



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

MÉMOIRE DE MASTER

Science de la Nature et de la Vie
Sciences Agronomiques
Production et nutrition animale

Réf. : Entrez la référence du document

Présenté et soutenu par :
NOURI Wafa

Le : dimanche 24 juin 2018

Etude de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait de Brebis élevée dans les conditions steppiques cas de la région de Tébessa

Jury :

M.	BECHAR Mohamed F	MCB	Université de Biskra	Président
Mme.	DEGHNOUCHE Kahramen	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
M.	DRUOAI Hakim	MAA	Université de Biskra	Examineur

Année universitaire : 2017 - 2018

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier le bon Dieu le tout Puissant de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail,

*Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Dr DEGHNOUCHE Kahramen**, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.*

*Je remercie le membre jury président. **Mr BECHAR Mohamed Farouk***

*Je remercie également l'examineur. **Mr DROUA Hakim***

Ma profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenu de près ou de loin

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

A mes parents. Ma mère aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont elles ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie. Mon père, A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, que dieu te garde dans son vaste paradis.

A celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de Ce projet :

*Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à tous mes frères **FAYCEL. ADEL. RIADH. MOHAMED** et mes sœurs **LEILA. LATIFA. SALWA. HALIMA** et les femmes de mon frères **SOULEF, LOUBNA** dédie ce travail dont le grand plaisir leurs revient en premier lieu pour leurs conseils, aides, et encouragements*

*À mon ami préféré **Chahrazed Aberkane***

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, qui étaient toujours à mes côtés, et qui m'ont accompagné durant mon chemin d'études supérieures, mes aimables amis, collègues d'étude,

*A tous mes collègues de promotion 2016/2018, surtout mes chères amis : **Chahra Amel Loubna Bisma Amina Fatiha Et Boutheina Bisma Hanane Nadjat, Fatima .***

Résumé

En Algérie, malgré l'importance du lait de brebis ma dans l'industrie laitière, il est considéré comme un produit relativement moins consommé et moins transformé localement.

L'objectif de cette étude consiste à évaluer et caractériser par des analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait de brebis produit dans la région de Tébessa sous les conditions du milieu steppique en relation avec l'aridité définissant la zone d'étude. Au total 12 échantillons ont été prélevés pour des fins analytiques.

Les caractéristiques physico-chimiques des laits analysés sont: pH variant de 6.82 à 7.23; acidité de 24 à 30 °D; densité de 1035,4 à 1043. La composition chimique moyenne des 12 échantillons en matière grasse varie de 27 à 73 g/L. Les analyses microbiologiques ont révélé la présence de la flore pathogène.

Mots clés : lait de brebis, caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques.

Abstract

In Algeria, despite the importance of dairy production, but it is considered to be a relatively consumer product and less locally sourced. The aim of this study was to evaluate and discriminate by physiochemical and microbiological analyzes of ewes milk which produced in the region of Tebessa; under the conditions of the medium steppe, which is related to dryness where indicating the location of the study. In total, 12 samples were taken for analyzes purposes.

Physicochemical properties of the dairy analyst is: PH variable from 6.82 to 7.23 and pH of 24 to 30D ° For the density of 1035.4 to 1043. As for the medium chemical composition for: 12 samples in fatty substance ranging from 27 to 73 g / l.

Microbiological analyzes revealed the presence of pathogenic organisms.

Keywords: milk of sheep, physio chemical, microbiologic.

ملخص

في الجزائر، بالرغم من أهمية إنتاج الألبان، إلا أنها تعتبر منتجا مستهلكا نسبيا و اقل تحويلا محليا.

تهدف هذه الدراسة إلى التقييم والتمييز بواسطة تحاليل فيزيوكيميائية و ميكروبيولوجية لحليب النعاج المنتج بمنطقة تبسة تحت ظروف الوسط السهبي، الذي له علاقة بالجفاف موضعا موقع الدراسة، و بالمجمل 12 عينة تم أخذها لأهداف تحاليلية.

الخصائص الفيزيوكيميائية للألبان المحللة هي: PH المتغير من 6,82 إلى 7,23 و الحموضة من 24 إلى 30 °D وبالنسبة للكثافة من 1035,4 إلى 1043. أما بالنسبة للتركيبية الكيميائية المتوسطة لـ: 12 عينة في المادة الدهنية تتراوح من 27 إلى 73 غ/ل.

فيما يخص التحاليل الميكروبيولوجية كشفت عن وجود كائنات ممرضة.

الكلمات المفتاحية: حليب النعجة, الفيزيوكيميائية, الميكروبيولوجية.

Liste des abréviations

% :pour-cent .

D° : DegréDornic.

Aa :acide aminé .

AOC :Appellation d'Origine Contrôlée.

Ca : Calcium .

C°:degré Celsius.

FAO : Food and Agriculture Organisation.

g/l : gramme par litre .

K :Potassium.

K-CN :caséine k.

Mg : Magnésium.

Mm : Millimètre.

ONS :Office National des Statistiques.

P : Phosphore.

Ph :Potentiel d'hydrogène.

PNDA :Plan National de Développement Agricole.

T :Température.

α_s -CN : caséine α_s .

β -CN : caséine β .

LISTE DES TABLEAUX

N°=	Titre	Page
01	Notes d'état corporel recommandées à différentes phases du cycle de production de la brebis (Jarrige, 1988)	07
02	Composition moyennes en g/litre distribution des protéines dans le lait de diverses espèces animales (FAO, 2006)	10
03	Paramètres physiques de la matière grasse du lait de brebis, ASSENAT (1985)	11
04	Répartition des éléments minéraux dans le lait de brebis comparée à celle du lait de vache	13
05	Résultats des analyses physico-chimiques du lait de brebis consommant le concentré de la Farine de blé.	40
06	Résultats des analyses microbiologiques du lait de brebis consommant le concentré de la Farine de blé.	41
07	Résultats des analyses physico-chimiques du lait de brebis consommant du Son de blé	41
08	Résultats des analyses microbiologiques du lait de brebis consommant du Son de blé	42

LISTE DES FIGURES

N°=	Titre	Page
01	Évolution de la composition corporelle de la brebis au cours d'un cycle de production (Jarrige, 1988)	06
02	Situation géographique dans la région de Tébessa	19
03	Mesure de l'acidité titrable du lait de brebis	25
04	Mesure de la densité du lait de brebis par le lactodensimètre	27
05	Mesure de la matière grasse du lait de brebis	28
06	Mesure ph du lait de brebis	29
07	Répartition en pourcentage (%) des éleveurs selon l'âge	33
08	Répartition en pourcentage (%) des niveaux des éleveurs	34
09	Répartition en pourcentage (%) des éleveurs selon la taille du troupeau	34
10	Répartition <i>en pourcentage (%)</i> des races élevées	35
11	Répartition et représentation en pourcentage (%) le type de déplacement	36
12	Répartition et représentation en pourcentage (%) type de fourrage	37
13	Répartition et représentation en pourcentage (%) période de pâturage	37
14	Répartition et représentation en pourcentage (%) du type d'abreuvement	38
15	Répartition et représentation en pourcentage (%) périodicité de la traite	38
16	Répartition et représentation en pourcentage (%) <i>des</i> périodes de la traite	39
17	Répartition et représentation en pourcentage (%) <i>du</i> nombre de traite /j	39
18	Répartition et représentation en pourcentage (%) technique de traite	40

Plan de travail

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction.....01

Partie I : bibliographique

Chapitre I : Le lait de Brebis

I.1.Constat sur l'élevage ovin en Algérie.....04

I.2. Importance de l'alimentation en production animale.....05

I.3.Influence de l'alimentation sur la composition du lait.....07

I.4.Production laitière ovine.....08

I.4.1. Présentation du lait.....09

I.4.1.1. Les Composants09

I.4.1.1.1. Glucides.....09

I.4.1.1.2. Les Protéines.....09

I.4.1.1.2.1. Caséines.....10

I.4.1.1.3. Matière grasse.....11

I.4.1.1.4. Les minéraux et oligo-élément.....12

I.4.2. Les caractéristiques du lait.....13

I.4.2.1. Caractéristiques Physico -chimique du lait de brebis.....13

I.4.2.1.1Le Ph.....13

I.4.2.1.2. Acidité du lait.....14

I.4.2.1.3. La densité.....14

I.4.2.1.4. Point de congélation.....15

I.4.2.1. 5.L'eau.....15

I.4.2.2. Qualité microbiologiques.....15

I.4.2.3. Aptitude a la transformation.....	16
--	----

Partie II : Expérimentale

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1.Situation géographique de la région de Tébessa.....	19
I.2.Facteur abiotique de la région de Tébessa.....	19
I.2.1. Les reliefs.....	19
I.3. Facteurs climatiques de la région de Tébessa.....	20
I.3.1.Climat.....	20
I.4.L'Agriculture.....	20

Chapitre II : Matériel et méthode

II.1.enquête de terrain.....	23
II.2. Matériel biologique.....	23
II.2.1. Les Prélèvements.....	23
II.2.2.Les échantillons.....	23
II.3. Techniques desanalyses physicochimiques du lait de brebis.....	24
II.3.1.Détermination des paramètres physicochimiques.....	24
II.3.1.1. L'acidité.....	24
II.3.1.2. La densité et la température.....	25
II.3.1.3.Dosage de la matière grasse.....	27
II.3.1.4. Détermination de Ph.	29
II.3.2. Analyses microbiologiques.....	29
II.3.2.1. Analyses bactériologiques.....	29
II.3.2.1.1. Recherche et dénombrement des coliformes.....	29
II.3.2.1.2. Recherche et dénombrement de <i>Staphylococcus aureus</i>	30
II.3.2.1.3. Recherche de <i>salmonella</i>	30

Chapitre III :Résultats et discussion

III.1. Enquête de terrain.....33

III.2. les analyses physico-chimiques et microbiologiques.....40

Conclusion.....45

Références bibliographiques

Les annexes

résumé

Introduction

Introduction

Introduction

L'élevage ovin constitue une spéculation de base de la steppe Algérienne; il est associé parfois à l'élevage caprin surtout dans la zone semi aride supérieure et à l'élevage bovin (**Abbas et al., 2002**). Cet élevage ovin fournit 100% de la laine et 30% de cuir; de même, il contribue au revenu de plus de 80% de la population steppiques(**Alexopoulos et al., 2011**).

L'élevage des ruminants est à prédominance ovine avec plus de deux millions cinq cents de têtes dont plus de la moitié est constituée de brebis et dont la production laitière est estimée à 32.426.400 litres par an **DSA, (2010)**. Le maintien de cet élevage et son extension sont sous la dépendance de l'alimentation. Cette dernière est assurée à partir des parcours en premier lieu, de l'apport de la céréaliculture en suite et de l'aliment concentré enfin. La transhumance constitue une autre source pour ceux qui la pratiquent.

En milieu steppique Algérien, le lait de brebis est généralement destiné à l'allaitement des agneaux au premier lieu, ensuite il est consommé par les éleveurs de la région soit en nature, soit transformé souvent en smen (beurre traditionnel) ou lait fermenté (l'ben) ou encore en djeben (fromage frais) à un degré moindre (**Yabrir, 2011**).

L'Algérie est un pays de tradition laitière. Le lait et les produits laitiers occupent une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens ils apportent la plus grosse part de protéines d'origine animale. En regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments (**Ghaoues, 2011**).

Le lait de brebis est un aliment énergétique très digeste, réputé dans le monde par sa grande valeur nutritionnelle. Cependant, il contient beaucoup plus de matières grasses, protéines, vitamines et minéraux essentiels que le lait de vache et de chèvre(**Alexopoulos et al., 2011**).

L'objectif de notre étude consiste à caractériser le milieu et les conditions de l'élevage ovin ; puis évaluer par des analyses physico-chimiques le lait de brebis produit dans la région de Tébessa sous les conditions du milieu steppique en relation avec l'aridité définissant la zone d'étude.

Le présent travail comporte deux parties :

La première concerne une synthèse bibliographique sur les différents concepts en rapport avec le sujet.

Introduction

La deuxième partie est consacrée à la démarche méthodologique, à l'analyse et l'interprétation des résultats obtenus.

PARTIE I : BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Le lait de brebis

I.1. Constat sur l'élevage ovin en Algérie :

En Algérie, l'effectif des petits ruminants est composé d'environ 20 millions des têtes d'ovins. Ils prédominent et représentent 78% de l'effectif national (**Benyoucef et al., 2000**) et 4% de la production mondiale. Dont près des 2/3 sont des femelles **ONS.(2004)** avec plus de 10 millions de brebis.

En Algérie, l'élevage ovin est une source de protéines considérable, il est constitué essentiellement de races locales de faibles productivité, mais bien adaptées aux conditions de différentes régions naturelles : pâturage dans la steppe et pâturage des chaumes de céréales sur les hauts plateaux (**Boussena, 2013**).

L'élevage en Algérie est caractérisé par l'adaptation aux conditions climatiques du pays. En effet, l'inégalité observée dans la répartition de l'élevage ovin en Algérie est dû aux différents modes d'élevage utilisés. Ces modes comprennent deux types différents un élevage extensif nomade sur les zones steppique et saharienne, important, plus de 13 millions de têtes et un élevage semi-extensif sédentaire sur les hauts plateaux céréaliers, le tell et le littoral intéressant environ 6 millions de têtes (**Boussena, 2013**).

Le cheptel ovin occupe une place importante dans l'économie nationale de l'Algérie, c'est une source polyvalente. En outre il est utilisé pour la production nationale de viandes rouges en contribuant par 50% de la production globale (**Moula, 2014**). Son prix est tributaire des aléas climatiques, des disponibilités alimentaires chez les éleveurs et de certaines circonstances religieuses (Ramadan et fête de l'Aïd El kébir).

