0.05 |
| LT | 0.34 | 1.00 | 0.28 | 0.27 | 0.49 | 0.54 | 0.55 | 0.29 | 0.47 | 0.39 | 0.39 | 0.29 | 0.12 | 0.56 | 0.33 | 0.47 | 0.47 | 0.49 | 0.32 |
| LC | 0.06 | 0.28 | 1.00 | 0.57 | 0.12 | 0.48 | 0.08 | 0.25 | 0.15 | 0.61 | 0.35 | 0.15 | 0.09 | 0.48 | 0.21 | 0.49 | 0.49 | 0.55 | 0.48 |
| LP | -0.06 | 0.27 | 0.57 | 1.00 | 0.33 | 0.43 | 0.22 | 0.14 | 0.22 | 0.20 | 0.29 | 0.07 | 0.51 | 0.39 | 0.03 | 0.56 | 0.33 | 0.35 | 0.46 |
| HG | -0.06 | 0.27 | 0.57 | 0.33 | 1.00 | 0.43 | 0.22 | 0.14 | 0.22 | 0.20 | 0.29 | 0.07 | 0.51 | 0.39 | 0.30 | 0.32 | 0.14 | 0.09 | 0.13 |
| TP | -0.07 | 0.54 | 0.48 | 0.43 | 0.47 | 1.00 | 0.53 | 0.59 | 0.26 | 0.52 | 0.45 | 0.34 | 0.37 | 0.66 | 0.25 | 0.70 | 0.61 | 0.42 | 0.47 |
| HD | 0.28 | 0.55 | 0.08 | 0.22 | 0.77 | 0.53 | 1.00 | 0.69 | 0.24 | 0.35 | 0.63 | 0.56 | 0.36 | 0.69 | 0.28 | 0.57 | 0.50 | 0.29 | 0.37 |
| HS | 0.20 | 0.29 | 0.25 | 0.14 | 0.61 | 0.59 | 0.69 | 1.00 | 0.04 | 0.35 | 0.66 | 0.47 | 0.29 | 0.63 | 0.14 | 0.50 | 0.42 | 0.23 | 0.35 |
| LQ | 0.23 | 0.47 | 0.15 | 0.22 | 0.16 | 0.26 | 0.24 | 0.04 | 1.00 | 0.35 | 0.14 | 0.18 | 0.10 | 0.29 | 0.52 | 0.13 | 0.10 | 0.08 | 0.08 |
| LH | 0.12 | 0.39 | 0.61 | 0.20 | 0.08 | 0.52 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 1.00 | 0.57 | 0.58 | -0.07 | 0.67 | 0.43 | 0.53 | 0.59 | 0.54 | 0.50 |
| PF | 0.08 | 0.39 | 0.35 | 0.29 | 0.26 | 0.45 | 0.63 | 0.66 | 0.14 | 0.57 | 1.00 | 0.61 | 0.03 | 0.71 | 0.02 | 0.67 | 0.69 | 0.51 | 0.53 |
| LB | 0.16 | 0.29 | 0.15 | 0.07 | 0.12 | 0.34 | 0.56 | 0.47 | 0.18 | 0.58 | 0.61 | 1.00 | -0.03 | 0.67 | 0.11 | 0.57 | 0.66 | 0.47 | 0.61 |
| LCA | 0.18 | 0.12 | 0.09 | 0.51 | 0.61 | 0.37 | 0.36 | 0.29 | 0.10 | -0.07 | 0.03 | -0.03 | 1.00 | -0.01 | 0.37 | 0.19 | 0.02 | -0.13 | -0.03 |
| TAB | 0.11 | 0.56 | 0.48 | 0.39 | 0.35 | 0.66 | 0.69 | 0.63 | 0.29 | 0.67 | 0.71 | 0.67 | -0.01 | 1.00 | 0.09 | 0.82 | 0.74 | 0.62 | 0.70 |
| TCA | 0.39 | 0.33 | 0.21 | 0.03 | 0.30 | 0.25 | 0.28 | 0.14 | 0.52 | 0.43 | 0.02 | 0.11 | 0.37 | 0.09 | 1.00 | -0.01 | 0.09 | 0.15 | -0.06 |
| LCrps | -0.10 | 0.47 | 0.49 | 0.56 | 0.32 | 0.70 | 0.57 | 0.50 | 0.13 | 0.53 | 0.67 | 0.57 | 0.19 | 0.82 | -0.01 | 1.00 | 0.77 | 0.64 | 0.66 |
| LMA | 0.16 | 0.47 | 0.49 | 0.33 | 0.14 | 0.61 | 0.50 | 0.42 | 0.10 | 0.59 | 0.69 | 0.66 | 0.02 | 0.74 | 0.09 | 0.77 | 1.00 | 0.73 | 0.78 |
| DMA | 0.11 | 0.49 | 0.55 | 0.35 | 0.09 | 0.42 | 0.29 | 0.23 | 0.08 | 0.54 | 0.51 | 0.47 | -0.13 | 0.62 | 0.15 | 0.64 | 0.73 | 1.00 | 0.72 |
| CM | -0.05 | 0.32 | 0.48 | 0.46 | 0.13 | 0.47 | 0.37 | 0.35 | 0.08 | 0.50 | 0.53 | 0.61 | -0.03 | 0.70 | -0.06 | 0.66 | 0.78 | 0.72 | 1.00 |

Résultats et discussion

I.2.2 P-value des résultats de corrélation :

Il s'agit de la valeur de la probabilité de corrélation (coefficient de corrélation), qui indique la probabilité d'une grande valeur de l'existence du hasard au niveau d'une corrélation.

Les résultats dans le **tableau 14** donnent une idée de la façon dont nous pouvons utiliser les variables indépendantes pour prédire la variable dépendante.

Des fortes corrélations significatives existe entre :

- Tour du canon antérieur (TCA) et longueur de corps(LCrps) = 0,9698
- Tour de l'abdomen (TAB) et Tour du canon antérieur (TCA) = 0,9365

Pour ces caractères la mesure de l'un laisse prédire l'autre caractère ce qui donne un avantage important dans un programme de sélection surtout si l'un des caractères est facilement mesurable et l'autre non.

Les corrélations moyenne existe entre :

- Longueur du bassin (LB) et Longueur de canon antérieur(LCA) = 0,8783 .
- Longueur de canon antérieur(LCA) et Longueur arrière mamelle (LAM) = 0,8979 .
- Longueur de canon antérieur(LCA) et circonférence de la mamelle (CM) = 0,8504 .
- Profondeur du flanc (PF) et Longueur de canon antérieur(LCA) =0,8652 .
- Tour du canon antérieur (TCA) et largeur de poitrine (LP) = 0,8461.
- Hauteur sacrum(HS) et longueur de la queue (LQ) = 0,8218 .

Les corrélations faible existe entre :

- Longueur des oreilles (LO) et largeur de poitrine (LP) = 0,7561 .
- Longueur du cou (LC) et Longueur des oreilles (LO) = 0,7304 .
- Largeur aux hanches (LH) et Longueur de canon antérieur(LCA) =0,7117 .

Dans cette situation la prédiction n'est pas précise mais donne une idée sur le devenir d'un caractère par apport à un autre.

Nous avons constaté qu'après analyse et traitement des données, les paramètres que nous avons étudiés étaient très corrélés (**tableau 14**), tels que le tour de l'abdomen et du canon antérieur et entre le tour du canon antérieur et la longueur de corps. Ces variables appariées croissent

Résultats et discussion

ensemble et dans le même sens : tout changement d'une variable s'accompagne d'un changement proportionnel de l'autre.

Tableau 14 : Corrélations (r) entre caractères morphométriques pour l'ensemble des caprins étudiés

I.2.3 Valeurs propres / Variances :

La somme de toutes les valeurs propres pour la variance totale est de 11.

Les résultats des fonctions discriminantes indiquent que les valeurs propres correspondent à un fort pourcentage de variation, représentant 100% de la variation et donnent la meilleure qualité de représentation (**Tableau 15**).

Les variables corrélées avec Dim.1 et Dim.2 sont les plus importantes pour expliquer la variation dans l'ensemble de données car les premiers axes correspondent aux tendances portant la plus grande quantité de variance dans l'ensemble des données.

Tableau 15 : Caractéristiques des fonctions discriminantes

| Fonct | Valeur propre | % de la variance | % cumulé |
|--------|---------------|------------------|-----------|
| Dim.1 | 5.03614322 | 45.7831202 | 45.78312 |
| Dim.2 | 1.74835143 | 15.8941039 | 61.67722 |
| Dim.3 | 1.07629087 | 9.7844625 | 71.46169 |
| Dim.4 | 1.02914540 | 9.3558673 | 80.81755 |
| Dim.5 | 0.67445963 | 6.1314512 | 86.94901 |
| Dim.6 | 0.55644992 | 5.0586356 | 92.00764 |
| Dim.7 | 0.29787762 | 2.7079784 | 94.71562 |
| Dim.8 | 0.25049793 | 2.2772539 | 96.99287 |
| Dim.9 | 0.17864786 | 1.6240714 | 98.61694 |
| Dim.10 | 0.09545569 | 0.8677790 | 99.48472 |
| Dim.11 | 0.05668042 | 0.5152765 | 100.00000 |

I.2.4 Le cercle de corrélation

Les variables les plus contributives peuvent être mises en évidence sur le graphe de corrélation dans la **figure 46**.

Résultats et discussion

On remarque au niveau de L'ACP de la **figure 46** la corrélation d'une variable avec d'autres variables. La valeur finale et le pourcentage de variation dans l'ensemble des données sont affichés dans la colonne de droite et en haut du graphique.

On note également que l'ACP en question représente 61.7% de la somme des inerties expliquées par chaque axe (l'axe1 et l'axe2), ce qui est très bon sur le plan statistique.

