



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

Facultés Des Sciences Biologiques et Sciences Agronomiques

Département Des Sciences Agronomique

Spécialité : Production et nutrition animale

Mémoire

Présenté en vue de l'Obtention du Diplôme de Master académique

Thème

Evaluation de la qualité du lait de chèvre
dans la wilaya de Tizi Ouzou

Réalisé par : *Melle* Outaleb Idrine

Devant le jury :

Président :	Mouhous A.	Maitre de conférences A	UMMTO
Promoteur :	Djerbal M.	Maitre de conférences associé	UMMTO
Examinatrice :	Dorbane Z.	Maitre assistante B	UMMTO

Promotion
2019/2020



Remerciement



**Gloire et Louange à Allah Seigneur des mondes le
miséricordieux**, je **LE** remercie de m'avoir donné la force



et la volonté pour mener à bien mon travail.



Je tiens à exprimer mon vif remerciement pour Monsieur
Djeral, pour m'avoir donné l'opportunité d'effectuer ce
travail, pour son aide, conseils et son soutien constant je
remercie également les membres de jury qui me fera
l'honneur d'évaluer ce modeste travail.

Que tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à
la réalisation de ce travail, l'expression de ma profonde
gratitude.





Dédicaces



Je dédie ce modeste travail :



A ceux qui m'ont tout donné sans rien attendre
en retour mis à part ma réussite, à ceux qui m'ont
appris à aller au bout de mes ambitions, à ceux qui ont
toujours cru en moi, à mes très :



Chers parents

A mon adorable petit frère : Zakaria

A ma chère petite sœur : Liriane

A mes amies : Celia, Djouher et Lilia



IDRINE

Liste des abréviations

AC : Acidité.

AFSSA : Agence Française de Sécurité des Aliments

°C : Degrés Celsius

C : Cendre.

Ca : Calcium.

CIHEAM : Centre international de haute étude agronomique

Cm : centimètre

Cl : Chlore.

Co : cobalt

Cu : cuivre

D : Densité.

DSA : Direction des Services Agricoles.

° D : Degré Dornic

Fe : Fer

F° : Degré Fahrenheit

J : Jour.

g : gramme.

K : potassium.

Kg : Kilogramme.

l : Litre.

MADR : Ministère d'agriculture et de développement rural.

Mg : Magnésium.

Mn : Manganèse.

MS : Matière Sèche.

Mt : Million de tonnes.

n° : numéro.

Na : sodium.

P : Phosphore.

PC : Point Congélation.

PH : Potentiel Hydrogène.

PNDA : Plans National de Développement Agricole.

PPR : peste des petits ruminants.

Scp : Staphylocoques à coagulase positive.

Se : Sélénium.

T : Température.

TB : Taux butyrique.

TP : Taux Protéique.

UHT : Ultra Haute Température.

Zn : Zinc.

% : Pourcentage.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 :** Tendances mondiales de la production de lait de chèvre (tonnes) de 1961 à 2017
- Figure 2 :** production mondiale du lait de chèvre fait par les données de la FAO
- Figure 3 :** Le cheptel caprin dans le monde
- Figure 4 :** Population mondiale de chèvres laitières (têtes) de 1961 à 2017
- Figure 5 :** L'évolution de la production laitière fait à partir des données de
- Figure 6 :** l'évolution de cheptel caprin a l'échelle national pendant 15 ans fait à partir des
- Figure 7 :** L'effective chèvre nationale pendant 15ans
- Figure 8 :** L'évolution de la production laitière à Tizi-Ouzou (2009-2018)
- Figure 9 :** l'évolution de cheptel caprin à Tizi-Ouzou (2010-2019)
- Figure 10 :** l'évolution de cheptel caprin à Tizi-Ouzou (2010-2019)
- Figure 11 :** l'effective chèvre à Tizi-Ouzou (2009-2019)
- Figure 12 :** l'évolution de cheptel caprin à Tizi-Ouzou (2005-2018)
- Figure13 :** chèvre de race Alpine
- Figure 14 :** chèvre de race Saanen
- Figure 15 :** chèvre de race Toggenbourg
- Figure 16 :** chèvre de race Poitevine
- Figure 17 :** chèvre de race Angora
- Figure 18 :** chèvre de la race nubienne
- Figure 19 :** la chèvre Arabe
- Figure 20 :** chèvre de race Arabia
- Figure 21 :** chévre de race Makatia
- Figure 22 :** la chèvre kabyle
- Figure 23 :** chévre de race M'zab
- Figure 24 :** Ecthyma podal chez une chèvre : lésion papuleuse bourgeonnante et ulcérée de l'extrémité digitale.
- Figure 25 :** Fièvre aphteuse : lésion ulcération du bourrelet gingival.
- Figure 26 :** Fièvre aphteuse : ulcère sur le bourrelet coronaire d'un onglon.
- Figure 27 :** PPR : lésions ulcéreuses de la langue avec desquamation de l'épithélium.
- Figure 28 :** PPR : hémorragies en nappe de la muqueuse buccale