Les ovins jouent d'autres rôles importants. A savoir l'assurance d'une trésorerie permanente pour la plupart des éleveurs, la contribution à la fertilisation des terres cultivées par la production du fumier et l'approvisionnement de l'industrie en matière première comme la laine et la peau pour la fabrication des matelas, des tentes pour les nomades et les habitas, dont la quantité produite échappe à tout contrôle

Ces petits ruminants participent à la production du lait. Il est utilisé pour l'autoconsommation familiale et parfois à la fabrication du beurre mais sans aucun circuit de commercialisation. Malgré l'importance du lait de brebis dans l'industrie fromagère, il n'y a aucune industrie de lait de brebis en Algérie, quelques investisseurs privés étudient actuellement la faisabilité (**Bencherif, 2011**).

I.2.Importance de l'alimentation en production animale :

I.2.1.Alimentation des brebis :

Au cours d'un cycle de production : gestation, lactation et repos, les besoins alimentaires de la brebis varient dans un rapport de 1 à 3 pour l'énergie et de 1 à 4 pour les protéines alors que sa capacité d'ingestion ne varie que de 1 à 2,3.

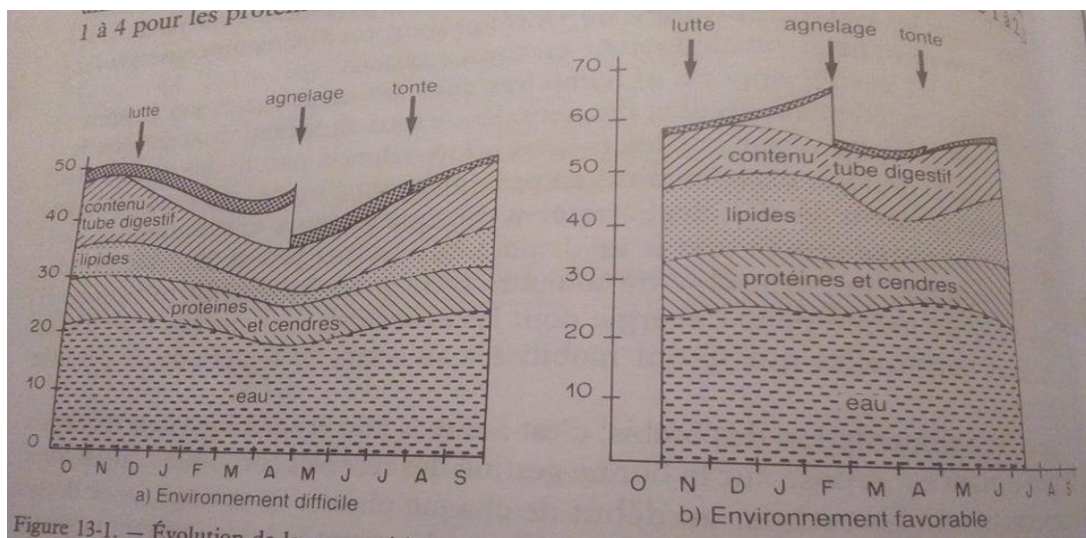


Figure02 : évolution de la composition corporelle de la brebis au cours d'un cycle de production (Jarrige, 1988).

Seulement en résultat donc, comme pour les autres espèces, une succession de phases d'excédent ou de déficit des apports par rapport aux besoins. Au cours des premières, la brebis constitue (ou reconstitue) les réserves corporelles qu'elle utilisera ultérieurement lorsqu'elle ne pourra ingérer suffisamment d'aliments pour assurer sa production. Les phases d'excédent et de déficit alimentaire se traduisent par des variations du poids vif qui sont illustrées sur (la figure 01), les pertes et les gains de poids reportés sur cette figure sont décomposés en leurs élément constitutifs : masse corporelle maternelle, contenu du tube digestif et produits de la conception. La pesée régulière des animaux ne permet donc pas alors de suivre correctement leur état nutritionnel ; c'est pourquoi il a retenu la notion de la note d'état corporel (tableau01) Les notes d'état recommandées aux différentes phases du cycle de production (Jarrige, 1988).

Tableau01 : notes d'état corporel recommandées à différentes phases du cycle de production de la brebis

Stade physiologique de la brebis	Note moyenne recommandée (0 à 5)	Observations
Lutte 90j de gestation	3 à3, 5 3 à3, 5	Flushing efficace si la note est comprise entre 2,5 et 3,0. Eventuellement 2,5 pour les troupeaux à très faible prolificité. En cas de note inférieure à 3 ,0 accroitre de 10p.100 les apports recommandés en fin de gestation.
Agnelage 42 j de lactation	3,5 2,5 à 3,5	Note à atteindre impérativement pour les brebis prolifiques. Ne pas descendre en dessous de 2 et ne jamais dépasser une variation de plus de 1 point en 42jours.
Sevrage	2 à 2,5⁽¹⁾	Ne jamais poursuivre la sous-alimentation énergétique au-delà de 8 semaines de lactation.

(Jarrige, 1988).

⁽¹⁾ Des notes d'état plus faibles peuvent être préférées dans les systèmes disposant d'aliments bon marché pour reconstituer les réserves (herbe).

I.3.Influence de l'alimentation sur la composition du lait :

Les facteurs alimentaires (niveaux et nature des apports nutritifs, types de régimes...) ont une influence sur les taux butyreux et protéique du lait.

Le niveau des apports énergétiques influence surtout sur le taux protéique du lait. Les apports azotés n'ont que peu d'influence sur la composition du lait. La proportion des fourrages dans la ration et leur structure influencent par contre beaucoup plus fortement sur la synthèse des matières grasses du lait. Les rations très riches en aliment concentré, ainsi que les techniques de récolte (hachage des ensilages) et le traitement technologique

(broyage et agglomération des aliments complémentaires) réduisant les aliments en trop fins particules, entraînant des chutes de taux butyreux. Certains additifs alimentaires comme le bicarbonate de sodium et la magnésie peuvent remédier aux baisses importantes de taux butyreux (**Jarrige, 1988**).

I.4.La production laitière ovine :

La production laitière ovine en Algérie a été estimée par la FOA à 320 million de litre en 2011 (**Anonyme, 2012**). Cette importante quantité classe notre pays en premier rang en Afrique du nord, en deuxième (après la Somalie), dans le continent africain et en onzième rang à l'échelle mondiale (où la Grèce, l'Espagne et l'Italie sont mes plus grands producteurs).

La production laitière constitue un secteur stratégique de la politique agricole algérienne, notamment pour son rôle de fournisseur de protéines animales face à une croissance démographique galopante, ainsi que pour son rôle de créateur d'emploi et de richesses (**OuaklietYakhlef, 2003**).

En amont de la filière, la production laitière est assurée en grande partie pour environ 80% par le cheptel bovin (**Kacimi El Hassani, 2013**).

Les programmes d'intensification des différentes productions animales et notamment, celle de la production laitière par l'importation de génisses à haut potentiel de production, n'ont pas permis la satisfaction des besoins nationaux. En effet, l'Algérie est considérée commel'un des grands pays consommateurs en ce qui concerne la filière lait et dérivés, et cela est dû aux traditions alimentaires, à la valeur nutritive du lait, à sa substitution aux viandesrelativement chères et le soutien de l'Etat, qui sont autant de paramètres qui ont dopé la demande. Une demande qui ne peut être satisfaite par la production laitière nationale. Celle-ci a atteint environ 03 milliards de litres en 2011, soit un accroissement de 84% par rapport à l'année 2000 ; année de lancement du plan National de Développement Agricole(PNDA).La consommation de lait a connu une augmentation rapide, elle passe successivement de 54 l/hab/an en 1970 à 112 l/hab/an en 1990, pour atteindre les 120L de nos jours (**Kacimi El Hassani, 2013**).

I.4.1.Présentation du lait :

I.4.1.1.Les Composants :

La lactation dure de 2 à 5 mois suivant les races et les individus, la composition du lait de la brebis montre qu'il est plus riche que le lait de la vache, notamment en matières grasses (60 à 80 gr/j), et en matière azotées (55 à 65 gr/l) , ce qui explique la vitesse de croissance des agneaux (**Charron et al., 1986**).

I.4.1.1.1.Les Glucides :

Est le sucre spécifique du lait et est un des constituants importants de sa matière sèche. Selon les valeurs rapportées par la bibliographie, ce glucide est l'un des constituants les plus stables et ne subit que de faibles variations, comparativement aux autres constituants majeurs. En effet, la valeur la plus faible (3.49%) a été enregistrée par (**Maamouri et al., 2008**).

Les variations enregistrées à ce niveau sont liées, selon (**Assenat, 1985**). À de multiples facteurs tels que les conditions climatiques, l'alimentation, la conduite du troupeau et la sélection. Cependant, le même auteur signale qu'il peut exister des différences importantes dans la teneur en lactose entre le lait d'animaux pris individuellement.

Notons que la teneur en lactose du lait de brebis est soit inférieure ou égale à celle du lait de vache (**Chiliard et Sauvant, 1987**).

I.4.1.1.2.Les Protéines :

La richesse du lait de brebis en protéines sériques est surtout marquée par une teneur élevée de la bêta--lactoglobuline et des immunoglobulines (**Daviau et al., 2000**).

Les lait de chèvre et de brebis coagulent plus vite et donnent des coagulums plus fermes que le lait de vache. C'est pourquoi ils sont très utilisés en fromagerie (**FOA, 1990 ; Badis et al., 2004**).

Le teneur moyenne en protéines dans le lait de brebis (5,8%) est plus élevée qu'en lait de chèvre (4,6%) ou lait de vache (3,3%). Les teneurs en protéines changent considérablement dans l'espèce et sont influencées par la race, l'étape de la lactation, l'alimentation, le climat, la saison, et l'état de santé de la mamelle (**Haenlein et al., 2006**).

Le lait de brebis contient environ 0,4-0,8% d'azote, qui est distribué dans les fractions, dont l'importance change en termes de technologie laitière et nutrition humain.

Les protéines du lait de brebis compte approximativement 95% d'azote total et 5% d'azote non protéique (Anifantakis et al., 1987).

Tableau 02 : composition moyennes en g/litre distribution des protéines dans le lait de diverses espèces animales.

Protéines	Vache	Bufflonne	Jument	Chèvre	Brebis
α -lactalbumine	1,5(45%)	2,50(37%)	2,30(26%)	2,0(25%)	1,3(10%)
β -lactoglobuline	2,7(25%)	2,70(39%)	5,30(59%)	4,4(55%)	8,4(67%)
Albumine sérique	0,3(5%)	0,20(3%)	0,20(2%)	0,6(7%)	0,6(5%)
Immunoglobulines	0,7(12%)	1,35(20%)	1,10(13%)	0,5(6%)	2,3(18%)
Protéose-peptone	0,8(13%)	-	-	0,6(7%)	-
Total PS (100%)	6,1(100%)	6,75(100%)	9,00(100%)	8,10(100%)	12,6(100%)
Caséine α-S	12,0(46%)	9,30(26%)	-	-	21,0(47%)
Caséine β	9,0(36%)	18,20(51%)	-	-	16,1(36%)
Caséine κ	3,5(13%)	-	-	-	4,5(10%)
Caséine γ	1,5(6%)	8,25(23%)	-	-	3,0(6%)
Total CN (100%)	26,0(100%)	35,75(100%)	13,60(100%)	26,0(100%)	44,6(100%)
Protides totaux	32,0	42,50	22,60	34,1	57,2

(FAO ,2006)

Les principales protéines du lait de brebis et lait de chèvre sont plus ou moins commune au lait de vache. Les protéines du lait se produisent dans deux phases distinctes. L'une d'eux est la phase micellaire instable composée de micelles de caséines en suspension donne au lait son aspect blanc opaque. L'autre est une phase soluble composée de protéines de petit lait.

Les caséines précipitent à pH 4,6 à la température ambiante, tandis que dans les mêmes conditions les protéines de petit lait (β -lactoglobuline-, α -lactalbumine et sérumalbumine) restent solubles (Accolas et al., 1977 ; Bandzll et al., 1983 ; Anifantakis, 1987).

I.4.1.1.2.1.Les Caséines

D'un point de vue nutritionnel, les caséines constituent une source relativement bon marché d'acides aminés (aa), notamment d'acides aminés essentiels non synthétisés par l'organisme, de calcium alimentaire et de phosphore pour le nouveau-né (Holt et Sawyer, 1988). La transformation des caséines en fromage est l'une des plus importantes transformations technologiques dans le domaine des industries agro-alimentaire (Hinrichs,

2004). Les caséines sont actuellement recherchées aussi pour leurs propriétés fonctionnelles que pour les activités biologiques de leurs peptides constitutifs (Cayot et Lorint, 1998).

Les caséines (α 1-CN, α 2-CN, β -CN et K-CN) sont les protéines principales dans le lait de brebis (76-83% des protéines totales). L'hétérogénéité des caséines est déterminée par la présence des variantes génétique ou par d'autres facteurs tels qu'un niveau discret de phosphorylation, la variation de l'ampleur de la glycosylation de la fraction K-CN, et la coexistence des protéines avec différentes longueurs de chaîne (Jandal, 1996).

I.4.1.1.3.Matière grasse

Le lait de brebis est réputé pour sa richesse en matière grasse. Cette dernière varie largement en fonction de plusieurs facteurs. Certains sont liés à l'alimentation (qualité et quantité de l'aliment), d'autres sont d'ordre non nutritionnel (génétique, stade de lactation, parité, saison,...) (Perea et al., 2000).

La matière grasse laitière de la brebis se caractérise par certains paramètres physiques qui la distinguent de celle de la vache (tableau03).

Tableau 03 : paramètres physiques de la matière grasse du lait de brebis,

Espèce Paramètre	Brebis	Vache
Point de fusion	29-31C°	29-34C°
Point de solidification	12 - 13C°	19 -24 C°
Indice de Reichert-Meissel ^a	25 – 31	25 – 33
Indice de PolensKe ^b	4,3 - 6,6	1.5 – 3
Indice d'iode ^c	30 – 35	32 – 42
Indice de saponification ^d	230 – 245	220 – 232

Assenat (1985).

^a : proportion des acides volatils solubles.

^b : proportion des acides volatils insolubles.

^c : nombre des doubles liaisons (acides insaturés).

^d : grandeur moléculaire moyenne des acides gras.