On distingue la formation de deux groupes de caractères. Ceci traduit une corrélation positive entre ces paramètres au niveau de chaque groupe. Le premier groupe contient les caractères LO, HG, HD, HS, LT et le second groupe contient les caractères TP, LH, LCrps, LP, LC, PF.

Dans le graphique (**Figure 46**) , plus la corrélation entre une variable et une composante est grande, plus cette variable est proche de la circonférence et de l'axe représenté par cette composante. Dans ce cas, la couleur représente les contributions des caractères qui est faible pour les variables LO LH LT LP, moyenne pour les variables HG HS TP LC PF est élevée pour les variables HD LCrps.

Selon **Dagnelie (1970)** pour l'ACP, la relation au sens statistique entre deux variables sera plus forte car leurs directions vectorielles seront proches l'une de l'autre, puisque l'angle formé par les deux vecteurs sera petit. L'angle 0° traduit une "corrélation positive absolue", 90° comme "indépendant", 180° comme "corrélation négative absolue"

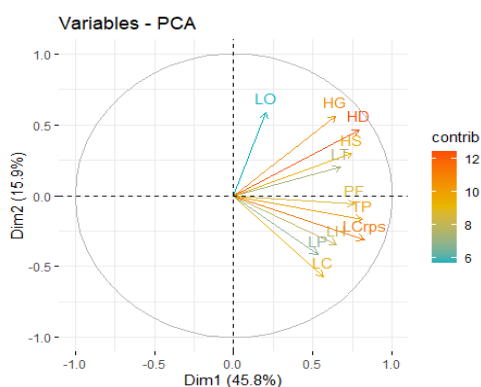


Figure 46 : La description de contributions des variables

I.2.5 Description des dimensions

On note dans le **tableau 16** que la valeur la plus corrélée pour la description de la première dimension est la variable LCrps qui a une corrélation extrêmement proche de 1 et qui permet de décrire au mieux le 1^{er} axe .Mais il y a d'autre variables, la variable TP ou HD qui sont extrêmement liés et sont corrélées positivement à la 1^{ère} dimension.

Résultats et discussion

Il y a beaucoup de variables qui permettent de caractériser la 1^{ère} dimension alors que pour la 2^{ème} dimension, elle est décrite par moins de variables.

Tableau 16: Coefficients des fonctions de corrélation

| | Quanti | Correlation | p.value |
|-------|--------|-------------|--------------|
| Dim 1 | LCrps | 0.8232753 | 2.264292e-09 |
| | TP | 0.8104398 | 6.299460e-09 |
| | HD | 0.7933054 | 2.203063e-08 |
| | PF | 0.7631383 | 1.538595e-07 |
| | HS | 0.7470160 | 3.883877e-07 |
| | LT | 0.6731813 | 1.285694e-05 |
| | LH | 0.6496895 | 3.212729e-05 |
| | HG | 0.6431935 | 4.082947e-05 |
| | LC | 0.5649285 | 4.997984e-04 |
| | LP | 0.5310186 | 1.232797e-03 |
| Dim 2 | LO | 0.5885583 | 0.0002509647 |
| | HG | 0.5597245 | 0.0005776999 |
| | HD | 0.4638853 | 0.0057206156 |
| | LH | -0.3443687 | 0.0461126155 |
| | LP | -0.4159653 | 0.0144138705 |
| | LC | -0.5712471 | 0.0004178337 |

I.2.6 Graphique des individus :

Les résultats de l'analyse en composantes principales fournissent des informations sur la diversité phénotypique détectée parmi les 34 caprins .

Le **graphique 47** ci-dessous montre les individus sur l'axe des facteurs. Ce graphique permet de confirmer que les individus sont clairement différenciés sur les axes factoriels obtenus à partir des variables explicatives d'origine.

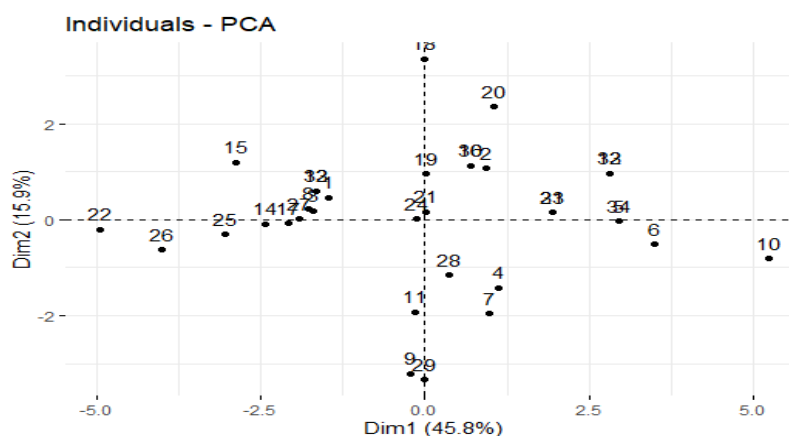


Figure 47: Distribution des individus des caprines

I.2.7 Classification ascendante hiérarchique :

L'analyse en composante principale : ACP (**Figure 46**) et la classification ascendante hiérarchique (**Figure 48**) ont permis de déterminer Trois classes.

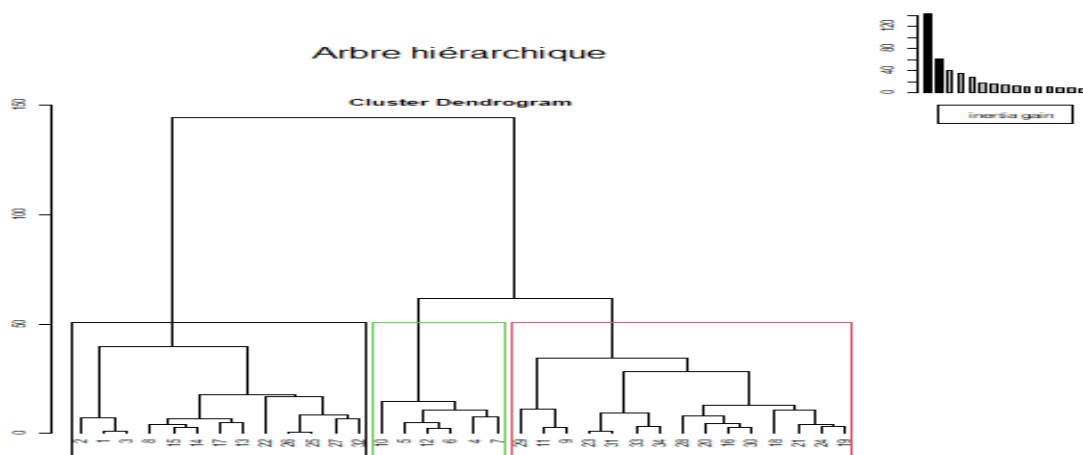


Figure 48: Arbre hiérarchique utilisant la distance moyenne (entre classes) chez la population caprine.

Les résultats de la classification ascendante hiérarchique (CAH) ont permis la répartition des caprins en 3 classes différentes, définies sur la base de caractères décrivant la taille des caprins : petite taille et moins hauts, taille moyenne et grande taille et haut.

Classe 01 : Les animaux, de cette classe (13 individus) constituent la majorité de la population étudiée sont moins longilignes, moins hauts, hauteur au garrot, au dos et au sacrum et moins larges poitrine, bassin et aux ischions, que les animaux de la deuxième classe, ainsi un tour de poitrine , de canon antérieur et tour d'abdomen moins que les individus de la 2ème classe.

Classe 02 : Les 6 animaux de cette classe constituent les individus qui ont un format plus important que les animaux de la première classe , critère recherché pour la production de viande et de lait.

Classe 03 : caractérisé par 15 individus qui ont de longues oreilles.

Aissaoui et al., 2019 , ont montré la diversité des caractéristiques de la chèvre d'une région aride du sud-est de l'Algérie et la division morphologique de cette population en trois sous populations de femelles. Ces auteurs ont rapporté que cette diversité indique la spécificité de rusticité et d'adaptation de la race à son environnement malgré les contraintes liées à l'alimentation, à la santé et à la reproduction sous le système d'élevage extensif.

II. L'indice de diversité de Shannon et Weaver (Indice relatif à la diversité des différents caractères)

L'indice relatif de diversité (H' moyen) de l'ensemble des individus étudiés dans la région de Sidi Bel Abbas est de l'ordre de 0,93 (**Tableau 17**) reflétant la grande diversité morphologique de cette collection. Cette diversité est proche de celle obtenue par **Belkhadem, 2017** d'une population étudiée dans l'ouest algérien avec un indice de 0.85 pour les caractères quantitatifs.

Au niveau tous les caractères et toutes les régions : l'indice de diversité le plus élevé ($H' = 0,99$) a été trouvé pour les caractères HG, HD et TP.

Les indices de diversité les plus élevés ($H' \geq 0,60$) sont obtenus pour les caractères LO, LT, LC, LP, HG, TP, HD, HS, LQ, LH, PF, LB, LCA, TAB, LCrps, DMA, LAM et CM et les valeurs plus basses ($0,10 \leq H' < 0,40$) ont été observées pour un caractère TCA.

Le caractère TCA a enregistré la valeur la plus basse avec ($H'=0.30$).