Liste des tableaux

Tableau 1 : La production du lait de chèvre (1000 tonnes).

Tableau 2 : Le cheptel caprin mondial (en millions de têtes).

Tableau 3 : l'évolution de cheptel animale en Algérie (2005-2018).

Tableau 4 : les principales Maladies infectieuse.

Tableau 5 : maladies d'origine alimentaires.

Tableau 6 : Les parasites internes.

Tableau 7 : Les parasites externes.

Tableau 8 : Les constituants principaux de lait de chèvre et de lait de vache (g/litre).

Tableau 9 : Composition moyenne en g/litre et distribution des protéines dans le lait de chèvre et de vache.

Tableau 10 : les caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre et de vache.

Tableau 11 : les cétraires microbiologique du lait de chévre.

Tableau 12 : le nombre de chévre et la quantité de lait produite de chaque.

Tableau 13 : résultats d'analyse physico-chimiques.

Tableau 14 : résultats d'analyse microbiologiques.

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction 1

Première partie : Etude Bibliographique

Chapitre I : la situation de l'élevage caprin dans le monde

1.1. Généralité sur la filière lait chèvre dans le monde	2
1.2. Situation de la filière lait caprin dans le monde	3
1.2.1. La production de lait de chèvre dans le monde	3
1.2.2. Le cheptel mondial caprin	5
1.2.2.1. L'effectif chèvre dans le monde	6
1.3. Situation de la filière lait caprin en Algérie	7
1.3.1. La production du lait de chèvre national	8
1.3.2. Le cheptel national caprin	8
1.3.2.1. L'effectif chèvre national	9
1.4. Situation de la filière lait caprin à Tizi Ouzou	11
1.4.1. L'évolution de la production laitière chèvre à Tizi-Ouzou	11
1.4.2. Le cheptel caprin à Tizi-Ouzou	12
1.4.2.1. L'effectif chèvre	14
1.5. La biodiversité caprine dans le monde	15
1.5.1. Les principales races caprines dans le monde	15
1.5.1.1. La chèvre d'Europe	15
1.5.1.2. La chèvre d'Asie	18
1.5.1.3. La chèvre d'Afrique	19
1.5.2. Les races caprines Algériennes et leurs principales caractéristiques	19
1.5.2.1. La chèvre arabe	20

1.5.2.2. La chèvre kabyle	22
1.5.2.3. La chèvre du M'zab	22
1.5.3. Amélioration Génétique en Algérie	23
1.5.4. Principales contraintes à l'utilisation des ressources génétiques animales	24

Chapitre II : Prophylaxie et Santé animale

2.1. Une chèvre en bonne santé.....	25
2.2. Principaux facteurs de déclenchement des maladies	25
2.3. Les principales maladies infectieuses	25
2.4. Les maladies d'origine alimentaire	31
2.5. Les maladies parasitaires.....	33
2.5.1. Les parasites internent	33
2.5.2. Les parasites externes	36

Chapitre III : La qualité du lait de chèvre

3.1. Le Lait	38
3.1.1. Définition légale du lait	38
3.1.2. Le lait cru	38
3.1.3. Le lait pasteurisé	38
3.1.4. Le lait frais micro-filtré	38
3.1.5. Le lait stérilisé.....	39
3.2. La Composition du lait de chèvre.....	39
3.2.1. La composition chimique du lait de chèvre.....	40
3.2.1.1. La matière grasse	40
3.2.1.2. Les lipides	40
3.2.1.3. Les protéines	41
3.2.1.4. Les vitamines	42
3.2.1.5. Lactose	42
3.2.1.6. Matière saline	42
3.2.1.7. L'Enzymes	42
3.2.2. Les caractères organoleptiques du lait de chèvre	43
3.2.2.1. Couleur.....	43