La matière grasse du lait de brebis et de chèvre semble plus digestible que celle du lait de vache, du fait que la taille moyenne des globules du lait de chèvre, de brebis sont légèrement inférieures à celle du lait de vache, respectivement : 1,99, 1,99 et 3,53 (**Wolff et Fabien, 1998**). D'autre part, la richesse de la matière grasse en acides gras à chaînes courtes et moyennes en fait aussi une matière grasse très digestible.

Les triacylglycérols (TAG) constituent le plus grand groupe (presque 98%). Toutefois la composition en lipides du lait de brebis et du lait de chèvre présente d'autres lipides simples (diacylglycerols, monoacylglycerols, esters de cholestérol), lipides complexes (phospholipides) et composés liposolubles (stérois, esters de cholestérol, hydrocarbures) (**Parck et al., 2007**).

I.4.1.1.4. Les minéraux et oligo-élément :

Les minéraux du lait jouent un rôle important sur les plans physico-chimique, technologique et nutritionnel. Ils interviennent dans la stabilité des micelles de caséines (**Mathieu, 1998**), dans le processus de coagulation du lait (**Mahaut et al., 2003**) et dans la diversité de texture des fromages élaborés (**Croguennec et al., 2008**). d'un point de vue nutritionnel, le lait constitue la principale source alimentaire de calcium et de phosphore (**Mahaut et al., 2000**).

L'impact des éléments minéraux du lait sur l'état de santé des individus est bien mis en évidence par la revue bibliographique de (**Cashman, 2006**). La relation entre la teneur du lait en macroéléments (ca, p et mg) et la croissance du nouveau-né, a été établie. Selon certains auteurs, le lait ovin est plus riche en ses éléments que les laits bovin, caprin et même humain (**Gueguen, 1971 ; Croguennec et al., 2008**). Le rapport Ca /P est de 1.3 dans les laits des trois espèces de ruminants.

Le lait de brebis, comme celui de vache, renferme des éléments minéraux majeurs dont la teneur est supérieure à 0.1g/l et des oligo-éléments présents à l'état de trace. Dans ces fractions, certaines proportions sont sous forme colloïdale, d'autres sous forme soluble (cas du sodium, potassium et chlorure).

Ainsi, les caséines ont une affinité pour les éléments minéraux et peuvent fixer divers cations grâce aux groupements carboxyliques de leurs résidus aspartyle, glu amyle et phosphoséryle. De ce fait, elles séquestrent 70% du calcium totale, la moitié du cuivre et du fer, tout le zinc et le manganèse du lait de vache (**Mathieu, 1998**).

Selon (Gaucheron, 2005), presque la totalité du potassium et du sodium est sous forme soluble.

Tableau 04: Répartition des éléments minéraux dans le lait de brebis comparée à celle du lait de vache.

Origine du lait	Eléments minéraux	Ca	P	Mg	Zn	Fe	Cu	Mn
Lait de brebis	Total (mg/l)	2156	1456	193	8.03	1.16	0.41	0.059
	% soluble	20.78	34.82	55.96	8.34	28.45	34.15	6.78
Lait de vache	Total (mg/l)	1200	950	115	3.8	0.46	0.15	0.03
	%soluble	30	45	60	16	32	47	18

Mathieu (1998).

I.4.2. Les caractéristiques du lait :

I.4.2.1. Caractéristiques physico chimique du lait de brebis

Certaines caractéristiques physico-chimique du lait notamment le pH, l'acidité titrable renseignent sur la qualité hygiénique du lait. D'autres comme le point cryoscopique de la densité permettent de détecter les fraudes.

I.4.2.1.1. Le pH :

Le pH global d'un lait frais varie d'une espèce à l'autre. Pour le lait ovin, le pH moyen se situe autour de 6.65 (Assenat, 1985 ; Park et al., 2007).

Selon (Anonyme, 1998), cette valeur varie de 6.50 à 6.85. Pour le pH du lait de brebis, se caractérise par des valeurs allant de 6.51 à 6.85 (Haenlein et al., 2006).

Bien que l'amplitude de variation de cette grandeur soit assez faible pour un lait frais, elle est étroitement liée à la composition de ce dernier, plus particulièrement en phosphore, citrates et caséines (Mathieu, 1998).

En plus de ces données, certains auteurs attribuent aussi les fluctuations constatées à l'effet de race (Martini et Caroli, 2003) et au stade de lactation (Gonzalo et al., 1994).

La mesure du PH renseigne beaucoup plus sur la stabilité du lait et celle de ses micelles (Mathieu, 1998). De plus, il n'a été relevé que les paramètres rhéologiques, en particulier, le

temps de gélification et le temps de raffermissement des gels sont fortement corrélés au PH du lait de brebis (**Delacroix et al., 1994**).

Sur le plan hygiénique, considèrent le pH du lait des petits ruminants comme l'un des indicateurs de la qualité de produit, ce qui introduit de facto la nécessité de recourir à cette mesure dès l'arrivée du lait dans les laiteries (**Pirisi et al., 2007**).

Selon (**Mathieu, 1998**), l'acidité d'un lait frais de brebis se situe entre 18 et 22°D.

Elle est supérieure à celle du lait de vache estimée à 15-17°D (**Croguennec et al., 2008**). Rapportent une acidité de l'ordre de 22°D pour le lait de brebis collectée en Bulgarie et 21°D pour celui collecté en Grèce (**Baladjiera et al., 1982**). Par contre, (**Bornaz et al., 2009**)

Rapportent une valeur de l'ordre de 18°D pour l'acidité du lait ovin en Tunisie.

I.4.2.1.2. Acidité du lait

L'acidité du lait est influencée par certains facteurs tels que les conditions hygiéniques et climatiques (température) ainsi que le stade de lactation (**Pavic et al., 2002**). Il faut cependant distinguer entre l'acidité naturelle, traduisant la richesse du lait en différents constituants de celle dite développée, due à la formation d'acide lactique (**Mathieu, 1998**).

L'acidité titrable d'un lait varie en fonction de l'évolution de la teneur en protéines du lait et varie selon certains auteurs selon la saison (**Debry, 2001**). L'acidité du lait de brebis reste assez stable durant la lactation. Elle oscille entre 0.22 et 0.25% d'acide lactique, elle est plus élevée que celle du lait bovin et caprin (0.15 et 0.18%, 0.14 et 0.23% respectivement) (**Jandal, 1996**).

I.4.2.1.3. La densité :

La densité moyenne du lait de brebis, à la température de 20°C, se situe à 1.036. (**Baltadjiera, 1982 ; Assenat, 1985 ; Rouissi et al., 2006**) mentionnent des valeurs similaires variant entre 1.035 et 1.037. Par contre, (**Martini et al., 2008**) rapportent une valeur plus faible égale à 1,030. Pour le lait bovin, (**Amiot et al., 2002**) situe ce paramètre entre 1.028 et 1.035.

La densité du lait dépend étroitement de sa composition, particulièrement de sa richesse en matières sèches dégraissées (**Croguennec et al., 2008**). De façon plus notable si l'on considère les mois de lactation plus que les semaines (**Simos et al., 1996**). L'écémage augmente le lait par contre le mouillage le diminue (**Amiot et al., 2002**).

I.4.2.1.4. Point de congélation :

Le point de congélation est le paramètre le plus constant. Il est utilisé pour détecter un éventuel mouillage du lait (le point de congélation s'élève) alors que l'hydrolyse du lactose (éventuelle fermentation lactique) provoque son abaissement (**Mathieu, 1998**).

Sa valeur moyenne est estimée pour le lait ovin à -0.570°C (**Anonyme, 1998**).

Autour de cette valeur, des fluctuations plus ou moins importantes ont été relevées :

- ✓ $0.564\text{à}-0.570^{\circ}\text{C}$ (**Pavic et al., 2002**) ;
- ✓ $0.560\text{à}-0.86^{\circ}\text{C}$ (**Hilali et al., 2011**) ;
- ✓ $0.575\text{à}-0.571^{\circ}\text{C}$ (**Gonzalo et al., 2005**).

Pavic et al., (2002) ont constaté une diminution du point de congélation vers la fin de la lactation.

I.4.2.1.5.L'eau : pondéralement, l'eau est le composant le plus important du lait, il représente environ les 9/10 du lait. Les autres éléments constituent la matière sèche totale, qui est plus importante chez le lait de brebis (**Vignola et al., 2002**).

I.4.2.2. Qualité microbiologique

En raison de sa composition très spécifique, le lait est susceptible d'être infecté par une grande variété de bactéries (**BylundGosta, 2000**). De ce fait, la connaissance de sa composition microbienne est d'un intérêt particulier pour les agriculteurs et les transformateurs. Le lait dans les cellules du pis est stérile, mais la glande mammaire, la peau du pis, le matériel de traite, la litière, la qualité de l'air et les pratiques des éleveurs sont des sources de contamination.

La microflore du lait cru est très diversifiée. Selon son origine, elle se divise en : flore originelle (indigène) et flore de contamination (**Sev et al., 1998**).

I.4.2.2.1. Flore microbienne du lait :

Pour les répercussions néfastes qu'elle peut avoir sur la santé du consommateur, la qualité du lait cru repose pour une grande part sur l'importance quantitative et qualitative de la flore microbienne qui s'y trouve dans le lait collecté après la traite. Cette population microbienne est le résultat de la combinaison :

- ✓ D'une flore originelle dont les germes proviennent de l'intérieur de la mamelle à l'issue d'une traite aseptique ;
- ✓ D'une flore de contamination dont les germes sont apportés par le milieu extérieur lors de la traite ou de manipulations ultérieures;
- ✓ Du développement de la flore originelle et/ou de la flore de contamination selon quelques conditions du milieu sont plus ou moins favorables (température par exemple).

Selon **Hauet (1993)**, la signification de la flore du lait, vis-à-vis de la qualité, doit être examinée en fonction de la nature des germes présents, même si le taux global de microorganismes mésophiles (flore totale) est un indicateur assez discriminant dans cette estimation. En dehors de ce dénombrement initial et systématique des micro-organismes saprophytes de contamination, et en cas de doutes (taux de mésophiles relativement élevés), les différents groupes microbiens nuisibles sont recherchés, notamment les coliformes, la flore pathogène, la flore fongique et la flore thermorésistante. D'autres groupes peuvent être aussi recherchés car ils ont un effet sur la conservation et/ou la transformation du lait (flore lactique, flore psychrotrophe...).

I.4.2.3. Aptitude à la transformation :

Selon **Delacroix al., (1994)**, le lait de brebis se distingue du lait de vache par sa richesse en composants fromagers, ce qui se matérialise par un rendement fromager plus élevé. A la coagulation, il donne un caillé ferme avec certaines spécificités d'aspect et de goût. La pâte de ces fromages est en général plus blanche avec absence de goûts amers (**Assenat, 1985**). Certains auteurs (**Storry et al., 1983**) ont mentionné une corrélation très significative de la composition physico-chimique du lait sur les paramètres rhéologiques des fromages (temps de gélification, vitesse de raffermissement et fermeté des gels).

Le lait de brebis est destiné pour une grande part à la fabrication de fromages typiques à longue conservation, de très bonne qualité et à grande réputation (**Casu et Boyazoglu, 1990**) dont nous pouvons citer quelque uns parmi les plus réputés selon les pays de fabrication :

- ✓ En France, l'un des fromages les plus côtés, est le *Roquefort* fabriqué exclusivement à partir du lait de brebis et ayant le label d'Appellation d'Origine contrôlée (AOC). Ce

produit laitier très prisé par les consommateurs est affiné dans les caves de la zone éboulis rocheux de Roquefort (**Pinchon, 1989**) ;

- ✓ En Espagne, il existe trois sortes de fromage pur lait de brebis dont l'AOC a été approuvée : le fromage *Roncal*, le fromage *Manchego* et le fromage *Idiazabal* (**Fernandez, 1990**) ;
- ✓ Le plus important des fromages ovins fabriqués en Italie est le *Pecorino Romano*, auquel s'ajoutent le *Fiore Sardo*, le *Pecorino Siciliano* et le *Canestro Pugliese*, tous à dénomination d'origine contrôlée (**Ledda, 1990**) ;
- ✓ Le fromage *Serra da Estrela* est fabriqué à partir du lait frais de brebis au Portugal (**Barbosa, 1990**) ;

Enfin, en Grèce, le fromage *Feta* est fabriqué à partir du lait de brebis et de chèvre (**Kalantzopoulos, 1990**).

Selon **Manfredini** et **Massari (1989)** rapportent qu'il existe plus de 100 types de fromage au lait de brebis fabriqués dans les treize pays méditerranéens (enquête réalisée dans les années quatre-vingt, par KALATZOPOULOS et KOMBARAKI pour le compte de l'IDF). En dehors de la transformation fromagère et, notamment dans le bassin méditerranéen, lait de brebis est parfois consommé en l'état ou transformé en yoghourt ou encore en beurre et crème, traditionnellement ou à l'échelle industrielle (**Pandya et Ghodke, 2007**).

PARTIE II : EXPERIMENTALE

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1. Situation géographique de la région de Tébessa :

Tébessa est une vieille wilaya historique. Située au Nord-est du pays, elle fait partie de l'immense étendue steppique du pays, elle est limitée :

- ✓ Au Nord par la wilaya de Souk-Ahras.
- ✓ A l'Ouest par les wilayas d'Oum El-Bouaghi et Khenchela.
- ✓ Au Sud par la wilaya d'el Oued.
- ✓ L'Est, sur 297 Km de frontières, par la Tunisie. **ANDI (2015).**



Figure 02 : Situation géographique de la région de Tébessa.

I.2. Facteur abiotique de la région de Tébessa :

I.2.1. Reliefs :

Par sa situation géographique, la Wilaya de Tébessa chevauche sur des domaines physiques différents:

I.2.1.1. Au Nord:

Le domaine Atlasique à structure plissée constitué par: Les Monts de Tébessa dont:

❖ Les Hauts plateaux qui offrent des paysages couverts d'une végétation steppique à base d'Alfa et d'Armoise (Plateau de Dermoun-Saf-Saf-ElOuesra Berzguen). **ANDI(2015)**.

❖ Les Hautes plaines encaissées et encadrées par les reliefs décrits précédemment, ce sont les plaines de Tébessa, Morsott, Mchental, Bhiret-Larneb..