Tableau 17 : Indice de diversité de Shannon et Weaver (H' de chaque caractère quantitatif dans la région étudiée)

| Caractère | Moyenne |
|-----------|---------|
| H'LO | 0,961 |
| H'LT | 0,930 |
| H'LC | 0,934 |
| H'LP | 0,986 |
| H'HG | 0,994 |
| H'TP | 0,994 |
| H'HD | 0,996 |
| H'HS | 0,954 |
| H'LQ | 0,989 |
| H'LH | 0,977 |
| H'PF | 0,885 |
| H'LB | 0,980 |
| H'LCA | 0,833 |
| H'TAB | 0,987 |
| H'TCA | 0,301 |
| H'LCrps | 0,974 |
| H'DMA | 0,980 |
| H'LAM | 0,963 |
| H'CM | 0,952 |

longueur de la tête (LT), Longueurs des oreilles (LO), Longueur du cou (LC), Longueur du corps (LCrps), Longueur du bassin (LB), Longueurs aux hanches (LH), Largeurs aux ischions (LI), Tour de poitrine (TP), Profondeur du flanc (PF), Largeur de poitrine (LP), Hauteur au garrot (HG), Hauteur au dos (HD), Hauteur au sacrum (HS), Profondeur du flanc (PF), Tour de l'abdomen (TAB), Tour canon antérieur (TCA), Longueur de la queue (LQ), Diamètre de la mamelle arrière (DMA), Longueur arrière mamelle (LAM), Circonférence de la mamelle (CM).

Résultats et discussion

III. Qualité physico-chimique du lait chèvre:

Les résultats de l'analyse physicochimique du lait de chèvre examiné, à savoir la valeur du pH, l'acidité, la matière grasse et d' inhibiteurs, sont présentés ci-dessous (**Tableau 18**)

Tableau 18 : Qualité physico-chimique des échantillons de lait

| Echantillons | pH | L'acidité | Matière grasse g/l | Inhibiteurs |
|--------------|------|-----------|--------------------|-------------|
| 1 | 6,53 | 18 | 80 | Négatif |
| 2 | 6,65 | 15 | 55 | Négatif |
| 3 | 6,76 | 17 | 40 | Négatif |
| 4 | 6,64 | 17 | 35 | Négatif |
| 5 | 6,77 | 16 | 50 | Négatif |
| 6 | 6,66 | 16 | 70 | Négatif |
| 7 | 6,58 | 19 | 87 | Négatif |
| 8 | 6,53 | 16 | 60 | Négatif |
| 9 | 6,65 | 17 | 62 | Négatif |
| 10 | 6,53 | 17 | 75 | Négatif |
| 11 | 6,66 | 17 | 53 | Négatif |
| 12 | 6,52 | 16 | 55 | Négatif |
| 13 | 6,70 | 18 | 53 | Négatif |
| 14 | 7,10 | 15 | 34 | Négatif |
| 15 | 6,68 | 17 | 75 | Négatif |
| 16 | 6,6 | 15 | 51 | Négatif |
| 17 | 6,67 | 17 | 37 | Négatif |
| 18 | 6.80 | 15 | 70 | Négatif |
| 19 | 6,62 | 15 | 72 | Négatif |
| 20 | 6,50 | 17 | 81 | Négatif |
| 21 | 6,56 | 19 | 90 | Négatif |
| 22 | 6,35 | 15 | 50 | Négatif |
| 23 | 6,62 | 17 | 65 | Négatif |
| 24 | 6,50 | 17 | 70 | Négatif |
| 25 | 6,58 | 18 | 90 | Négatif |
| 26 | 6,58 | 16 | 69 | Négatif |
| 27 | 6,66 | 19 | 70 | Négatif |
| 28 | 6,65 | 17 | 65 | Négatif |
| 29 | 6,63 | 18 | 70 | Négatif |
| 30 | 6,61 | 15 | 45 | Négatif |
| 31 | 6,61 | 17 | 55 | Négatif |
| 32 | 6,66 | 18 | 52 | Négatif |
| 33 | 6,71 | 17 | 66 | Négatif |
| 34 | 6,62 | 19 | 67 | Négatif |

Résultats et discussion

III.1 Mesure du pH

Les résultats sont lus directement à partir de l'affichage de l'échelle de pH mètre.

Selon **Remeuf et al., 1989** , Le pH du lait de chèvre se caractérise par des valeurs qui vont de 6,45 à 6,90.

Les résultats de l'analyse physico-chimique du lait de chèvre de notre étude ont montré une plage de pH qui va de 6,35 à 7,10 (c'est-à-dire qu'il est légèrement acide) ce qui s'explique en partie par les habitudes alimentaires des chèvres de cette région qui se nourrissent souvent de feuilles et d'herbes riches en cellulose (la décomposition de la cellulose produit des acides). Nous constatons que notre résultat présente des valeurs faible par rapport à ceux obtenu par **Boumendjel et al., 2017** au niveau de la wilaya d'El-Tarf où les valeurs été de pH de 7.23 et semblable par rapport aux résultats données par **Kesenkaş et al., (2015)** au niveau de la région de Turquie et **Noutfia et al.,2017** dans la zone oasisienne du Sud Marocain (6.68 et 6.64 respectivement).

III.2 Détermination de l'acidité du lait

L'acidité du lait de chèvre varie de 15-19°D. Ces résultats sont proches des critères de tolérance rapportés par (**Mathieu., 1998**) et se situent dans la gamme 16-18°D. Par conséquent, ce lait peut être utilisé pour la consommation et/ou la transformation sans affecter la santé ou la technologie.

III.3 Détermination de la matière grasse

La lecture obtenue au butyromètre Gerber exprime la teneur en matières grasses du lait en pourcentage volumique, c'est-à-dire % de matière grasse dans 100 ml de Lait. La teneur en matières grasses du lait analysé se situe entre 34 g/l et 90 g/l , ce qui représente 3,4% et 9 % . Ces valeur sont légèrement supérieure aux valeurs rapportées pour le lait de vache, mais inférieure à celle de certaines espèces, comme la brebis (8-10%).

Les taux enregistrés sur les échantillons de lait de Sidi Bel Abbes correspondent largement aux valeurs données par les travaux de **Jaubert (1997)** , **St-Gelais et al. 1999**, **Boumendjel et al., 2017** avec les taux respectifs suivants : 36,1g/l ,41g/l,60g/l.

Résultats et discussion

III.4 Détection des inhibiteurs

La manière de lire les résultats de ce teste sont reporté au niveau de la (**Figure 49**)

L'interprétation visuelle se fait par une comparaison entre l'intensité de couleur de la ligne TEST et de la ligne Contrôle. Les lignes TEST qui se trouve vers le bas son utilisé pour lire les résultats par rapport aux β -lactamines et les plus élevées correspondant aux tétracyclines.

Si les lignes de TEST sont plus visibles que la ligne de contrôle, l'échantillon est considéré NÉGATIF.

Si les lignes de TEST sont aussi visibles que le contrôle ou moins visibles que ce dernier, l'échantillon est considéré comme POSITIF.

En cas de doute, l'échantillon est considéré comme POSITIF

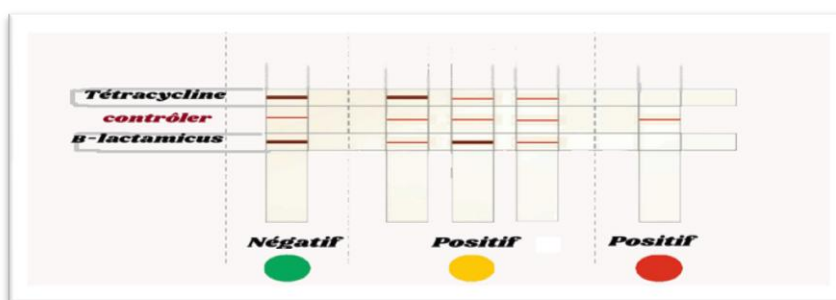


Figure 49 : Interprétation du test d'inhibiteur

Les résultats présentés sur la **figure 50** montrent l'absence d'antibiotiques dans le lait de chèvre de la zone étudiée.



Figure 50 : le test d'inhibiteur du lait de chèvre (photo original)

Résultats et discussion

IV. Qualité bactériologique du lait de chèvre :

Les résultats de l'analyse de la qualité microbiologique obtenus sont mentionnés dans le (Tableau 19).

Tableau 19 : Qualité bactériologique des prélèvements de lait de chèvre

| Échantillon | coliforme totaux UFC/ml | germe totaux UFC/ml | Entérobactéries |
|-------------|----------------------------|------------------------|-----------------|
| 1 | Absence | 9 | Absence |
| 2 | Absence | 6 | Absence |
| 3 | Absence | 7 | Absence |
| 4 | Absence | 10 | Absence |
| 5 | Absence | 3 | Absence |
| 6 | Absence | 9 | 1 |
| 7 | Absence | 2 | Absence |
| 8 | Absence | 29 | Absence |
| 9 | Absence | 70 | Absence |
| 10 | Absence | 12 | Absence |
| 11 | Absence | 6 | Absence |
| 12 | Absence | 8 | Absence |
| 13 | Absence | 24 | Absence |
| 14 | Absence | 16 | Absence |
| 15 | Absence | 10 | Absence |
| 16 | Absence | 2 | Absence |
| 17 | Absence | 3 | Absence |
| 18 | Absence | Absence | Absence |
| 19 | Absence | Absence | Absence |
| 20 | Absence | Absence | Absence |
| 21 | Absence | 5 | Absence |
| 22 | Absence | 9 | Absence |
| 23 | Absence | 20 | Absence |
| 24 | Absence | 18 | Absence |
| 25 | Absence | 36 | Absence |
| 26 | Absence | 34 | 2 |
| 27 | Absence | 15 | 1 |
| 28 | Absent | 100 | Absence |
| 29 | Absence | 23 | Absence |
| 30 | Absence | 19 | 1 |
| 31 | Absence | 3 | Absence |
| 32 | Absence | 5 | Absence |
| 33 | Absence | 10 | 2 |
| 34 | Absence | 13 | 2 |

IV.1 Dénombrement des coliformes Totaux :

Les coliformes apparaissent sous forme de colonies de forme lenticulaires, violet avec un anneau.