I.2.1.2. Au Sud:

Le domaine saharien à structure tabulaire constitué par le Plateau saharien qui prend naissance au-delà de la flexure méridionale de L'Atlas saharien (Sud du Djebel –Onk, Djebel-Abiod) ,**ANDI(2015)**.

I.3. Facteurs climatiques de la région de Tébessa :

I.3.1. Le climat :

Cette région étant une zone de transition météorologique est considérée comme une zone agro-pastorale avec une présence d'un nombre important de phénomènes (gelée, grêle crue, vent violent).

La Wilaya de Tébessa se distingue par quatre (04) étages bioclimatiques.

* Le Sub- humide (400 à 500 mm/an) très peu étendu il couvre que quelques Ilots limités aux sommets de quelques reliefs (Djebel-Serdies et Djebel Bouroumane).

* Le Semi-aride (300 à 400 mm/an) représenté par les sous étages frais et Froids couvre toute la partie Nord de la Wilaya.

* Le Sub-Aride (200 à 300 mm/an) couvre les plateaux steppiques de Oum-Ali, Saf-Saf-El-Ouesra, Thlidjene et Bir El-Ater.

* L'Aride ou saharien doux (-200 mm/an), commence et s'étend au-delà de L'Atlas saharien et couvre les plateaux de Negrine et Ferkane **ANDI(2015)**.

I.4. L'agriculture:

La Wilaya dispose de 312.175 ha de terres agricoles (38% de la superficie totale) dont près de 14.225 ha en irrigué (Soit 4,56% de la SAU) et de 171000 ha en exploitations forestières et enfin 280000 ha comme zones alfatières.

D'autrepart la wilaya dispose d'un cheptelestimé à 875.000 têtes ovines et 152.000 têtes caprin.

La production végétale est très diversifiée, céréales d'hiver, fourrage sec, maraîchage, fruits, olive et dates.

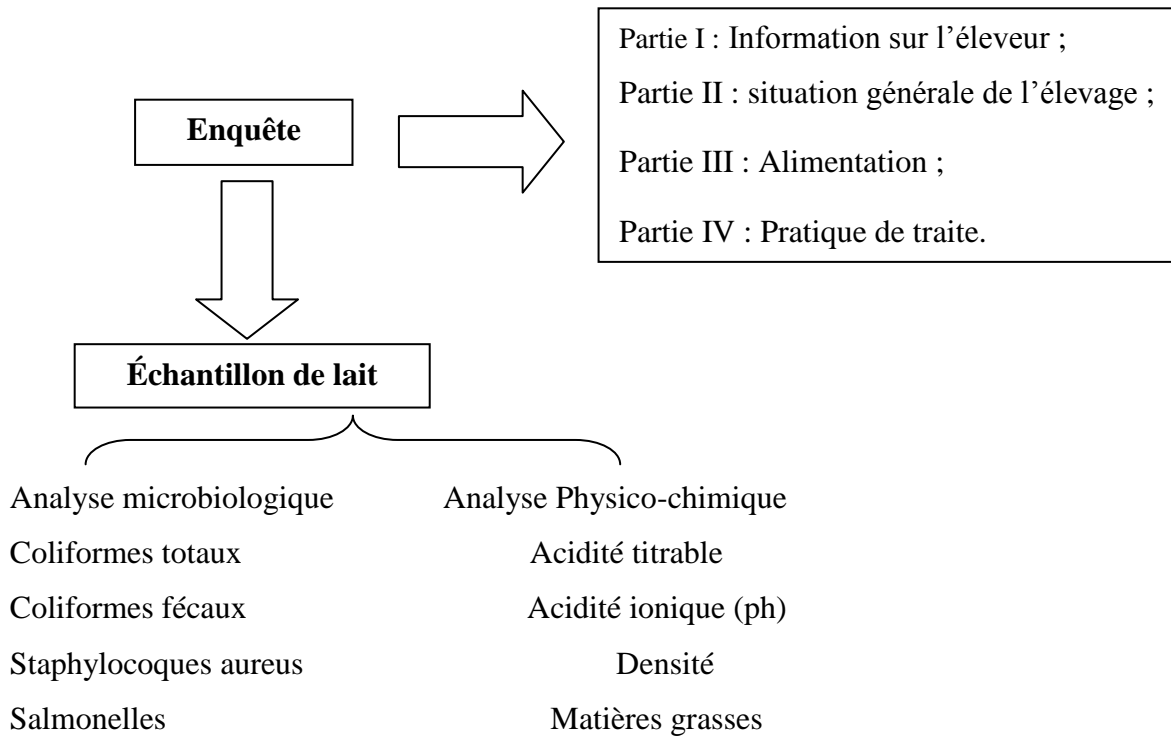
La production animale est de 80000 Qx de viande rouge, 15200 Qx de viande blanche **ANDI (2015)**.

Chapitre II : Matériels et méthodes

Chapitre II : Matériel et Méthodes

II.1. Enquête sur le terrain :

La première partie de cette recherche correspond à une étude de terrain. Elle consiste à réaliser une enquête au mois de février et mars 2018 afin de collecter des informations sur les brebis et leurs alimentations on a distribué 20 questionnaires dans la zone d'étude.



Dans la deuxième partie notre travail a été réalisé au niveau de la laiterie «Milk» de Tébessa pendant une durée de 14 jours (du 05/04/2018 au 18/04/2018).

Il comprend deux parties importantes :

- ❖ Une partie qui s'intéresse à l'étude de la qualité physico-chimique du lait de brebis.
- ❖ Une partie qui s'intéresse à l'étude de la qualité microbiologique du lait de brebis.

II.2. Matériel biologique

Nous avons travaillé avec des échantillons de lait de brebis.

II.2.1. Les Prélèvements :

Il faut faire des prélèvements aseptiquement de la façon suivante :

- Porter des gants ;
- Un strict nettoyage de la mamelle avec un coton imprégné d'alcool ;
- Elimination des premiers jets de lait ;
- Essuyage des mamelles à l'aide de coton imbibé d'eau.

II.2.2. Les échantillons :

Les échantillons de lait ont été collectés des agées entre 1 ans à 4 ans de la race locale élevées à

l'extensif dans la région de Tébessa, dans le village d'Oueled Nacer Boukhadhra et bousabaa meridj à Tébessa, 12 échantillons ont été prélevés.

II.3. Techniques des analyses physico-chimiques et microbiologiques du lait de brebis

II.3. 1. Détermination des paramètres physicochimiques

II.3.1.1. L'acidité

- **Principe**

La détermination de l'acidité du lait est basée sur la neutralisation de l'acide lactique dans le lait par la solution d'hydroxyde de sodium en présence de phénolphthaléine comme un indicateur coloré.

- **Appareillage**

Pour la réalisation de ce test, nous avons utilisé le matériel du laboratoire et notamment :

- ✓ Pipette à lait de 10 ml.
- ✓ Burette graduée à 0.1 ml permettant d'apprécier la demi-division.
- ✓ Bêchers.

- **Mode opératoire**

La technique d'évaluation de l'acidité (figure 01) consiste à :

- ✓ Introduire dans un bécher 10 ml de lait prélevé à la pipette ;
- ✓ Ajouter dans le bécher trois gouttes de la solution de phénolphthaléine ;
- ✓ Titrer par la solution d'hydroxyde de sodium 0.1N jusqu'au virage au rose, facilement perceptible par comparaison avec un témoin du même lait. On considère que le virage est atteint lorsque la coloration rose persiste pendant une dizaine de secondes.

- **Expression des résultats**

L'acidité titrable exprimée en degré DORNIC (°D) c'est-à-dire en décigrammes d'acide lactique par 1 litre de lait. L'acidité est déterminée par la formule suivante :

$$AT = V.10$$

AT : acidité titrable.

V : le volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium versé.



Figure 03 : Mesure de l'acidité titrable du lait de brebis.

II.3.1.2. La densité et la température

- **Principe**

La densité d'un liquide est le rapport entre la masse volumique de ce liquide et celle d'un même volume d'eau à 15°C, la détermination de ces deux paramètres est réalisée à l'aide d'une éprouvette de 250 ml du lait.

- **Appareillage**

Pour réaliser ce test nous avons utilisé le matériel suivant :

- ✓ Lactodensimètre avec thermomètre incorporé,
- ✓ Eprouvette cylindrique sans bec, de hauteur apportée à celle de lactodensimètre.

- **Mode opératoire**

La mesure de la densité et de la température du lait de brebis est réalisée par un lactodensimètre (**figure 02**) selon les étapes suivantes :

- ✓ Verser le lait dans l'éprouvette tenue inclinée afin d'éviter la formation de mousse ou de bulles d'air,
- ✓ Remplir l'éprouvette jusqu'à un niveau tel que le volume restant soit inférieur à celui de la carène de lactodensimètre (il est commode de repérer ce niveau par un trait de jauge sur l'éprouvette),
- ✓ L'introduction de lactodensimètre dans l'éprouvette pleine de lait provoque un débordement de liquide, ce débordement est nécessaire, il débarrasse la surface du lait des traces de mousse qui gêneraient la lecture,
- ✓ Placer l'éprouvette ainsi remplie en position verticale, il est recommandé de la plonger dans le bain à 20°C lorsque la température du laboratoire n'est pas comprise entre 18°C et 22°C,
- ✓ Plonger doucement le lactodensimètre dans le lait en le maintenant dans l'axe de l'éprouvette, en le retournant dans sa descente jusqu'au voisinage de sa position d'équilibre,
- ✓ Attendre trente secondes à une minute avant d'effectuer la lecture de la graduation, cette lecture étant effectuée à la partie supérieure du ménisque, lire la température.

- **Expression des résultats**

Sur le lactodensimètre, on lit à la surface d'un côté la température et à la surface de l'autre côté la densité, les résultats sont exprimés comme suit :

- Si la température est à 20°C, la densité est en effet réelle.
- Si la température est inférieure à 20°C, on diminue 0.2 de la densité lisible pour chaque degré Celsius (1°C).
- Si la température est supérieure à 20°C, on ajoute 0.2 à la densité lisible pour chaque degré Celsius (1°C).

La densité est donnée par la formule suivante :

$$D = D'' + 0,2(T-20^{\circ}\text{C})$$

D : densité corrigée. **D''**: densité brute. **T** : température.



Figure 04 : Mesure de la densité lait de brebis par le lactodensimètre.

II.3.1.3. Dosage de la matière grasse (méthode acido-butyrométrique)

- **Principe**

Après dissolution des protéines par addition d'acide sulfurique, la séparation de la matière grasse du lait est réalisée par centrifugation, dans un butyromètre. La séparation est favorisée par l'addition d'une petite quantité d'alcool amylique.

La teneur en matière grasse est obtenue par lecture directe sur l'échelle du butyromètre.

- **Appareillage**

- ✓ Butyromètre à lait muni d'un bouchon approprié,
- ✓ Pipette à lait,
- ✓ Pipette permettant de délivrer 10.0 ml d'acide sulfurique,
- ✓ Pipette permettant de délivrer 1.00 ml d'alcool amylique,
- ✓ Centrifugeuse GERBER.

- **Mode opératoire**

- ✓ A l'aide d'une pipette, mesurer 10 ml d'acide sulfurique et les introduire dans le butyromètre,

- ✓ Retourner doucement trois ou quatre fois le récipient contenant l'échantillon préparé,
- ✓ Prélever immédiatement à la pipette à lait le volume fixé (11ml) de lait et le verser dans le butyromètre sans mouiller le col de celui-ci de façon qu'il forme une couche au dessus de l'acide,
- ✓ A l'aide d'une pipette, mesurer 1ml d'alcool amylique et l'introduire dans le butyromètre,
- ✓ Bien boucher le butyromètre sans perturber son contenu.
- ✓ Placer immédiatement le butyromètre dans la centrifugeuse GERBER, amener la centrifugeuse à la vitesse (1200 tr/mn) en 5 minutes.

- **Expression des résultats**

On observe que la matière grasse se sépare en une couche transparente, on lit le niveau le plus bas du ménisque supérieur de la colonne grasse et le niveau du ménisque inférieur de la colonne grasse, les traits gravés sur l'échelle du butyromètre représentent des grammes.

La teneur en matière grasse du lait est exprimée en gramme par litre (g/l) de lait et elle est donnée par la formule suivante ;

$$(M' - M) \cdot 10$$

M' : la valeur atteinte par le niveau supérieur de la colonne.

M : la valeur atteinte par le niveau inférieur de la colonne.



Figure 05: Mesure de la matière grasse lait de brebis.

II.3.1.4. Détermination de pH

Le pH par définition est une mesure de l'activité des ions H^+ contenus dans une solution. Le but est de pouvoir mesurer quantitativement l'acidité de celle-ci. (Essalhi, 2002).

Principe :

Le pH est déterminé par la technique électro métrique ou potentiométrique en utilisant un pH-mètre : un appareil qui mesure la différence de potentiel entre deux électrodes. (Audigie, 1984).

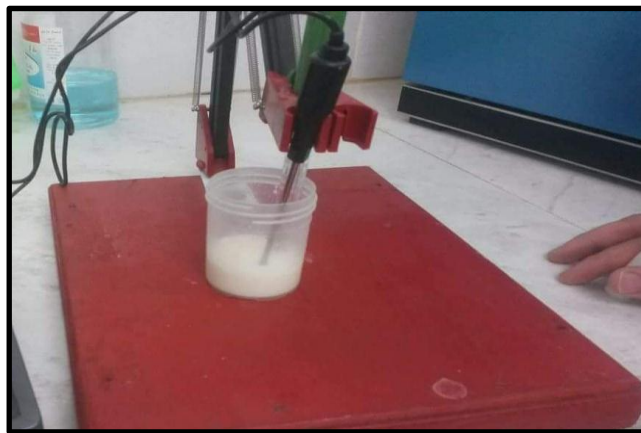


Figure 07: Mesure ph de lait de brebis.