L'absence de coliformes dans le lait indique la disponibilité d'une bonne hygiène au niveau de l'exploitation, l'utilisation d'équipements de stérilisation pendant la traite et de bonnes conditions de transport et de stockage du lait. (**Figure 51**)



Figure 51 : Aspect macroscopique des colonies de Coliformes totaux (photo original)

On peut voir que la quantité de coliformes totaux enregistrée dans le lait de chèvre est inférieure à la quantité publiée par **Imane et Saliha, (2016)** $1,1 \cdot 10^8$ ufc/ml . Selon (**Belarbi, 2014**), la présence de coliformes totaux n'est pas nécessairement un signe direct de contamination fécale, en effet, certains coliformes sont présents dans les résidus humides rencontrés dans les équipements laitiers.

IV.2 Dénombrement des germes totaux

La flore totale sur gélose PCA apparaît sous forme de colonies blanchâtres de tailles .

Selon les résultats de l'analyse obtenus pendant la période expérimentale, il apparaît que la flore totale présente dans la région de Lamtar et Ain El Berd dépassait les limites fixées par la norme algérienne, avec une moyenne de $36 \cdot 10^4$ UFC/ml contre 10^5 UFC/ml . Cela s'explique par un manque d'hygiène au niveau de l'étable de la ferme et à la forte contamination du lait lors de ces différentes étapes de transformation (**Figure 52**). Contrairement dans les autres zones, on a trouvé les résultats avec une moyenne $5 \cdot 10^4$ UFC/ml en voit qu'elle est semblable par rapport aux résultats donnés au région de Guerrara au nord-est de Ghardaïa par **Fedala et al., (2020)** ($5 \cdot 10^4$).

Résultats et discussion



Figure 52 : Aspect macroscopique des colonies des germes totaux (photo original)

IV.3 Dénombrement de l'entérobactérie

L'entérobactéries apparait sous forme de colonies rouge-violet typiques d'un diamètre de 0.5mm ou plus .

La famille des bactéries Enterobacteriaceae est considérée comme un indicateur des conditions d'hygiène de la production laitière (**Ibtisam et al., 2007**). le nombre total d'entérobactéries retrouvées dans le lait de chèvre était inférieur à celui rapporté par (**Mariana et al 2021**) (variait de $3,49 \pm 0,13$ log UFC/mL à $7,32 \pm 0,19$ UFC/mL). Cela signifie qu'il y a une bonne hygiène et de bonnes conditions pour le transport et le stockage du lait (**Figure 53**)

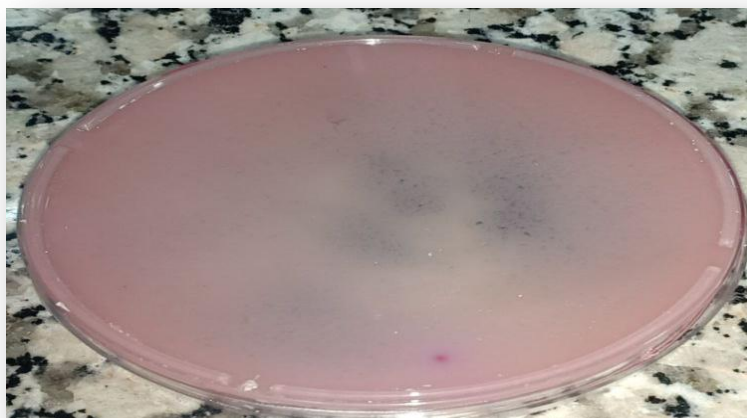


Figure 53 : Aspect macroscopique des colonies de l'entérobactérie (photo original)

CONCLUSION GÉNÉRAL

Conclusion générale

Dans cette étude, nous avons abordé les aspects morphologiques sur les populations caprines et analysés sur le plan physico-chimique et bactérien le lait de caprin de la région de Sidi Bel Abbes.

Dans la première partie, l'étude des mesures morpho-métriques a montré une homogénéité entre les populations de Sidi Bel Abbes et ceux existant au niveau du territoire Algérien dans l'ensemble. L'étude a révélé que les deux groupes partagent des caractéristiques biologiques similaires.

D'après les résultats de la corrélation les caractères étaient divisés en deux groupes.

L'analyse factorielle des correspondances multiples et la classification ascendante hiérarchique (CAH) déterminent deux classes dans la population étudiée.

La diversité génétique de la population est élevée, avec une valeur d'indice de Shannon et Weaver de 0,93 pour la population caprine examinée pour les caractères quantitatifs.

Dans la deuxième partie, l'analyse du lait de chèvre a montré une bonne qualité physico-chimique avec un taux de pH variant entre 6,35-7,10, un taux d'acidité variant entre 15-19°D et un taux de matière grasse élevé par rapport aux normes, ce qui confère à cette population un potentiel important dans l'industrie laitière surtout dans le domaine de la transformation fromagère. L'absence d'antibiotique dans le lait est un autre atout favorable au développement de cette industrie dans la région.

Dans la troisième partie, sur le plan microbiologique tous les échantillons ont exprimé une absence complète de coliforme totaux. Nous avons enregistré une augmentation du nombre total de germes totaux par rapport à la norme algérienne dans la région de Lamtar et Ain El Berd. Les entérobactéries ont été absentes de nos échantillons.

Même si les aspects morphologiques ne peuvent pas fournir de preuves concluantes à elles seules, elles jouent toujours un rôle très important dans l'identification de l'espèce caprine.

Enfin malgré le non respect des conditions d'hygiène, le lait est propre et sa consommation ne provoque aucun risque et cela du fait de l'absence de résidus d'antibiotiques et de la faible présence de micro-organismes pathogènes.

Référence

Abdelguerfi A, 2003. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture, Rapport de synthèse, Tome IX. Projet ALG/97/G31 FEM/PNUD, Plan d'action et stratégie nationale sur la biodiversité, M.A.T.E, R.A.D.P.

Abegaz S., Hegde B.P., Taye M., 2011.: Growth and Physical Body Characteristics of Gumuz Sheep under Traditional Management Systems in Amhara Regional State, Ethiopia. *Livest. Res. Rural Dev.*, 2011, 23. <http://www.lrrd.org/lrrd23/5/abeg23117.htm>. Accédé : 18-06-2019.

Abroumand, A., (2010). Physico-chemical, nutritional, heat treatment effects and dairy products of goat and sheep milk. *World applied science journal*.11(11),p.p.1316-1322.

Aghazadeh et al. (2012) , Performance of Iranian Baluchi sheep in earliness, weight and production traits. *LWT – Food Science and Technology*, 46: 318-323.

Ahuya C O, Okeyo A M. (2001). Sustainable genetic improvement of goat meat and milk production in Kenya.

Aissaoui M, Deghnouch K, Bedjaoui H, Boukhalfa H, 2019.Caractérisation morphologique des caprins d'une région aride du Sud-Est de l'Algérie, Laboratoire Diversité des écosystèmes et dynamiques des systèmes de production agricole en zones arides, université Mohamed Khaider. Biskra. Algérie, 149-163p.

Aissaoui, M., 2020. Caractérisation morphologique des ressources génétiques caprine et suivi des performances de production d'un produit de croisement entre la race alpine et la race locale de la région aride Biskra.

Alderson L., 1992. The categorisation of types and breeds of cattle in Europe. *Arch. Zootec.*, vol 41, pp 325-334.

Amiot, J ., Lapointe.,Vignola, C., (2002) Science et technologie du lait : transformation du lait. Presses intl polytechnique.

Attah, S., Okubanjo, A.O., Omojola, A.B and Adeshinwa, A.O.K., 2004. Body and carcass linear measurements of goats slaughtered at different weights , Institute of Agricultural Research & Training, Obafemi Awolowo University, PMB 5029, Moor Plantation, Ibadan. Nigeria..

Aubert, F. (1997). "L'histoire de l'observatoire météorologique". *Histoire des sciences et techniques* vol. 487, pp. 443-86.

Référence

- CN AnGR (Anonyme) ., 2003.** Rapport national sur les ressources génétiques animales. Algérie.p 29-37.
- Babo D., 2000.** Races ovines et caprines françaises. Edition France Agricole, 1^{ère}édition,p :249-302.
- BAKELLI A., 2016.** Les caractères phénotypiques des Chèvres dans la région de Ghardaïa, mémoire de master , Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.
- Balthazar, C.F.; Pimentel, T.C.; Ferraõ, L.L.; Almada, C.N.; Santillo, A.; Albenzio, M.; Mollakhalili, N.; Mortazavian, A.M.; Nascimento, J.S.; Silva, M.C.; et al.** Sheep Milk: Physicochemical Characteristics and Relevance for Functional Food Development. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 2017, 16, 247–262.
- BAUDRY (1985)** Karyotype and genetic map of the goat (*Capra hircus* L.). Chromosoma 86: p. 3-36.
- Belarbi, M, (2014).** Etude comparative entre la qualité microbiologique du lait cru de vache et de lait de chèvre, mémoire de master, Université Abou-Baker Belkaid Tlemcen, Algérie, pages : 2-3-15- 19-39.
- Belkahdem S, Tefiel H, Belantar I, Chahbar M, Gaouar SBS. 2014.** Discriminant analysis on the morphometry of local goats breeds in the western of Algeria. Gen Biodiv J 3 (2): 49-56.
- BELKHADEM,S 2017.** CARACTERISATION MORPHO-METRIQUE ET ZOOTECHNEIQUE DES CAPRINS LOCALES DANS L'OUEST ALGERIEN, 46-53-54p.
- Benalia M., 1996.** Contribution à la connaissance de l'élevage caprin: Synthèse bibliographique. Thèse. Ing. Agr. Tiaret, 72p.
- BENALLAL, M. ; 2017.** Morphométrie des petits ruminants de la région de Relizane, mémoire master, Université Abed Hamid IbenBadiss.
- Benyoub K, 2016.** Caractérisation morpho métrique, typologie de l'élevage caprin et étude physicochimique de son lait au niveau de la wilaya de Tlemcen, diplôme de master académique,université de Tlemcen.114p
- Benyoucef, M.T. (2005).** Diagnostic systémique de la filière lait en Algérie. Organisation et traitement de l'information pour analyse des profils de livraison en laiteries et des paramètres de

Référence

production des élevages. Thèse de Doctorat en sciences agronomiques. INA. Alger, 2 tomes : 396p.

BENYOUCEF M. T., 2008. Présentation de la filière lait en Algérie : Communication à la réunion des cadres de l'agriculture. Alger

Berard et al., 2008, «Analyse en composantes principales (ACP) : une méthodologie pour les études multidimensionnelles», Ecol. Appl. 18, no 4, p. 1132-1137

Bérenger, M ., (2019). Le plein d'atouts des produits laitiers caprins : [www. reussir.fr](http://www.reussir.fr)

BEY. D., et LALOUI., 2005. Les teneurs en cuire dans les poils et l'alimentation des chèvres dans la région d'El-Kantara (w. Biskra), Thèse Doc.Unvi de Batna pp : 160

Bolormaa et al. 2002) ,The effect of environmental factors and season on live weight, growth rate, feed intake, feed conversion and efficiency of gain in native (bos grunniens) and exotic (bos taurus) x crossbred steers. Livestock Research for Rural Development. 14 (11) .

BOUCKAERT, G., ea. 1993. Mapping of the goat (*Capra hircus*) genome. Animal Genetics 25(1), 81-85.

BOUCKAERT, G., ea. 1994. The chromosome numbers of goats (*Capra hircus*). Animal Genetics 26: 9-13

Boujenane I., Ouragh L., Benlamlah S., Aarab B., Miftah jetoumrhar H., 2006. Polymorphisme biochimique chez les races ovines locales marocaines. Séminaire Références Bibliographiques 41 sur les biotechnologies appliquées en agriculture et en industries agro-alimentaires, 04 Avril 2006, Rabat, Maroc

Boumendjel M et al., 2017. Caractérisation du lait de chèvre produit dans la region du Nord-Est Algérien. Essai de fabrication du fromage frais. Algerian Journal of Natural Products, 2017, 498p.

Briggs, Hilton M and D.M. Briggs. 1980. Modern Breeds of Livestock. Forth Edition, MacMillan Company.

Bushur. coll., (2012) M.R.J. - Efficacy of supplementary feeding on live weight gain, average daily gain and feed efficiency in the first year of life beef cattle fed on pasture or crop residues in the northern semiarid fringe of Ethiopia, Procam International Ltd.,

Référence

- Chanokphat phadungath. (2005).** Casein micelle structure: a concise review. *Journal of Science and Technology*, 1 (27), 201-212.
- Charlet P., Le jeuven J.C., 1977.** Les populations caprines du Bassin méditerranéen: Aptitudes et évolution, *Options Méditerranéennes N°35*, Ressources p 44-45.
- Chedid, A., M-A Ouaret, A.M. Jenni, E.J. Bouchard & G. Van Someren (2002).** Plasma testosterone concentration, sexual behaviour and sperm motility in gelded and gilt goat males during the season of birth heat. *Theriogenology*, 59: 671-680
- Chevrier.P et Chevrier.M, 2008,** «Classification de trois sous-espèces de *Rhododendron* du Nord Westphalien», *Étude Biologique*, vol.30, no3, p. 147-150
- Corcy J.C., 1991.** La chèvre, Ed: La maison rustique, 255p.
- Corbet, G.B. (1978)** *The Mammals of the Palaearctic Region: A Taxonomic Review.* British Museum (Natural History)–Cornell University Press, London and Ithaca.
- Corbet, G.B. & Hill, J.E. 1980** *A World List of Mammalian Species.* British Museum (Natural History) : London, UK
- CIPC lait, 2011** Comparaison avec les lait de vache et humain. Intérêt nutritionnel du lait de chèvre. *Annales*.
- Cyrilla, L., B. P. Purwanto, A. Atabany, D. A. Astuti, & A. Sukmawati. 2015.** Improving milk quality for dairy goat farm development. *Med. Pet.* 38:204–211. <https://doi.org/10.5398/medpet.2015.38.3.204>
- Dagnelie, D. (1970).** *Statistical theories and methods: agronomic applications.* Gembloux Agronomic Presses. Ed Duculot, p:451.
- DANCHIN-BURGE, C., and D. DUCLOS. 2009.** Situation et perspectives d’avenir des races caprines à petits effectifs. *Ethnozootecnie* 85:10–16.
- Daoudi Ahlem , (2006).** Qualité d’un fromage local à base de lait de chèvre. 01 Novembre.12.
- Decaen C., Turpault J., 1969.** Essai d'implantation d'un troupeau de chèvres de race Alpine en MITIZA.INRAA.MARA.
- A.Y. DJAGBA et al., 2019.** Variabilité des caractères morphologiques mesurables de la chèvre Djallonké dans les zones agro-écologiques du Togo

Référence

- 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. Alger.
- Denis B., 2000.** La chèvre un animal à découvrir. Conf, Inter. On Goats n°7.INRA France, Tours, pp1009-1011.
- Dossa L.H., Wollny C., Gaulty M., 2007.** Spatial variation in goat populations from Benin as revealed by multivariate analysis of morphological traits. Small Rumin. Res, 73, 150-159
- Doyon, (2005),** « Lactose : une révolution contre la dépendance » , Nouvelles du monde rural n° 2-3 octobre 2005
- Duteurtre, G (2005).** Les bars laitiers de N'djamena(Tchad) des petites entreprises qui valorisent le lait de brousse. Acte de colloque, ressources vivrière et choix alimentaire dans le bassin lac Tchad : 20-22 novembre, paris XNanterre
- Eenigenburg, S., & Zorina E Hoffman (2007).** Adult immunocompetence. In D Wannemacher H D Landolt J N Kapil M S Ellegaard B Ovulation induction with estradiol or progesterone in dairy goats: effects on ovarian function and embryo quality . Reproduction in Domestic Animals, 45(1): 23-35.
- EDWARDS, J. L., ea. 1994.** Chromosome identification in the goat (*Capra hircus*) by karyotyping and C-banding techniques. Animal Genetics 25(2), 145-153."
- EMBERGER L. 1942.**Un projet de classification des climats du point de vue physiologique.Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, vol. 77, p. 97-124.
- Epstein H., 1971.** The origin of the domestic mammals of Africa. Africana publ. corp. (eds).Londres. Pp2-719.
- Esperandieu., 1975.** Art animalier dans l'Afrique antique, Imprimerie Officiel 7 et 9, Rue Toller Alger, pp 10-12.
- Evershed, Als., (2008).** Earliest date for milk use in the Near East and southeastern Europe linked to cattleherding. Nature. 455 : 528-531
- Fantazi K., 2004.** Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. Cas de la vallée de Oued Righ (Touggourt). Thèse de Magister I.N.A. Alger, 145p.
- Fantazi K, Tolone M, Amato B, Sahraoui H, Vincenzo di Marco L, La Giglia M, Gaouar SBS, Vitale M. 2017.** Characterization of morphological traits in Algerian indigenous goats by multivariate analysis. Gene. Biodivers J 1: 20-30

Référence

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2014. Characterization and value addition to local breeds and their products in the Near East and North Africa. In Regional Workshop, Rabat, Morocco, 19-21 November 2012. FAO Animal Production and Health Division de la production et de la santé animales Report No. 3 (Rome), 1–39.

FAO (2018). Données de l'alimentation et de l'agriculture ; (2005-2017), www.fao.org

F.A.O., 2019. Chiffres clés GEB Caprins 2021- FNEC, Productions caprines lait et viande , 10 p

FAYE, 1982. Genetic map of the goat. Animal Genetics 6 (2): 123-124.

FEDALA, N., MOKHTARI, M & MEKIMENE, L., 2020. CONTRIBUTION A LA VALORISATION DES DATTES (DEGLET-NOUR) DANS LA FABRICATION DU FROMAGE DE CHÈVRE. École Nationale Supérieure Agronomique (ENSA), El Harrach, Alger, Algérie.

Feliachi K, 2003. Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie. Commission générale AnGR, Point focal algérien pour les ressources génétiques. Octobre 2003, 29-30p.

FERKA ZAZOU N., 2006. « Impact de l'occupation spatio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier, cas de la commune de Tessala, wilaya de Sidi Bel Abbas, Algérie » Mémoire de Magister en Foresterie, Université Aboubekr Belkaid, Tlemcen. p 8,9.

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.

FTLQ. 2002. Science et Technologie du lait. Fondation de Technologie Laitière du Québec Inc. Ed, Presses Internationales Polytechnique, Québec, canada, pp. 28-44.

GADRANLES, N., 2019 .LÉSIONS OSTÉOPATHIQUES DE LA CHÈVRE PRÉSENTANT UNE BAISSSE DE PRODUCTION LAITIÈRE. Mémoire de fin d'études en ostéopathie animale.p 15-16.

Gilbert T., 2002. L'élevage des chèvres. Editions de Vecchi S.A., Paris,159p.

Référence

GINSBURG, T., ea 1996. Microsatellite-based discrimination of goat breeds: a quantitative genetic approach .Animal Genetics 28, 113-125."

GISELE et al. (2002) Genetic map of the goat, goat, Ovis aries.Published in systematics biodiversity, 82: pages 13-28.

GOURINE. A.; (1989). Etude comparative entre deux races caprines : Arabia et l'alpine suivant la reproduction et la production en système intensif à la ferme pilote Tadjemout ; Laghouat. Mémoire Ing. Agro. Sah. ITAS.