II.3.2. Analyses microbiologiques :

II.3.2.1. Analyses bactériologiques :

II.3.2.1.1. Recherche et dénombrement des coliformes :

Les coliformes sont des entérobactéries (bacilles à gram négative, non sporulés, oxydase négative, aérobies ou anaérobies facultatives), capable de se multiplier en présence de sels biliaries ou d'agents de surface ayant les même propriétés. Elles sont capables de fermenter le lactose avec production d'acide et de gaz en 48h à une température de 35 - 37°C. Leur présence dans les aliments traduit une contamination fécale par le manque d'hygiène (Bourgeois et *al.*, 1996).

On appelle coliformes thermo tolérants et parfois «coliformes fécaux», les bactéries produisant du gaz par fermentation du lactose à 44°C (Guiraud, 2003).

Pour le dénombrement des coliformes, nous réalisons un ensemencement dans la masse pour chaque dilution sur le milieu Violet Red Bile Glucose Agar (VRBG). Les boîtes sont ensuite incubées pendant 24h à 48h à 37°C pour la recherche des coliformes totaux et à 44°C pour la recherche des coliformes fécaux.

❖ **Lecture**

Les colonies à considérer sont violettes à rose-rouges, d'un diamètre voisin de 0,5 à 1 mm, et entourées d'un halo rougeâtre CUQ, (2007).

II.3.2.1.2. Recherche et dénombrement de *Staphylococcus aureus*

Tous les staphylocoques présents dans les aliments ne sont pas entérotoxigènes. Ce n'est que depuis peu que l'on admet le rôle de *Staphylococcus aureus* comme germe indicateur de contamination humaine dans les aliments (aliments crus en particulier). Cette notion permet donc d'accepter des staphylocoques en petit nombre dans les aliments CUQ, (2007).

Staphylococcus aureus fait partie de la flore de la peau et des muqueuses de l'homme et de l'animal, elle peut produire des entérotoxines dont l'ingestion provoque des vomissements, souvent accompagné de diarrhée.

Faire liquéfier le milieu Chapman, lorsque il est en surfusion (45 °C), le faire couler aseptiquement dans des boîtes de pétri. Après solidification et à l'aide d'une pipette stérile, prendre 0.1 ml de la solution mère, l'ensemencer en surface des boîtes et avec une pipette pasteur stérile faire un étalement sur toute la surface de la boîte. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 à 48 h CUQ, (2007).

❖ **Lecture**

Les colonies de *Staphylococcus aureus* sont rondes, régulières, bombées, opaques et pigmentées en jaune-doré; elles sont entourées d'un halo jaune CUQ, (2007).

II.3.2.1.3. Recherche de *salmonella*

Les bactéries du genre *Salmonella* appartiennent à la famille des *entérobacteriaceae*, ce genre se définit comme bacilles à Gram négatif, aérobies facultatifs.

Les salmonelles sont des bactéries pathogènes provoquant des gastro-entérites. Elles peuvent se multiplier à des températures comprises entre 5 °C et 45 °C avec un optimum à 35°C- 37°C et peuvent se développer dans les aliments présentant une activité de l'eau comprise entre 0.945 et 0.999 (Choutri et Benteboula, 2012).

Pour la recherche des *Salmonella*, un volume de 0,1ml de contenant de chaque solution mère a étéensemencé à la surface des boîtes de pétri préalablement coulées par le milieu SS (ensemencement en surface). L'incubation a été effectuée à 37°C pendant 24 heures.

❖ Lecture

Les salmonelles se présentent sous formes des colonies incolores à blanchâtres avec un centre noir (CUQ, 2007).

Chapitre III : Résultats et discussion

Chapitre III : résultats et discussion

III.1. Enquête de terrain

L'enquête préliminaire auprès des éleveurs a porté sur plusieurs indications susceptibles de cerner le thème abordé notamment celles se rapportant aux profils des éleveurs, à la taille et la composition des troupeaux, à la conduite de l'élevage, à l'alimentation et à l'habitat ainsi qu'aux pratiques de la traite.

III.1.1. Age des éleveurs :

L'âge moyen de plus de 65% des éleveurs est de 50 ans ; 35% sont âgés entre 30 et 50 ans contre 0% dont l'âge est inférieur à 30 ans. Nos résultats sont presque identiques à ceux de (Yabrir, 2014) qui a trouvé que l'âge moyen de plus de 40% des éleveurs est compris entre 51 et 65 ans. 21% des éleveurs sont âgés (plus de 65 ans) contre 17,54% dont l'âge est inférieur à 35 ans. Le reste des éleveurs est considéré comme adulte pour un âge compris entre 35 et 50 ans.

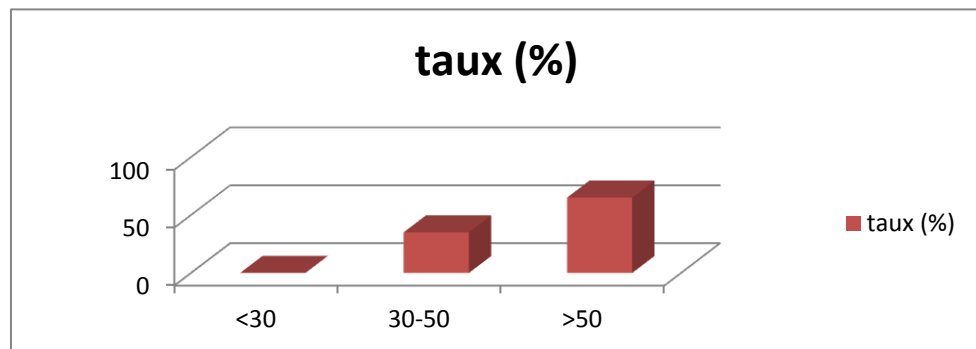


Figure 07: Répartition en pourcentage (%) des éleveurs selon l'âge

III.1.2. Niveau des éleveurs :

45% des éleveurs sont des analphabètes et le reste ont un niveau qui oscille entre le primaire (45%) et le moyen (10%).

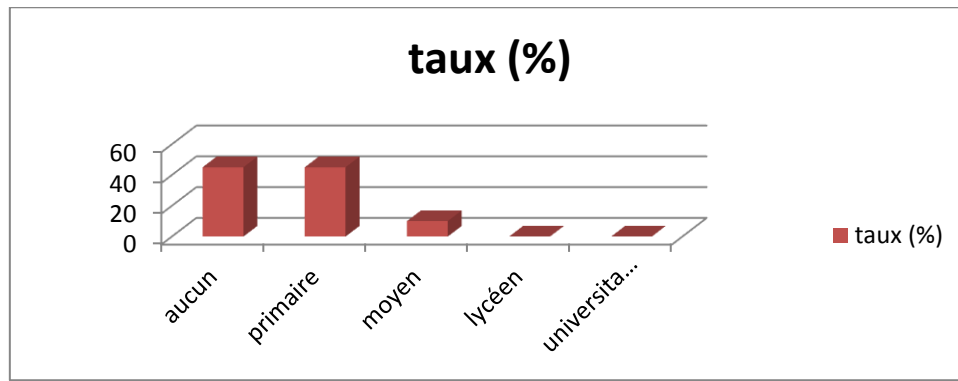


Figure 08 : Répartition en pourcentage (%) des niveaux des éleveurs

Dans leur étude (**Bedda et al., 2015**), ont rapporté que les raisons de la sédentarisation des nomades sont la scolarisation de leurs enfants.

III.1.3. Taille du troupeau :

Les éleveurs possédant moins de 80 têtes représentent 45% de l'effectif total enquêté. Les éleveurs dont la taille des troupeaux varie de 80 à 100 têtes représentent 40% ; et ceux possédant plus de 100 têtes ne représentent que 5% de la population enquêtée.

La taille des troupeaux est l'une des critères de classement des éleveurs (**Kanoun-Meguelli et Yakhle, 2008**). Dans notre travail les éleveurs enquêtés peuvent être regroupés en trois classes (petit : possédant moins de 100 têtes, moyen possédant un troupeau comprise entre 200-300 têtes et les grands éleveurs possédant plus de 300 têtes).

Entre autre (**Piquet, 2008**), considère que la sauvegarde des races d'animaux domestiques est le fait de petits éleveurs aux moyens limités qui sont très attachés à leurs animaux.

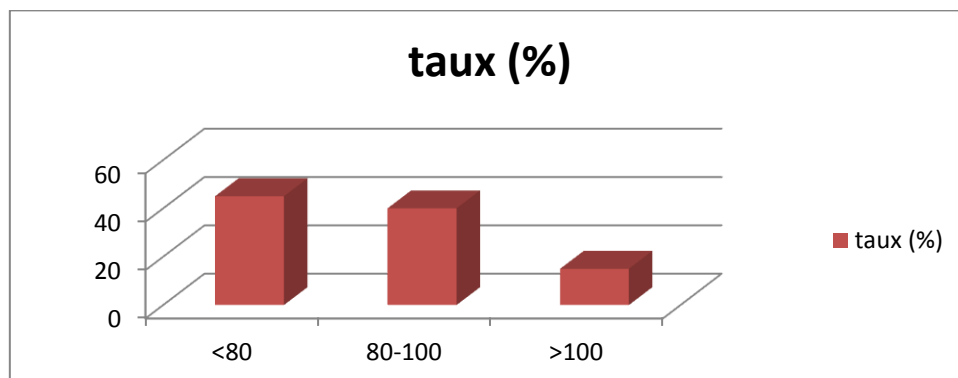


Figure 09 : Répartition en pourcentage (%) des éleveurs selon la taille du troupeau.

III.1.4. Races élevées :

Le troupeau ovin est constitué d'une population homogène de la race Ouled-djellal. Contrairement aux résultats trouvés par (Yabrir, 2014) qui a décrit une population hétérogène qui résulte d'un brassage entre les ovins des berceaux des races limitrophe ; la race Ouleddjellal dite blanche domine en matière d'effectif, à laquelle s'ajoute les races Rumbi et Taadmit .

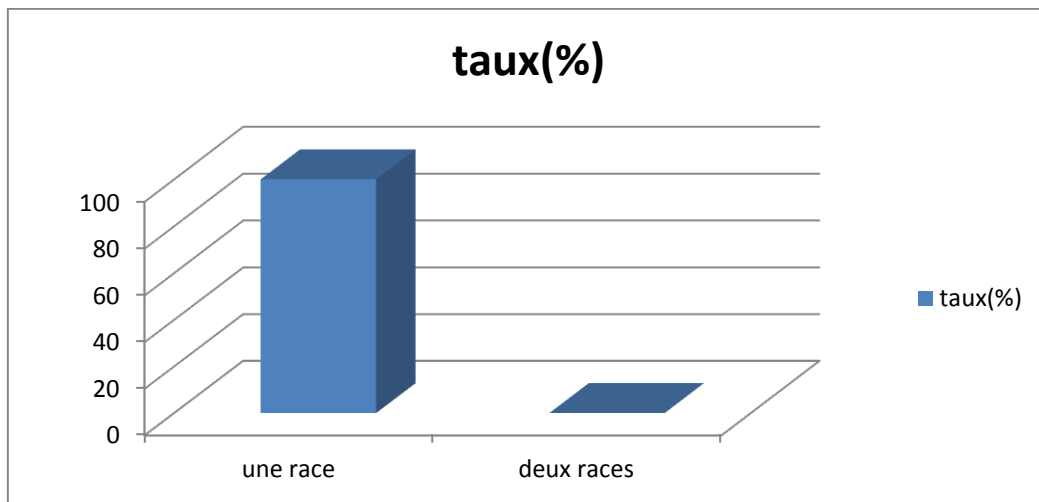


Figure 10: Répartition en pourcentage (%) des races élevées.

III.1.5. Mode d'élevage :

Les résultats de l'enquête montrent que la transhumance n'est pas pratiquée et la sédentarisation est dominante et est pratiquée par la totalité des éleveurs (100%).

Selon (Bourbouze et Donadieu, 1999), seuls les petits troupeaux qui profitent des résidus de récolte et du soutien d'une main-d'œuvre familiale attentive, peuvent être sédentaires, les autres troupeaux doivent se déplacer.

D'après (Yabrir, 2014), Le sédentaire est dominant et est pratiqué par 70,17% des éleveurs.

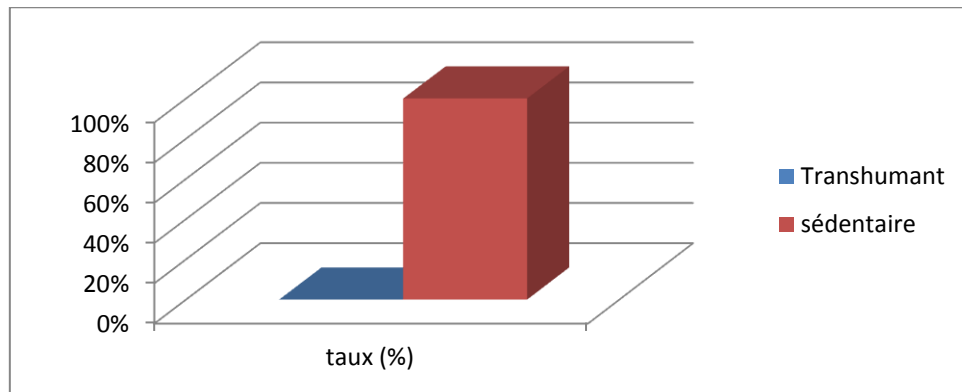


Figure 11 : Répartition et représentation en pourcentage (%) le type de déplacement

III.1.6. Alimentation :

Tous les éleveurs distribuent le même type de fourrage (orge, chaume de blé, paille....) à l'exception de l'aliment concentré où 45% des éleveurs distribuent un concentré composé de la farine de blé et de l'orge. 55% des éleveurs donnent un concentré à base de son de blé et de l'orge.

La Quantité de concentré distribuée : 1kg à 2kg /brebis /j.

Les concentrés énergétiques et protéiques fournissent un complément aux fourrages.

Par ailleurs (**Yabrir, 2014**), a décrit que la complémentation était à base d'orge et de sonde blé ou encore de complément minéralo-vitaminé CMV).

III.1.6.1. Type de fourrage :

Tous les éleveurs pratiquent le pâturage ou distribuent des fourrages sec et vert.

D'après (**Yakhlef et Taheri, 1999**) tous les éleveurs pratiquent le pâturage durant toute l'année, à l'exception des périodes où il fait très froid.

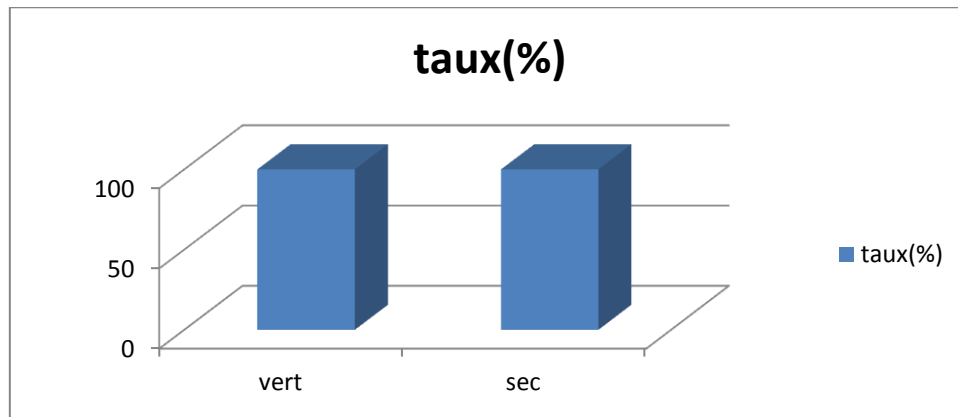


Figure 12 :Répartition et représentation en pourcentage (%)type de fourrage.

III.1.6.2. Période de pâturage pendant le jour :

Les résultats montrent que les troupeaux sortent deux fois par jour dans les bons moments.

D'après (Yabrir, 2014), pendant la période estivale, les troupeaux sortent deux fois par jour, tôt le matin puis tardivement l'après-midi.

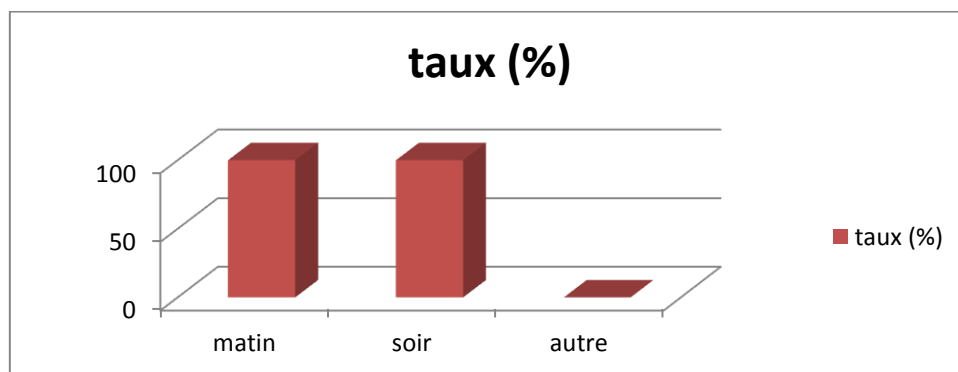


Figure 13 :Répartition et représentation en pourcentage (%)période de pâturage.

III.1.7.L'abreuvement :

L'observation des résultats montre que la totalité des éleveurs distribuent l'eau à volonté(100).

D'après (Yabrir, 2014),la disponibilité de l'eau d'abreuvement est conditionnée par la saison .l'eau est distribuée à volonté pour plus de 61%des cas.

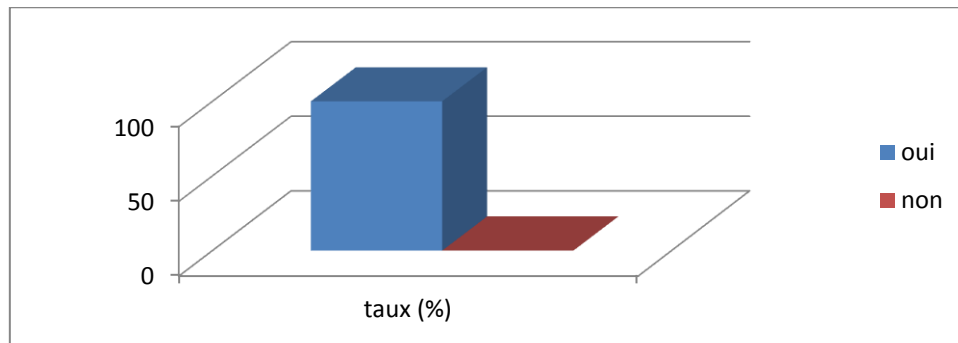


Figure 14: Répartition et représentation en pourcentage (%) du type d'abreuvement.

III.1.8. La traite :

Le graphe ci-dessous décrit les pratiques de traite telle qu'elles sont opérées par les éleveurs. Tous les éleveurs enquêtés pratiquent la traite périodiquement. Contrairement aux résultats de (Yabrir, 2014), qui a trouvé que 62,7% des éleveurs pratiquent la traite quotidiennement. Le reste ne la pratique qu'occasionnellement ou parfois périodiquement.

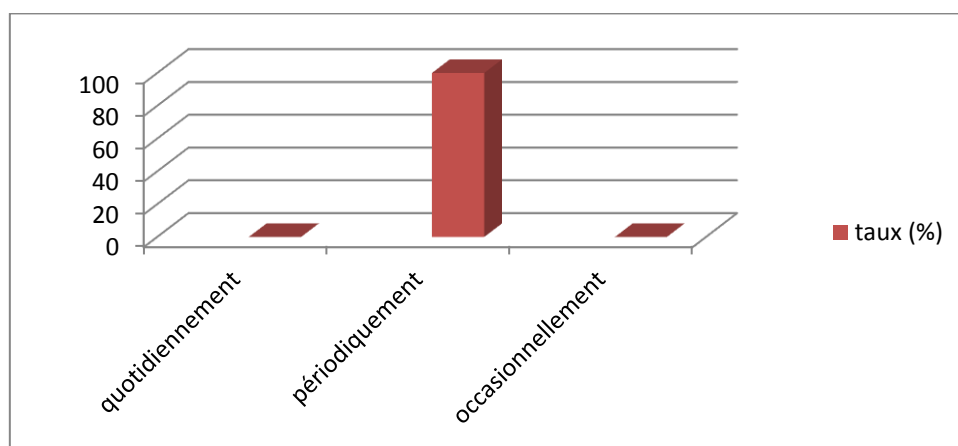


Figure 15: Répartition et représentation en pourcentage (%) de la périodicité de la traite

III.1.8.1. Période de traite :

Les résultats de l'enquête ont montré que la traite est effectuée le matin.

Selon (Yabrir, 2014), la traite est réalisée essentiellement le soir après le retour du troupeau à la bergerie.

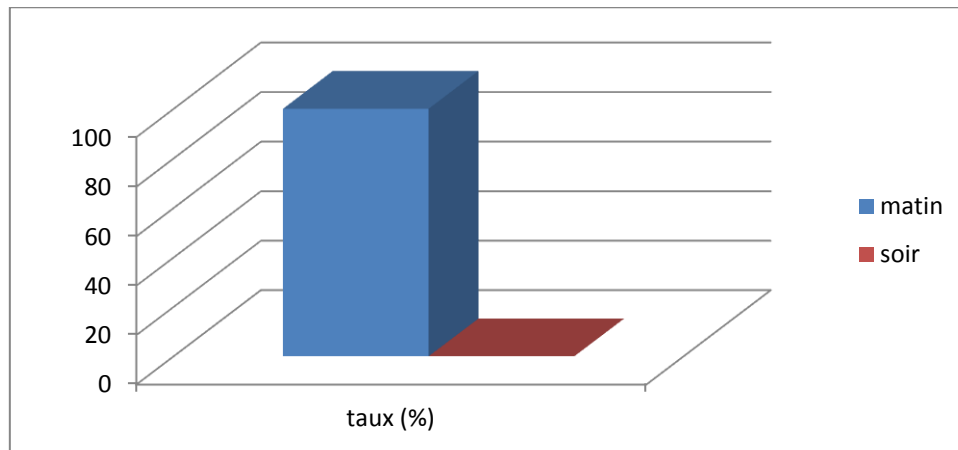


Figure 16: Répartition et représentation en pourcentage (%) des périodes de la traite

III.1.8.2. Nombre de traite :

Le graphe montre que la traite est réalisée une fois par jours. Identiquement aux résultats de (Yabrir, 2014) qui a trouvé que la traite a lieu généralement une fois par jour, rarement deux fois.

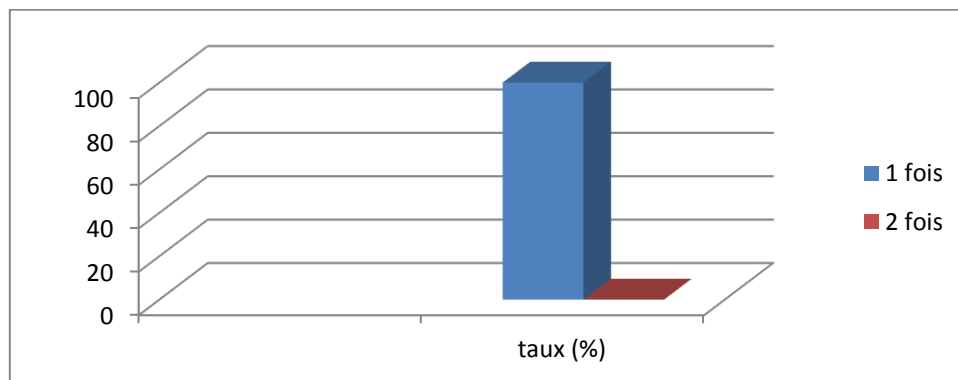


Figure 17: Répartition et représentation en pourcentage (%) du nombre de traite /j.

III.1.8.3. Technique de traite :

Nos résultats montrent que la traite s'effectue manuellement.

D'après (Yabrir, 2014), la traite est généralement manuelle et est pratiquée soit par la femme du propriétaire, soit par le berger, le propriétaire ne traite les brebis que très rarement.

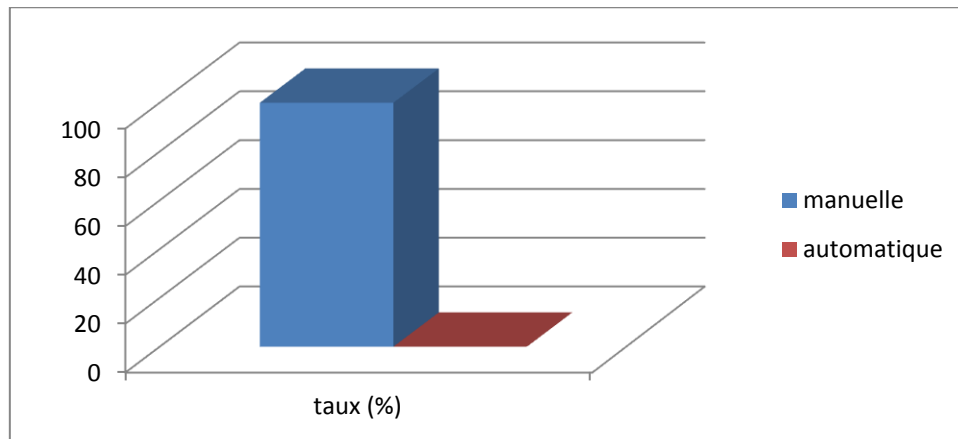


Figure 18 : Répartition et représentation en pourcentage (%) technique de traite.

III.2. Caractéristiques physico-chimique et microbiologique du lait de brebis consommant la farine de blé comme concentré :

III.2.1. Caractéristiques physico-chimiques :

Tableau 05: Résultats des analyses physico-chimiques du lait de brebis consommant le concentré de la Farine de blé.

Paramètres Produit	Date d'analyse	Acidité titrable	Ph	Température	Densité	Matière grasse
Echantillon 1	10/04/2018	24°D	7,23	21 °C	1036	73 g/L
Echantillon 2	17/04/2018	27°D	6,86	12,7°C	1035,5	64 g/L
Echantillon 3	17/04/2018	26°D	7,01	12,7°C	1035,4	63 g/L

Les résultats des analyses physico-chimiques du lait de brebis sont illustrés dans le **tableau 05**. Montrent que les valeurs de la température sont situées entre 12,5 et 21°C. La valeur du pH des laits, qui est aussi un indicateur de l'état sanitaire de la brebis et de l'hygiène de la traite varie entre 6,86 et 7,01. L'acidité du lait est comprise entre 24 et 27°D. Les valeurs de la densité du lait ovin sont similaires dans tous les échantillons avec une valeur 1035,5.

Les résultats indiquent que la teneur en matière grasse des échantillons est comprise entre 63 et 73 g/L ;

III.2.2. Caractéristiques microbiologiques

Tableau 06: Résultats des analyses microbiologiques du lait de brebis

Paramètres	Date	Coliformes	Coliformes	Staphylocoques	salmonelles
Produit	d'analyse	totaux	fécaux	aureus	
Echantillon 1	10/04/2018	140	00	20	00
Echantillon 2	17/04/2018	2X10 ⁴	00	7	5
Echantillon 3	17/04/2018	58X10 ³	00	20	464

Les résultats des analyses microbiologiques du lait de brebis illustrent la présence des coliformes totaux avec une valeur élevée 58X10³ dans l'échantillon3 et l'absence des coliformes fécaux dans tous les échantillons (coliformes totaux et fécaux sont indicateurs des pratiques d'hygiène).Les staphylocoques sont détectés dans tous les échantillons analysés ,le 1^{er} et le 3^{ème} échantillons révèlent le même nombre et concernant les salmonelles sont détectés dans le 2^{ème} et 3^{ème} échantillon avec une valeur élevée de 464.