Guiraud J. (1998).Microbiologie alimentaire. Ed DUNO, Paris .p4-152. ISBN:2-10- 003666

HACKETT, P., Connole, G., & Foster, J. (2004). A new era for forecasting : exploring the future of forecasting in the information age with social networks and web-based technologies. Journal of Forecasting Vol 22(4), pp. 829-847

Haenlein, G., 2007 : About the evolution of goat and sheep milk production. Small Rumin. Res., 2007, 68, 36.

Hafid N., 2006. L'influence de l'âge, de la saison et de l'état physiologique des caprins sur certains paramètres sanguins. Mémoire de Magistère en Sciences vétérinaires, Univ de Batna, 101p.

Hafte et al. (2014) , Growth and development performance of Bari cattle under intensive management system. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences - Official Publication of the Asian-Australasian Association of Animal Production Societies, 27: 1475-1480

Hall . Al-rabeiah (2000) The effect of group size and season on growth rate and body measurements in male goats during the first three years of life.

Hennane Mustapha, (2011). Lait cru de chèvre en Algérie, 1

Hassani, Maan Gee Lee, Oum K. and Barbara E. Jones., 2005, Discharge of Identified Orexin/Hypocretin Neurons across the Sleep-Waking Cycle Journal of Neuroscience 13 July 2005, 25 (28) 6716-6720.

Référence

Hellal F., 1986. Contribution à la connaissance des races caprines algériennes: Etude de l'élevage caprin en système d'élevage extensif dans les différentes zones de l'Algérie du nord, Thèse. Ing. Agro.INA. El Harrach. Alger.

Holmes pegler H.S., 1966. The book of goat. Ninth edition, The bazaar, Exchange and Mart, LTD, 255p.

Hosseini, SM., Asadi, J., Khalili, M., Kafi, M.,(2014) Risk factors of Q fever in sheep and goat flocks with history of abortion. *Comp Clin Pathol* 23, 625–630.

Howe . Hintz, (1974) A study of the effects of age and diet on size and longevity in female goats.

Ibtisam, E.; El Zubeir, M.; Ahmed Mahbora, I.A. The hygienic quality of raw milk produced by some dairy farms in Khartoum State, Sudan. *Res. J. Microbiol.* 2007, 2, 988–991. [CrossRef] 68.

Ihsanullah , A., A.M. Ouaret & Boujenane, O. (2004). Growth of skeletal and body measurements of male goats over 3 years. *Small Ruminant Research*, 55: 45-48

Imane Khémis, Saliha Bachi, Contrôle de la qualité microbiologique d'un produit laitier fermenté traditionnel (j'ben), mémoire Univ-Ourgla, 2016, p 32.

INRA (Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie), 2003. Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie, Alger, 45 p.

ISO 21528-1:2019. Microbiology of the Food Chain—Horizontal Method for the Detection and Enumeration of Enterobacteriaceae—Part 1: Detection of Enterobacteriaceae; Slovak Standards Institute: Bratislava, Slovakia, 2019.

Ivankova and Ivanov,(2010) , Effect of genotypes and different treatment levels on some growth parameters and carcass traits in crossbred lambs. *Anatolian Journal of Animal Science*, 8: 57–63.

Jaubert G, (1997). Biochemical characteristics and quality of goat milk. *CIHEAM, Options Méditerranéennes*, 25, 71-74.

j.o.r.a. 1998. page : 8

Référence

Jouyandah, R. & Abroumand, M-A. (2010), « Analyse de l'école nationale d'ingénieurs de formation », 2ème édition, Annecy-Le Château

Kalenga H K., Vandeput S., Antoine-Moussiaux N., Moula N., Kashala J-C K., Farnir F et Leroy P., 2015. Amélioration génétique caprine à Lubumbashi (RDC): 1. Analyse ACP de mensurations de la population locale. Université de Lubumbashi, B.P. 1825 Lubumbashi, République Démocratique du Congo.

Kerba A., 1995. Base des données sur les races caprines en Algérie base de données FAO, ed fao pp19-39.

KESENKAŞ H., KARAGÖZLÜ C., YERLIKAYA O. (2015) : Physicochemical and sensory characteristics of winter yoghurt produced from mixtures of cow's and goat's milk. Tarım Bilimleri Dergisi, 2017, 23, 1, . 53-62.

Khaldoun A., Bellah F., Amrani M., Djennadi F., 2001. Actes de l'atelier national sur la stratégie de développement des cultures fourragères en Algérie. ITGC., Alger, p45.

Khemici E., Mamou M., Lounis A., Bounihi D., 1993. Étude des ressources génétiques caprines de l'Algérie du nord à l'aide des indices de primarité. Animal Genetic Resources Information Bulletin - 17,p 61-71.

Kouani.A, El Hamlai.S et Talbi.M., 2007 «Métrologie des indices de diversité dans les populations animales» in Lahdati A., Rouyé-Branger M., (dir) Les indices de diversité dans la médecine et l'agriculture vétérinaires 2008, OCPMAF Presses Universitaires d'Oran

Kunz et al., (2008) , Effect of lactation program and feeding conditions on body and carcass traits in crossbred lambs. Small Ruminant Research, 51: 52–61.

LAOUN.A., 2007. Etude morpho-biométrique d'un échantillonnage d'une population ovine de la région de Djelfa, Magister en sciences vétérinaires. Ecole Nationale Veterinaire D'el-Harrach Alger174p

larousse agricole0.,(2002). « Lait, le lait de vache ». Paris, 978 p.

Larpent, R., T. (1990), "Rapport technique sur l'eau du puits de la Ferme Anjou (Mouret , France) ", Institut de recherche pour le développement, I.R.D., p9

Lautrey, P. (2008), « Mémoire sur la constitution et l'analyse des composés organiques volatils dans le lait normal et sucré » , master 2 Sciences Agronomiques.

Référence

Lauvergne J.J., 1988. Le peuplement caprin du rivage nord de la Méditerranée, Ed Société d'ethnozootecnie, pp 23-29.

Lewis, D. Concentration d'urée sanguine en relation avec l'utilisation des protéines chez le ruminant. J. Agric. Sci.(Change.), 1957; 48:438.

Liu, Yue-ping, Liu, Ling-ling, Li, Jin-quan & Chen, Ci. (2006). Increase in liveweight, reproductive performance and growth performance of hybrid goats. Journal of Animal and Veterinary Advances, 5(10), 1234-1237.

Lorian et Cayot, (2000) « La thermomécanique du fromage et de la mie de pain », thèse en sciences expérimentales

LAOUN.A., 2007 : Etude morpho-biométrique d'un échantillonnage d'une population ovine de la région de Djelfa, Magister en sciences vétérinaires. Ecole Nationale Veterinaire D'el-Harrach Alger 174p

Lucbert., (2012). Qualité hygienique. In : L'élevage des chèvres. France, pp.209-222.

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.

Madani T., Yakhlef H et Abbache N., 2003. Les races bovines, ovines, caprines et camelines. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture en Algérie, Alger 22-23/01/2003. Recueil des Communications Atelier N°3 «Biodiversité Importante pour l'Agriculture» MATEGEF/PNUD Projet ALG/97/G31, 2003, p : 44-51.

Mahe et al., (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.

Mahe, (1996) , « La chimie et l'édition de lait », dans l'ouvrage « Lait et hygiène », éditions Ferrero, Paris, 552 p.

MAILLET (1990) Cytogenetics of domestic goat. In : B.W.J. Aspinall, R.G. Pinchin, M.E. Soul and I.V. Soth, General and Comparative Endocrinology, vol. 81, no 1, p. 91-108.

MANALLAH 2012: Caractérisation morphologique des caprins dans la région de Sétif. Thèse de Magister. Dép d'Agronomie SETIF.p 41-46.

Référence

Maria das Graças Carvalho Moura e Silva, Cleiton Rodrigues Diniz, Amanda Carvalho Rosado. Criação racional de caprinos .-Lavras: UFLA, 2015. 98 p.: il. -(Curso de Qualificação Profissional)

Mariana Kováčová , Jana Výrostková , , Eva Dudriková , František Zigo , Boris Semjon and Ivana Regecová, 2021 .Assessment of Quality and Safety of Farm Level Produced Cheeses from Sheep and Goat Milk.

Marsan P.A., Negrini R., Milanesi E. et Crepaldi P., 2002. Geographic structure in goat diversity,Cwgalp n 7, INRA France, pp 140-165.

MARTIN, J., ea 1998. Detection of primer sequences that are revealed by microsatellite marker mutation in sheep and goats (*Capra hircus*). South African Journal of Animal Science 38(3), 123-129."

Mason I.L., 1984. Goat evolution of domestical animals.Ed.Longman, London,pp86- 93.

Mason, I.L. 1996. A World Dictionary of Livestock Breeds, Types and Varieties. Fourth Edition. C.A.B International. 273 pp.

Mathieu, J. (1998). Initiation à la physicochimie du lait. Éditions Tech et doc, Paris.

Mathilde Fragné,2014. « L'élevage caprin en France : situation actuelle et perspectives » thèse pour le doctorat vétérinaire présentée et soutenue publiquement devant la faculté de médecine. P20,21,22,37.

M. Birhaniea,* , K. Alemayehub, & G. Mekuriawb,c. 2019. Morphological Characterization of Goat Populations in Central Zone of Tigray, Ethiopia. Tropical Animal Science Journal, 85p.

METERFI B. et MOUEDDENE K. (2002) .Diagnostic sur les besoins en eau de la culture du blé dur menée dans des conditions agro climatiques du semi aride (Cas de la région de Sidi-Bel-Abbès). Ecosystems, UDL- INRA de Sidi-Bel-Abbès, vol 2, n° 2, p. 60-69.

Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche 2018.

Mouglalis, M., P. Leitner, J.N. Bouhnik, M. Lesorogat & C.M. Cordier (2006). Male reproductive physiology in domestic goats: effects of nutritional state and seasonality on sexual development and testosterone secretion. Theriogenology, 65: 526-544.

MOURAD M. M.: Contribution à la connaissance des populations caprines dans les systèmes sylvopastoraux méditerranéens. Thèse de docteur ingénieur, Université d'Orsay, France, 1986,157p.

Référence

- Moustari A., 2008.** Identification des races caprines des zones arides en Algérie. Revue des régions arides, n°21, 5p.
- Musalizi, L., 2014 :** Analyse socio-économique de l'impact de l'élevage des chèvres (*Capra hircus* L. 1758) locales sur la vie des éleveurs de l'Ituri. Annales de l'Université Pédagogique Nationale, Kinshasa-République Démocratique du Congo. P. 18.
- Najari, S., Gaddour, A. and Ferchichi, A. (2009).** Lactation curve of local goat, pure bred and crosses in southern Tunisia. J. Appl. Anim. Res., 36: 153–157.
- Noorzadeh, A. (2013).** Studying morphometric characters to estimate genetic merit in sheep and goats. Journal of Applied Animal Research, 3(20): 39-44.
- Noutfia1, Y , Zantar, S , Hilali, M.E , Alem, C and Filali Zegzouti, Y (2017).** Technological and biochemical characterization of Drâa goat milk and cheese.
- Nuwanthi De Silva, 2004,** «Analyse en composantes principales», Édition Universitaires, 2004.
- Okanlawon, I., T. Terkeltaub & J.-M Rabhi (2005).** Seasonal changes in reproductive endocrine functions during the first year of life in a goat herd subjected to individual or group management during the first three years of life . Reproduction in Domestic Animals, 42(2): 212-225
- O'Neill et al., (2003) ,** The effect of early weaning on the performance and carcass characteristics of calves. Livestock Production Science, 80: 137–142.
- Pacinovski et al 2017.**CORRÉLATION ENTRE CERTAINS CARACTÉRISTIQUES EXTÉRIEURES ET DE PRODUCTION CHÈVRE INDIGÈNE DES BALKANS EN MACÉDOINE .Journal macédonien des sciences animales.
- Paiva EA, Amorim da Silveira L, Dias AM, Vasconcelos S. 2004.** Plasma concentrations of growth hormone (GH), prolactin (PRL) and cortisol in lactating goats from the pre-ovulatory to the post-ovulatory period. J. Anim. Physiol. Anim Nutr., 90: 576-581
- Pakzadeh, B., Safari, P. and Honarnejad, R., 2007.** Assessment of genetic variation in peanut (*arachis hypogaea* L.) cultivars using canonical discriminant analysis. Iran J. Field Crops RES.,6(2) :327-334

Référence

Park YW, Juárez M, Ramos M, Haenlein GFW (2007). Physicochemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Rumin. Res.* 68: 88-113.

Parvathi Lakshmi , A., Kumari Punya, B., Devi Sakuntala, K., Reddy Ravindra, Y., Vinod, U., 2021 . Studies on productive performance and biometry in traditionally reared indigenous goats of Andhra Pradesh. *Journal of Animal Research*

Patnaik et al., (2003) , Estimation of genetic parameters for body measurements from birth to three years of age in male Angora goats. *Livestock Research for Rural Development.* 15 (2)

Pérez-Cabal, M. Á., E. Legaz, I. Cervantes, L. F. De La Fuente, R. Martínez, F. Goyache, & J. P. Gutiérrez. 2013. Association between body and udder morphological traits and dairy performance in Spanish Assaf sheep. *Archiv Tierzucht* 56:430–442.

Quittet E., 1977. La chèvre, Guide de l'éleveur. La maison rustique (eds). Paris, I.S.B.N. 27066-0017-9

Rade Mbaihint C, 1994. Contribution a l'étude des caractéristiques morphologique et zootechniques des petits ruminants en Afrique tropical : synthèse bibliographiques, mémoire Doc Vétérinaire (Diplôme d'état). Université Cheikh AntaDiop- Dakar.151p

Rajhi, S. A., El-Gibali, S., Al-Rabeiah, A. M., Rashed, M. A., Alagaili, F. S. & Ahmed, S. S.(2011). Morphometric characteristics of different types of goats and their crosses.

Rao, (2008) , Anatomy of the reproductive tracts, In: *Reproductive Physiology of goats*, Rao, P. S., (Ed.) Noyes Publication: Park Ridge, New Jersey.

Rao, Padma Sreenivasa Murthy & Subhashini Ramachandra Nandini (2011). An experimental evaluation of the effect of diet on growth rate and body measurements in male goat kids at various ages up to six months feeding goat roughages silage and concentrate combinations . *Journal of Animal Science.* 89: 248-253.

Razafindrakoto.1993). Le lait de chèvre peut-il remplacer le lait de vache chez l'enfant ? réunion de surgère.

Roland, Y., P. Le Neindre & F.-X. Roullier (1967). The relationship between growth rate and feed consumption in the growing sheep, 2 The influence of sex and race on these relationships .

Roudjet al, 2005. Caractérisation du lait de chèvre produit dans la region du Nord-Est algérien. Essai de fabrication du fromage frais.

Référence

Ruegg, PL, 2003. Enquête sur les problèmes de mammite dans les fermes. La pratique des animaux destinés à l'alimentation des cliniques vétérinaires. 2003 ; 19:47-73.

Sahraoui H, Mamine F, Madani T. 2019. Goat value chain in Algeria, sustainable development proposals to cope with changes. In: Ruiz R, López-Francos A, López Marco L (eds). Proceedings of the 2nd Joint Seminar on Innovation for Sustainability in Sheep and Goats. Zaragoza, Spain, 3-5 October 2017.

Salako, A.E., 2006. Principal component factor analysis of the morphostructure of immature Uda sheep. Int. J. Morphol., 24 : 571–574.

Sandhu (2001) , The effect of different levels of protein and energy on body characteristics, feed intake and weight gain by exotic crossbred lambs. Small Ruminant Research, 3: 95-98

SAUVAGE, L., ea. 2001. Microsatellite genetic characterization of some goat breeds by SNP analysis." Animal Genetics 32(1).

Sebaa A., 1992. Le profilage génétique visible de la chèvre de la région de Laghouat, Bibliographie Thèse Ing. Etat. Inst. Agro Blida, 48p.

Seddiki A et aissaoui S ; Contribution à l'étude de la qualité physico chimique et transformation du lait de chèvre dans la région de l'Ouest Algérie , universite abou bekr belkaid de tlemcen 27,28,29,30.

Serpollist, (1982) « La matière grasse du lait de brebis en fonction de son utilisation dans la fabrication de produits fromagers » , thèse pour le diplôme de docteur vétérinaire à la faculté vétérinaire d'Auch.

Sifi W et Benziane A ; Etude de l'effet de la race sur la qualité du lait caprin dans la wilaya de Ghardaïa Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi- B.B.A. 2020 page 3

Soustre, Y., (2007). Les qualités nutritionnelles du lait et des fromages de chèvres. Maison du lait. Question sur n° 23 Mai-Juin.

ST-GELAIS D.D., OULD-BABA A.M. et TURCOT S.M., (1999). Composition du lait de chèvre et aptitude à la transformation. Agriculture et Agro-alimentaire, Canada, 1-33.

Suriyasathaporn W, Heuer C, Noordhuizen-Stassen EN, Schukken, YH ., (2000).Hypercétonémie et altération de la défense du pis.

TABET et al. (199). Cytogenetical anchoring of sheep linkage map and syntenic groups using a sheep BAC library. Genet. Sel. Evol. 32 (2000), pp.226-231.

Référence

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.

"**TODD, R. W., ea 1994.** Detection of genetic variation within and among chromosomes using non-coding polymorphic primers for microsatellite markers in cattle (*Bos taurus*)."
Applied Animal Genetics (including Equine Improvement). Vol 12: 389-396."

Upadhyay, D., B. H. M. Patel, S. Kerketta, S. Kaswan, S. Sahu, B. Bhushan, & T. Dutt. 2014. Study on udder morphology and its relationship with production parameters in local

Vanwarbeck O, 2008. Caractérisation technico-économiques des élevages des chèvres laitières en région WALLONE, haute école de la province de liège, Bachelier en agronomie, option techniques et gestion agricole.118p.

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 Lonina en Grèce. Lait, 62, 55-66.

Vigne, D., 1988 : Les grandes étapes de la domestication de la Chèvre : une proposition de son statut en Europe occidentale, Ethnozootecnie, 41 : 1-13.

VIGNE J.D & TABERLET P.: Nouveau scénario pour la domestication de la chèvre. Publié le 4 novembre sur le site de la revue PNAS, 2008, 1-3 p.

Vignola, C., (2002) Science et technologie du lait : transformation du lait. Presses intl polytechnique.

VILLEMOT J. M., 1990. Implantation de troupeaux caprins laitiers et émergence d'une filière lait de chèvre dans les pays du Maghreb, DSPU, Montpellier, 30 p.

Vinkhuyzen et al., 2002) , Effect of season and castration on growth rate, body measurements and feed conversion efficiency of male Anglo-Nubian goats. Livestock Research for Rural Development, Volume 14, Issue # 10 .

Zeller (2005), « Le petit frère du lait de vache » , Bordier n° 219 octobre 2005.