III.3.Caractéristiques physico-chimique et microbiologique du lait de brebis consommant le son de blé comme concentré :

III.2.1. Caractéristiques physico-chimiques :

Tableau 07 : Résultats des analyses physico-chimiques du lait de brebis consommant du Son de blé

Paramètres	Date	Acidité	pH	Température	Densité	Matière
Produit	d'analyse	titrable				grasse
Echantillon 1	10/04/2018	30°D	6,82	19,1 °C	1040	70 g/L
Echantillon 2	12/04/2018	25°D	6,82	12,4°C	1043	27g/L
Echantillon 3	15/04/2018	25°D	6,89	15,8°C	1041	34g/L

Les résultats des analyses physico-chimiques du lait de brebis consommant du son de blé qui sont illustrés dans le tableau 07 Montrent que les valeurs de la température sont situées entre 12,4 et 19,1°C .La valeur du pH des laits, est similaire dans tous les échantillons avec une valeur 6,82.l'acidité du lait est comprise entre 25 et 30°D.les valeurs de la densité du lait ovin varient entre 1040 et 1043.

Les résultats indiquent que la teneur en matière grasse des échantillons est comprise entre 34 et 70 g/L

III.3.2. Caractéristiques microbiologiques :

Tableau 08: Résultats des analyses microbiologiques du lait de brebis consommant du Son de blé

Paramètres	Date	Coliformes	Coliformes	Staphylocoques	salmonelles
Produit	d'analyse	totaux	fécaux	aureus	
Echantillon 1	10/04/2018	570	10	00	20
Echantillon 2	12/04/2018	80	00	00	00
Echantillon 3	15/04/2018	5200	6	140	10

Les résultats des analyses microbiologiques du lait de brebis consommant du son de blé illustrent que la présence des coliformes totaux dans l'échantillon3 et l'absence des coliformes fécaux seulement dans le 2^{ème} échantillon. Les staphylocoques ne sont détectés qu'au niveau du 3^{ème} échantillon avec une valeur de 140, concernant les salmonelles sont détectés dans le 1^{ème} et 3^{ème} échantillon avec une valeur élevée de 20 et 10 successivement.

Les valeurs prédominant du pH se situent entre 6,82 et 7,23. Ces valeurs sont différentes à celles des laits des autres pays tels que la Tunisie (6,67 pour la race sicilo-sarde et 6,75 pour la race comisane), rapporté par (Rouissi et al., 2006).En l'Italie (Pirisi et al., 2001), ont enregistré des valeurs(6,6 à 6,72). Ils se rapprochent aussi de la fourchette (6,5 – 6,85) établie par la FAO (1995).

Selon Mathieu, (1998), le pH du lait varie d'une espèce à l'autre et dépend, pour une espèce donnée, de la richesse de son lait en certains constituants, plus particulièrement en

phosphates, citrates et caséines. Or il est connu que le lait de brebis est particulièrement riche en ces constituants que les autres ruminants.

Les taux d'acidité lactique varient de 24 à 30°D. (**Baltadjiera et al., 1982**) rapportent une acidité de l'ordre de 22°D pour le lait de brebis de Bulgarie et de 21°D pour celui de la Grèce. Ce des valeurs situées entre 16 et 20°D.

Selon (Mathieu, 1998), l'acidité d'un lait frais de brebis se situe entre 18 et 22°D Par rapport aux laits d'autres espèces, (**Roudj et al., 2005**) rapportent une acidité de 13,5 et 8,5°D respectivement pour le lait de vache et de chèvre

La densité des laits se situe entre 1,035 et 1,043. Ces valeurs rejoignent celles trouvées par plusieurs auteurs pour le lait de brebis. (**Baltadjiera et al., 1982**), avec une valeur moyenne de 1,036 pour le lait Bulgare et Grèce ; (**Rouissi et al., 2006**), avec une valeur de 1,035 pour la race sicilo-sarde et 1,037 pour la race comisane pour le lait tunisien ; (**Martini et al., 2008**) avec une valeur de 1,030 pour le lait Italien. Ces valeurs se trouvent aussi encadrés par l'intervalle établi par la **FAO (1995)**. Entre autre, la densité des laits analysés est supérieure à celle d'autres espèces. Celle du lait de la chèvre est estimée à 1,022 (**Roudj et al., 2005**) et celle de la vache à 1,030 (**Bouzebda et al., 2003**).

Les valeurs prépondérantes se situent entre 27 et 70g /L pour la matière grasse. Ces valeurs sont similaires à celles trouvées par (**Pellegrini et al., 1994**), avec une valeur moyenne 70g/L.

V. Relation entre la nature du concentré et la composition du lait :

Nos résultats montrent que les brebis qui reçoivent dans leur alimentation le concentré de son de blé ont produit des laits avec des taux d'acidité et de densité plus élevés que dans le lait des brebis consommant la farine de blé. Contrairement les taux de matières grasses et le PH sont supérieurs dans le deuxième cas.

Relativement à la qualité microbiologique des laits produits par les brebis consommant les deux types de concentré nous avons observé que la présence des germes est variables dans tous les échantillons analysés toutefois on note que les coliformes fécaux sont totalement absents dans le lait de brebis consommant la farine de blé.

Une expérience a été réalisée par (**Agabriel et al., 2001**), ils ont testé l'effete de trois types de concentrés (GW : concentré du blé broyé distribué en deux repas par jour, 1 h avant la distribution de l'ensilage, RW : concentré du blé aplati, distribué en trois repas par jour, 2 h

après la distribution d'ensilage et PHM : concentré d'un mélange de pulpes de betteraves (40 %), de coques de soja (40 %) et de maïs (20 %) distribué dans les mêmes conditions que le traitement RW). Le résultat de cet essai montre que les animaux du traitement PHM ont produit 2 kg/j de lait de plus que ceux des autres traitements ($p < 0,01$), le lait est plus riche en matières grasses (+ 2 g/kg, $p < 0,01$) et moins riche en protéines (- 1,7 g/kg, $p < 0,01$). Ces résultats sont à mettre en relation avec le taux du pH et une proportion d'acide acétique dans le jus du rumen supérieure avec le traitement PHM.

Un grand nombre d'espèces bactériennes a été répertorié dans le lait. Ces bactéries peuvent être divisées en deux groupes : les bactéries lactiques pour les yaourts et les bactéries de contamination (**Joseph-Pierre, 2003**).

Les bactéries lactiques : Ce sont les bactéries qui transforment les sucres en donnant une proportion élevée d'acide lactique et qui ne sont que faiblement protéolytiques. Dans ce groupe figurent *Streptococcus thermophilus* qui provoque une acidification modérée de 0,5 à 1% et *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus* responsable d'une acidification moins rapide mais plus intense supérieure à 1%. (**Joseph-Pierre, 2003**).

Les bactéries non lactiques de contamination : Ces bactéries ont deux grands effets indésirables qui sont l'altération du produit et l'effet pathogène pour le consommateur.

La flore d'altération, essentiellement mésophile est constituée par les coliformes et la flore aérobie mésophile totale qui dégradent les produits laitiers en altérant le goût, l'odeur, l'aspect, en somme la qualité marchande du produit (**Abdussalam, 1991**); Les germes pathogènes : les *staphylocoques présumés pathogènes* (**Notermans, 1985**). Les *Salmonelles* et les *ASR*.

Donc la présence des germes pathogènes tels que les coliformes, les staphylocoques, et les salmonelles témoignent du manque d'hygiène dans les élevages ce qui rend ce lait impropre à la consommation.

Conclusion

Notre travail a porté sur l'étude des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques du lait de brebis vivant dans les conditions du milieu steppique.

L'enquête menée pour cerner les conditions dans lesquelles vivent les brebis a montré que l'élevage est conduit en extensif, par des éleveurs âgés, les troupeaux sont de petites taille composés par la race OuledDjellal ; la traie est manuelle et 62,7% des éleveurs la pratiquent quotidiennement.

L'étude entreprise a révélé les qualités, du lait de brebis.

Après une série d'analyses physico-chimiques sur le lait de brebis, on a trouvé :

- Une valeur du pH des laits, variant entre 6,82 et 7,01 ;
- Une densité élevée ;
- Une richesse en matière grasse.

Les analyses microbiologiques des laits collectés a révèlent la présence des coliformes totaux ; des salmonelles, et des staphylocoques, ce qui témoigne d'une mauvaise hygiène dans les élevages.

Le lait de brebis malgré son importance pour l'industrie laitière demeure un produit relativement moins consommé et moins transformé localement. Enfin certains facteurs de variations, notamment l'alimentation pourraient faire l'objet des différentes modifications de la qualité du lait. Nos résultats montrent que les brebis qui reçoivent dans leur alimentation le concentré de son de blé ont produit des laits avec des taux d'acidité et de densité plus élevés que dans le lait des brebis consommant la farine de blé. Toutefois les taux de matières grasses et du pH sont supérieurs dans le deuxième cas.

Relativement à la qualité microbiologique des laits produits par les brebis consommant les deux types de concentré nous avons observé que la présence des germes est variable dans tous les échantillons analysés.

Par ailleurs il convient de poursuivre cette étude sur un effectif plus grand et de tester d'autres types de rations alimentaires et leurs effets sur la composition et les qualités physico-chimique et microbiologique du lait de brebis .

Références bibliographiques

Abbas, K., Madani , T., Bencheick , E., &Merouche, L. (2002). Systèmes délavage ovin en zone semi aride céréalière: taille d'exploitation et caractère pastoral. Bari- Italie: New Méditerranéen. Pp 50-55.

Abdussalam , M., & Grooskaaus , D. (1991). Les maladies d'origine alimentaires. Santé du Monde OMS, 18-20p.

Accolas , J., Bloquel , R., Didienne , R., & Réni. (1977). Propriétés acidifiantes des bactéries lactiques thermophiles en relation avec la fabrication du yoghourt. Le Lait, 57, 1-23.

Agabriel , C., Coulon , J., Journal, C., & De Rancourt , B. (2001). Composition chimique du lait et système de production dans les exploitations du Massif central. *INRA Prod. Anim.* 14 (2), 119 – 128.

Alexopoulos , A., Tzatzimakis , G., Bezirtzoglou , E., Plessas, S., Stavropoulou, E., Sinapis , E., et al. (2011). Microbiological quality and related factors of sheep milk produced in farms of NE Greece. *Anaerobe*, 17 (6), 276-279.

Amiot, J., Fournier, S., Lebeuf , Y., Paquin, P., & Simpson , R. (2002). Composition, propriétés physico-chimiques, valeur nutritive, qualité technologie et techniques d'analyse du lait. Canada: « Science et Technologie du lait » Ed. Presses Internationales Polytechnique.

ANDI. (2015). Agence Nationale de Développement de l'Investissement.

Anifantakis , E., & Aminarides , S. (1987). Effet of Various Starters on quality pf kefalotyri cheese? le lait, 67, 527-536.

Anonyme. (1998). le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Bulletin de la FAO, 28.

Anonyme. (2012). Statistics Division;. Consulté le 05 05, 2018, sur Food and Agriculture Organization of United Nations: <http://faostat.fao.org>

Assenat , L. (1985). Le lait de brebis. Composition et propriétés ; in : « lait et produits laitiers. I. les laits de la mamelle à la laiterie ». Lavoisier, Paris: Ed. Tec. Et Doc.

Audigie, C., Figarella, J., & Zonszain , F. (1984). manipulation d'analyse biochimique. Paris: Edition DOIN ,264 p.

Références Bibliographiques

Baltadjiera, M., Veinoglou , B., Kandarakis, J., Edgaryan , M., & Stamenova , V. (1982). La composition du lait de brebis de la région de la Plovdiv en Bulgarie et d'Ioannina en Grèce. *Le lait*, 62, 191-201.

Barbosa , M. (1990). The production and processing of sheep 's milk in Portugal: serra de estrela cheese. *Ciheap-option méditerranéennes, série A*, 12, 97-102.

Bencharif , S. (2011). L'élevage Pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne Evolution et possibilités de développement, thèse de doctorat. Paris: L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement (Agro Paris Tech).

Benyoucef, M., Madani, T., & Abbas, K. (2000). Sheep production systems and slection objectives under semi-arid conditions in algeria. *Ciheap-option méditerranéennes, série A*, 43, 101-109.

Bornaz, S., Sahli , A., & Attalah , A. (2009).Physicochemical characteristics and renneting properties of camel's milk: a comparison with goat's, ewe's and cow's milks. *International Journal of Dairy Technology*, 62 (4), 505-513.

Bourbouze , A. (1999). Gestion de la mobilité et résistance des organisation pastorales des éleveurs du haut atlas marocain face aux transformations du contexte pastoral maghrébin. In "Managing mobility in african rangeland . the legitimization of transhumant pastoralism Ed, Niamir-Fuller M. and Turner M.D, 28.

Bourgeois , C., Mescle , J., & Zucca , J. (1996).Aspects microbiologiques de la sécurité et de la qualité alimentaires dans «Microbiologie alimentaire ». . Lavoisier, Paris: Tome I, Technique et documentation, P. 672.

Bouzebda , A., Bouzebda , Z., & Guellati , M. (2003). Etude de la qualité laitière de la population bovine locale dans la région d'El-Taref (Nord-Est algérien). *Ren .Rech . Ruminants* 10, pp238.

Boussena S., 2013. Performances de reproduction chez les ovins OuledDjellal :Avènement de la puberté et évolution des caractéristiques séminales chez le mâle jusqu'à l'âge de 1 an, thèse de doctorat,université constantine .

Bylund , G. (2000). Handbook-of-dairy-processing . Editor: Teknotext AB lustrations: Origrit AB, 20-45,60-75,87-120.

Cashman, K. (2006). Milk minerals (including trace elements) and bone health, Review. *International Dairy Journal*, 16,, 1389-1398.

Casu , S., & Boyazoglu , J. (1990). La production ovine laitière méditerranéenne : régions de production, types génétiques utilisés, systèmes d'élevage et perspectives d'avenir. *Ciheap-option méditerranéennes, série A*, 12, 19-24.

Cayot, P., & Lorient , D. (1998).Structures et Techno fonctions des protéines du Lait. Lavoisier, Paris.: Ed.Tec.et Doc.

Charron, 1986. Les productions laitières, volume 1. Bases de la production. Baillière.

Références Bibliographiques

Paris.

Chiliard , Y., & Sauvant , D. (1987).La sécrétion des constituants du lait. Paris: INRACEPIL.