Les site :

- Handbook of Australian Livestock, Australian Meat & Livestock Corporation, 1989, 3rd Editio
- <https://www.lagrangeauxcabris.com/la-chegravevre-du-massif-central-aujourd'hui.html>

Référence

- <https://nanou95140.skyrock.com>
- www.chevre-poitevine.org
- www.projet-voltaire.fr
- <https://fr.wikipedia.org>
- www.chevre-poitevine.org
- www.farmow.com
- www.capgenes.com
- www.maaza-ti.com
- www.gardenlux-fr.designluxpro.com
- <https://journals.openedition.org/mediterranee/6330>
- <https://nanou95140.skyrock.com>
- www.dormeuil.com
- <https://www.capgenes.com>
- <https://www.m-elevage.fr>
- www.lafermedescairns.fr
- www.farmow.com
- www.capgenes.com
- www.businessguarantor.com
- <https://www.agriculture.com/12-popular-goat-breeds>
- <https://www.grupovoa.com>
- https://cienciadoleite.com.br/images/noticias/85/85_28092015161936.jpg
- <http://afs.okstate.edu/breeds/goats>
- <https://alfallah.news>
- www.maaza-ti.com
- <https://www.lagrangeauxcabris.com/la-chegravevre-dumassif-central-aujourd'hui>
- <https://journals.openedition.org/mediterranee/6330>
- <https://www.ou-et-quand.net>
- <https://www.lagrangeauxcabris.com/la-chegravevre-dumassif-central-aujourd'hui>
- [https://www.web-agri.fr/sante-animale/article/172448/germes-detectes-tout-savoir-sur-les-facteurs-de-risques#:~:text=%20Germes%20totaux%20\(ou%20flore%20totale,d'infections%20de%20la%20m](https://www.web-agri.fr/sante-animale/article/172448/germes-detectes-tout-savoir-sur-les-facteurs-de-risques#:~:text=%20Germes%20totaux%20(ou%20flore%20totale,d'infections%20de%20la%20m)
- [https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/coliformes-totaux#:~:text=D%C3%A9finition,soils%2C%20v%C3%A9g%C3%A9tation%20et%20eau\).](https://www.inspq.qc.ca/eau-potable/coliformes-totaux#:~:text=D%C3%A9finition,soils%2C%20v%C3%A9g%C3%A9tation%20et%20eau).)

Annexe

Wilaya :.....

Date :.....

Daïra :.....

Commune :.....

Nom et prénom:

Eleveur n : :

Téléphone : pas obligatoire

Email : pas obligatoire

1/Profile de l'élevure :

Elevure propriétaire

Berger

les deux

2/Age de l'élevure :

- 35

35-40

40-45

+45

3/Niveau d'instruction:

Primaire

moyen

secondaire

universitaire

autodidacte

4/Taille du troupeau :

-100

100-300

300-1000

+1000

5/ Age moyen du troupeau :

1-2ane

3-4ane

4-6ane

+6ane

6/Pourcentage de chèvre :.....

7/Objectif de l'éleveur :

viande

lait

autre

9/Mode de l'élevage :

secondaire

semi secondaire

transhument

10/Races caprines élevées :

une race

deux race

plusieurs

B. Bâtiment

1/Elevage :

1/ périodicité la traite :

2/ nombre de traite par jour :

 une deux

3/ période de traite :

 matin soir

4/ type de traite :

 complété incomplète

5/ technique de traite :

 manuelle automatique

6/ hygiène de traite :

 avec lavage sans lavage

7/ lieu de traite :

 à l'air libre à l'étable salle de traite

E. le lait

1/ quantité de lait de produite1j/chèvre

2/ état de la laite consommée :

 en état (.....) transforme (.....)

3/ principaux produite fabriqué localement :

 l'ben raieb beurre fromage autre.....

4/ conservation du laite :

•

Température ambient

pendantheures

•

Réfrigération

pendantheures

Abstract:

The study of the morphology and physicochemical properties of milk as well as the identification of bacteria in milk are important because they are factors influencing milk quality.

The aim of this research is to systematically monitor the quality of goat's milk, while comparing the results obtained according to the required standards to determine its suitability for consumption and taking into account the morphological characteristics obtained from six regions in the wilaya of Sidi Bel Abbès.

Morphological analysis was carried out by which body measurements were obtained at the level of 34 goats. This study covers 19 variables collected for analysis of variance and analysis of distinct factors. Our results show that the population of the Sidi Bel Abbès region is similar to the population studied in Algeria.

According to the results of the CAH 03 classes were observed in the descriptive analyzes.

The factorial analysis of multiple correspondences and the Hierarchical Ascending classification (CAH) determine two classes in the study population,

The Shannon and Weaver index has a value of 0.93 for the population of goats on the characters quantitative

The physical chemistry of the studied milk showed that the results are satisfactory, except that the fat content is very high compared to the standards and previous studies. The results of the analysis testify to the good nutritional quality of these milks. This study is the first step towards developing conservation and improvement programs for the genetic resources of local goats.

Bacterial tests included enumeration and identification of some microorganisms, for example: total coliforms, total germs and enterobacteria. The studies we conducted showed that the analyzed milk had generally acceptable results for its conformity with the standards. On the other hand, the results showed a high rate of contamination in bacterial bacterial aggregates Lamtar area and Ain Al-Bared.

Keywords: goat breeding, genetic resources, description, morphology, Sidi Bel Abbès, milk quality, microorganisms, physicochemical and bacterial analyzes of milk.

المخلص :

تعتبر دراسة الشكل والخصائص الفيزيائية والكيميائية للحليب وكذلك تحديد البكتيريا في الحليب مهمة لأنها عوامل تؤثر على جودة الحليب.

يهدف هذا البحث من المراقبة المنتظمة لجودة حليب الماعز مع مقارنة النتائج المتحصل عليها وفق المعايير المطلوبة لتحديد مدى ملاءمتها للاستهلاك ومراعاة الخصائص المورفولوجية تم الحصول عليها من ستة مناطق في ولاية سيدي بلعباس.

تم إجراء التحليل المورفولوجي الذي تم الحصول بواسطته على قياسات للجسم على مستوى 34 معزة و تغطي هذه الدراسة 19 متغيرا تم جمعها لتحليل التباين وتحليل العوامل مميز . تظهر النتائج التي تحصلنا عليها أن الماعز الموجود بمنطقة سيدي بلعباس يشبه النتائج المدروسة في القطر الجزائري.

وفقاً لتصنيف الصعودي الهرمي للمتغيرات الكمّي لوحظ ثلاث أصناف.

تحليل عامل المراسلات متعددة والتصنيف الصعودي الهرمي للمتغيرات النوعية تم تحديد فئتين في المجموعة المدروسة.

مؤشر شانون ويغر له قيمة 0.93 للماعز على المتغيرات الكمية.

أظهرت الكيمياء الفيزيائية للحليب المدروس أن النتائج مرضية غير إن المادة الدسمة مرتفعة جدا مقارنة بالمعايير و الدراسات السابقة. إذا تشهد نتائج التحليل على الجودة الغذائية الجيدة لهذه الألبان. هذه الدراسة هي الخطوة الأولى نحو وضع برامج الحفظ والتحسين للموارد الوراثية للماعز المحلية

تضمنت الفحوصات البكتيرية تعداد وتحديد بعض الكائنات الحية الدقيقة ، على سبيل المثال : مجاميع القولون ، مجاميع الجراثيم والجراثيم المعوية أظهرت الدراسات التي أجريتها أن الحليب الذي تم تحليله يتمتع بمنتجات مقبولة بشكل عام لتطبيقها مع المعايير ومن ناحية أخرى أظهرت النتائج ارتفاع معدل التلوث في بكتيريا المجاميع الجرثومية بمنطقة لمتار و عين البرد الكلمات المفتاحية : تربية الماعز، الموارد الجينية، المورفولوجي، سيدي بلعباس ، جودة الحليب، بكتيريا الحليب ، التحاليل الفيزيوكيميائية والبكتيرية للحليب.

Résumé :

L'étude de la morphologie et des propriétés physicochimiques du lait ainsi que l'identification des bactéries dans le lait sont importantes car ce sont des facteurs influençant la qualité du lait.

L'objectif de cette recherche est de contrôler systématiquement la qualité du lait de chèvre, tout en comparant les résultats obtenus selon les normes requises pour déterminer son aptitude à la consommation et en tenant compte des caractéristiques morphologiques obtenues à partir de six régions de la wilaya de Sidi Bel Abbès.

D'après les résultats de la CAH 03 classes ont été observés dans l'analyses descriptives.

L'analyse factorielle des correspondances multiples et la classification ascendante hiérarchique (CAH) déterminent deux classes dans la population étudiée.

L'indice de Shannon et Weaver est de valeur de 0,93 pour la population des chèvres sur les caractères

Une analyse morphologique a été réalisée par laquelle des mesures corporelles ont été obtenues au niveau de 34 chèvres. Cette étude porte sur 19 variables collectées pour l'analyse de variance et l'analyse de facteurs distincts. Nos résultats montrent que la population de la région de Sidi Bel Abbès est similaire à la population étudiée en Algérie.

La physico-chimie des laits étudiés a montré que les résultats sont satisfaisants, si ce n'est que la teneur en matières grasses est très élevée par rapport aux normes et études précédentes. Les résultats de l'analyse témoignent de la bonne qualité nutritionnelle de ces laits. Cette étude est la première étape vers l'élaboration de programmes de conservation et d'amélioration des ressources génétiques des chèvres locales.

Les examens bactériens comprenaient le dénombrement et l'identification de certains micro-organismes, par exemple : les coliformes totaux, les germes totaux et l'entérobactérie. Les études que nous avons menées ont montré que le lait analysé présentait des résultats généralement acceptables pour sa conformité aux normes. Par contre, les résultats ont montré un taux élevé de contamination en agrégats bactériens Zone de Lamtar et Ain Al-Berd.

Mots clés : élevage caprin, ressources génétiques, description, morphologie, Sidi Bel Abbès, qualité du lait, micro-organismes, analyses physico-chimiques et bactériennes du lait.