Choutri , A., & Benteboula , N. (2012).Etude physicochimique et microbiologique de l'altération de la crème fraîche. Mémoire d'ingénieur d'état. I.N.A.T.A-A. . P. 69. Constantine: Université des Frères Mentouri.

Croguennec, T., Jeantet , R., & Brule , G. (2008).Fondements physicochimiques de la Technologie Laitière. Paris: Ed. Tec. et Doc.

Cuq, J. (2007). Microbiologie alimentaire : contrôle microbiologique des aliments. Manuel technique. Polytech Département STIA. ., P. 119.

Daviau, C., Famelart, M.-H., Pierre, A., Gouedranche , H., & Mauboisdaviau , J.-L. (2000).Rennet coagulation of skim milk and curd drainage: Effect of pH, casein concentration, ionic strength and heat treatment. *Le Lait*, 80, 397-415.

Debry , G. (2001).Lait, nutrition et santé. Paris: Technique et documentation la voisier. 544 p.

Delacroix-Bucher, A., Barillet , F., & Lagriffoul , G. (1994). Caractérisation de l'aptitude fromagère des laits de brebis Lacaune à l'aide d'un Forma graph. *Le Lait*, 74, 173-186.

DSA. (2010). Statistiques Agricoles, wilaya de Djelfa. Direction des services agricoles, Djelfa. DSA .

Essalhi , M. (2002). Relation entre les systèmes de production bovine et les caractéristiques du lait, mémoire d'ingénieur. Rabat: IAV, Hassan II.

FAO. (1995). Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Collection FAO: Alimentation and nutrition . FAO N° 28.

FAO. (2006). FAO stat. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine.

FAO. (2010).FAO stat :FAO statistical database, disponible en :[http : //apps. FAO. Org](http://apps.fao.org), accès 12 novembre 2014.

Fernandez , J. (1990). Le lait des petits ruminants en Espagne. *CIHEAM- Option Méditerranéennes*, Série A, 12, 81-87.

Gaucheron , F. (2005). The minerals of milk. *Reproduction nutrition and development*, 45, 473-483.

Gonzalo , C., Blanco, M., Linage, B., Beneitez, E., Martinez, A., Juarez, M., et al. (2005). Bulk tank milk quality of dairy sheep in the castilla-leon region (spain). *Rencontre recherché ruminants*, 12, 401.

Gonzalo , C., Carriedoj , A., Baroj, A., & san Prmltlvo , F. (1994). factors influencing variation of test day milk yield, somatic cell count, fat, and protein in dairy sheep. *Journal of dairy science*, 77, 1537-1542.

Gueguen , L. (1971). La composition minérale du lait et son adaptation aux besoins minéraux du jeune. *Annales de Nutrition Alimentaire*, 25, A335-A381.

Références Bibliographiques

- Guiraud , J. (2003).** Microbiologie alimentaire. 5ème édition. Paris: Ed. DUNOD, P. 651.
- Haenlein, G., & Wendorff , W. (2006).** Sheep milk production and utilization of sheep milk. In: park, Y.W. and G. F. W. Haenlein, (Eds.), Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals. Iowa, USA: Blackwell publishing professional, Oxford, UK and Ames, , pp: 1.
- Hauet , P. (1993).** *Le lait de vache: ses defaults de qualité.* Thèse doctorat en pharmacie. France: Université de Lille II.
- Hilali , M., El-Mayda , E., & Rischkowsky , B. (2011).** Characteristics and utilization of sheep and goat milk in the Middle East. ,. Small ruminant research, 10, 92-101.
- Hinrichs , J. (2004).** Mediterranean milk and milk products. European Journal of Nutrition. 43 (1), 12-17.
- Holt , C., & Sawyer , L. (1988).** Primary and predicted secondary structures of the caseins in relation to their biological functions. Proteins Engineering. 2, 251- 259.
- Jandal , J. (1996).** comparative aspects of goat and sheep milk. Small Ruminant Research, 22,, 177-185.
- Jarrige , R. (1988).**Alimentation des bovins, ovins et caprins. INRA Paris, 471 .
- Joseph-Pierre , G. (2003).**Microbiologie alimentaire. Paris: éd DUNOD, p 651.
- Kacimi El Hassani , S. (2013).** La dépendance alimentaire en Algérie : importation de lait en poudre versus production locale, quelle évolution ? Mediterranean Journal Of Social Sciences Vol 4, N°11, 152-158.
- Kalantzopoulos , G. (1990).** La production et la transformation du lait de petits ruminants en Grèce. *CIHEAM-Option Méditerranéennes, Série A*, 12, 103-106.
- Kanoun-meduellati , A., & Yakhlef , H. (2008).** Contraintes et stratégies d'adaptation des éleveurs de moutons dans un milieu à composante pastorale : cas de djelfa, Algérie. Colloque international (développement durable des productions animales :enjeux, évaluation et perspectives), 20-21.
- Ledda , A. (1990).** Le lait de brebis en Sardaigne et en Italie du sud. *CIHEAM-Option méditerranéennes, Série A*, 12, 89-995.
- Maamouri , O., Rouissi , H., Dridi , S., Kammoun , M., De Baerdemaeker, J., & Karou , R. (2008).**Mid infrared attenuated total reflection spectroscopy as rapid tool to assess the quality of Sicilo-Sarde ewe's milk during the lactation period after replacing soybean meal with scotch bean in the feed ration. Food Chemistry, 106, 361-368.
- Mahout, M., Jeantet, R., & Brule , G. (2003).** initiation à la Technologie Fromagère. *I. 2e Ed.*, Tec. et Doc, Lavoisier, Paris.
- Mahout, M., Jeantete, R., Brule , G., & Schuck , P. (2000).** Les produits Industriels Laitiers. Ed. Tec. et Doc, Lavoisier, Paris.
- Manfredini , M., & Massari , M. (1989).** Samll ruminant milk. Technological aspects: storage and processing. Options Méditerranéennes, série séminaires n°6, 191-198.

Références Bibliographiques

Martini , M., Scolozzi , C., Cecchi, F., Mele, M., & Salari , F. (2008).Relationship between morphometric characteristics of milk fat globules and the cheese making aptitude of sheep's milk. *Small Ruminant Research* 74, 194-201.

Martini, M., & Carpli, A. (2003). Evaluation of ovine milk clotting aptitude. *Italian Journal of Animal Science*, 2, 89-95.

Mathieu, J. (1998). Initiation à la physicochimie du lait. Tec. et Doc., Lavoisier, 220p.

Notermans , S., & Otterdijk, R. (1985). Production of enterotoxin A by *S. aureus* in food. *International Journal of Food microbiology*, PP139-.

ONS. (2004).production animale (2000-2009). Consulté le 06 12, 2018, sur ONS, office national des statistiques: www.ons.d

Ouakli, T., & Yakhlef , H. (2003). Performances et modalités de production laitière dans la Mitidja. *Annales de la recherche agronomique INRAA ; N°6*, 32.

Pandya, A., & Ghodke, K. (2007).Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. *Small ruminant research*, 68, 193-06.

Parck, Y., Juarez , M., Ramos, M., & Haenlein , G. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 68, 88-113.

Pavic , V., Antunac , N., Mioc , B., Ivankovic , A., & Havranek , J. (2002). Influence of lactation on the chemical composition and physical properties of sheep milk. *Czech Journal of Animal Science*, 47 (2), 80-84.

Pellegrini, O., Remeuf , F., & Rivemole , M. (1994). Evaluation des caractéristiques physicochimiques et des paramètres de coagulation du lait de brebis collecté dans la région de Roquefort. *Le lait* .74, 425 - 442.

Perea , S., De Labastida , E., Najera , A., Chavari , F., Virto , M., De Renobales, M., et al. (2000). Seasonal changes in the fat composition of Lacha sheep's milk used for Idiazabal cheese manufacture. *European Food Research Technology*, 210, 318-323.

Pinchon, J. (1989). Le fromage de Roquefort. *CIHEAM-Option Méditerranéennes, Série A*, 6, 199-204.

Piquet , D. (2008). Convention sur la protection des animaux de compagnie. Un enfer pavé de bonnes intentions. Fédération pour promouvoir l'élevage des races domestiques menacées. available from internet : <http://www.chez.com/convention2.html>.

Pirisi , A., Lauret , A., & Dubeuf , J. (2007). basic and incentive payments for goat and sheep milk in relation to quality. *Small ruminant research*, 68, 167-178.

Pirisi , A., Piredda , G., Scintu, M., & Fois, N. (2001).Effect of feeding diets on quality characteristics of milk and cheese produced from Sarda dirty ewes. *Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n° 46*, 115-119.

Roudj, S., Bessadat , A., & Karam , N.-E. (2005). Caractérisations physicochimiques et analyse électrophorétique des protéines de lait de chèvre et de lait de vache de l'ouest Algérien. *Renc. Rech . Ruminants* .12, pp 400.

Références Bibliographiques

Rouissi , H., Kamoun , M., Rekik, B., Tayachi , L., Hammani, S., & Hammani, M. (2006). Etude de la qualité du lait des ovins laitiers en Tunisie. . Options Méditerranéennes, série A/ n°78, 307-311.

Storry, J., & Grandisson , A. (1983). Chemical composition and coagulating properties of renneted milks from different breeds and species of ruminant. Journal of dairy research, 50, 215-229.

Sev, A., Casamassima, D., & Danese, G. (1998). The effect of type of milk on sucking response of artificially reared lambs. Zootec. Nutr. Anim. 24, 85–93.

Simos , E., Nikolaou , E., Zoiopoulos , P., Milliard, D., Owen, A., & Ford , G. (1996). Yield, composition and certain physicochemical characteristics of milk of the Epirus mountain sheep breed. Small ruminant revista fave, 15 (2), 7-12.

Yabrir, B. (2011).Caractérisation Physico-chimique du lait cru ovin collecté en milieu steppique. influence de l'étage.

Yabrir, B. (2014). Etude de la qualité du lait de brebis collecté dans la région de djelfa : effet des facteurs de production sur ses caractéristiques, évolution au cours de l'entreposage réfrigéré, aptitudes technologiques, thèse de doctorat,. tizi-ousou: université mouloud mammeri.

Yakhlef , H., & Taherti , M. (1999). Diversité des pratiques d'alimentation des ovins et adaptation des éleveurs aux contraintes. Le cas de la région semi-aride de chlef (algerie). Annales de l'institut national agronomique. 20 (1 et 2), 83-92.

Annexe

Fiche d'enquête (éleveur)	
Lieu -dit :	date :
Commune :	
Daira :	

Nom et prénom :

-l'âge d'éleveur.

-30 ans 30-50 ans +50 ans

-niveau d'éleveur.

Aucun primaire moyen lycéen universitaire

1-Situation générale de l'élevage :

✓ **Taille du troupeau.**

-80 80-100 +100

✓ **-Pourcentage de brebis:.....%**

✓ **-les races élevées :**

Une Race deux races

✓ **type déplacement :**

Transhumance sédentaire

2. Alimentation :

La nature de fourrage

automne hiver printemps été

- Orge en vert
- Chaume de blé
- paille
- Herbe (prairie naturelle)
- Le pain sec
- Autre(.....)

	automne	hiver	printemps	été

✓ **Type de fourrage :**

Vert sec

✓ **Nature d'aliment de concentré :**

- Orge
- Mais
- Sorgho
- Son
- Tourteau

Autre (.....)

Automne hiver printemps été

	Automne	hiver	printemps	été

✓ **Période de pâturage pendant le jour :**

Matin soir autre

✓ **Quantité de concentré :..... /brebis /j**

✓ **L'abreuvement :**

Oui non

3. La traite

✓ **Périodicité de la traite**

Quotidiennement

Périodiquement

Occasionnellement

✓ **Période de traite**

Matin soir

✓ **Nombre de traite /jour**

1 fois 2 fois

✓ **Technique de traite**

Manuelle automatique

Annexe 01:Répartition et représentation en pourcentage (%) de l'âge d'éleveurs.

l'âge d'éleveur	nombre	Taux (%)
<30	0	0%
30-50	7	35%
>50	13	65%

Annexe02 :Répartition et représentation en pourcentage (%) des niveauxdes'éleveurs.

niveau d'éleveur	nombre	Taux (%)
Aucun	9	45%
Primaire	9	45%
moyen	2	10%
lycéen	0	0%
universitaire	0	0%

Annexe 03:Répartition et représentation en pourcentage (%) de la taille de troupeau

taille de troupeau	nombre	taux (%)
<80	9	45%
80-100	8	40%
>100	3	15%

Annexe 04: Répartition et représentation en pourcentage (%) les races élevées

les races élevées	nombre	Taux (%)
Unerace	20	100%
deux races	0	0%

Annexe 05 :Répartition et représentation en pourcentage (%) le type de déplacement

type déplacement	nombre	Taux (%)
transhumance	0	0%
Sédentaire	20	100%

Annexe 06 :Répartition et représentation en pourcentage (%)type de fourrage

type de fourrage	nombre	Taux (%)
vert	20	100%
sec	20	100%

Annexe 07:Répartition et représentation en pourcentage (%)période de pâturage

période de pâturage pendant le jour	nombre	Taux (%)
Matin	20	100%
Soir	20	100%
Autre	0	0%

Annexe 08 :Répartition et représentation en pourcentage (%) eau a volonté

eau a volonté	Nombre	Taux (%)
Oui	20	100%
non	0	0%

Annexe 09 :Répartition et représentation en pourcentage (%) périodicité de la traite

périodicité de la traite	nombre	Taux (%)
quotidiennement	0	0%
périodiquement	20	100%
occasionnellement	0	0%

Annexe 10 :Répartition et représentation en pourcentage (%) période de traite

période de traite	nombre	Taux (%)
matin	20	100%
soir	0	0%

Annexe 11 :Répartition et représentation en pourcentage (%) nombre de traite /j

nombre de traite /j	nombre	Taux (%)
1 fois	20	100%
2 fois	0	0%

Annexe 12 :Répartition et représentation en pourcentage (%) technique de traite

technique de traite	nombre	Taux (%)
manuelle	20	100%
automatique	0	0%