3.2.2.2. Odeur	43
3.2.2.3. Saveur.....	43
3.2.3. Les caractères physiques du lait de chèvre	43
3.2.3.1. Le PH	43
3.2.3.2. L'acidité titrable	43
3.2.3.3. La densité ou le poids spécifique	44
3.2.3.4. La tension superficielle	44
3.2.3.5. La viscosité	44
3.2.3.6. Le point de congélation	44
3.2.3.7. La conductivité électrique	44
3.2.3.8. L'index de réfraction	45
3.3. La qualité microbiologique du lait de chèvre	45
3.3.1. Les bactéries indésirables dans le lait de chèvre	46
3.3.1.1. Brucella melitensis	46
3.3.1.2. Listera monocytogene	46
3.3.1.3. Les salmonelles	46
3.3.1.4. Staphylococcus aureus	46
3.3.1.5. Escherichia coli	46
3.4. La valeur nutritionnelle du lait de chèvre	47
3.5. Facteurs de variation de la teneur en lait de chèvre	48
3.5.1. La génétique	48
3.5.2. Stade de lactation	49
3.5.3. Variation quotidienne	49
3.5.4. Saison	49
3.5.5. Parité	50
3.5.6. Type de régime	50
3.5.7. Santé de la mamelle	50
3.5.8. Le traitement	50
3.5.9. Facteurs Physiques	50

Deuxième Partie : Expérimentale

Chapitre IV : Matériel et Méthode

1. Matériel et Méthode	52
1.1. L'objectif de travail.....	52
1.2. Les démarches méthodologiques	52
1.3. Le sujet	52
1.4. Elaboration d'un questionnaire	52
1.5. Le déroulement d'étude	52
1.6. La réalisation des analyses	53
1.7. Méthodes d'analyses	53

Chapitre V : Résultat et Discussion

2. Résultat et Discussion	54
2.1. Présentation de la laiterie	54
2.2. La main d'œuvre	54
2.3. La production laitière	54
2.4. Les résultats d'analyses.....	56
2.5. L'hygiène	56
Conclusion	57
Références bibliographiques	58

INTRODUCTION

La chèvre joue un rôle primordial dans l'alimentation des populations, et la valeur de la chèvre s'est avérée capitale, lors des grandes famines qui ont sévi récemment dans le monde et en particulier le continent africain (**Gourine, 1989**).

Notre pays est le plus important consommateur de lait au niveau maghrébin (**Benderouich, 2009**).

Appelée, 'la vache du pauvre' durant la période coloniale, la chèvre a connu un déclin durant l'application de la 2^{ème} phase de la révolution agraire où elle a été confinée dans les zones montagneuses, les zones steppiques et de parcours (**Gourine, 1989**). Mais à partir des années 90 il a eu une augmentation continue du nombre de chèvre (**FAO, 2017**)

La production nationale du lait de chèvre ne permet pas l'autosuffisance, car l'accroissement du cheptel arrive à peine à suivre l'évolution de la population. Il est probable que le lait de chèvre en Algérie, comme le lait de vache, soit utilisé traditionnellement par les éleveurs depuis fort longtemps mais sa valorisation industrielle est souvent très restreinte, voir inexistante (**Daoudi, 2006**).

En plus, le lait occupe une place prépondérante dans la ration alimentaire des algériens, en regard de son contenu en énergie métabolisable, le lait présente une forte concentration en nutriments de base: des protéines de bonne qualité, des glucides, des lipides, des éléments minéraux et des vitamines avec une valeur énergétique de l'ordre de 700Kcal/l (**Siboukeur, 2007**). Ainsi les laits sécrétés par les différentes espèces de mammifères présentent des caractéristiques communes et contiennent les mêmes critères de composants: eau, protéines, lactose, matière grasse et matières minérales. Malgré cela les proportions spécifiques de ces composants se varient largement d'une espèce à l'autre (**Codou, 1997**).

Notre étude se déroule à la wilaya de Tizi-Ouzou montre quelques généralité sur la filière lait chèvre dans le monde , en Algérie et la wilaya de Tizi-Ouzou .cette étude aussi touche à la biodiversité et la santé caprine, mais notre recherche principale porte sur la qualité physico-chimique , microbiologique ,la composition , la valeur nutritive du lait de chèvre et si la qualité du lait de la région de Tizi-Ouzou est satisfaisante dans tous ces cotés mentionnés ci-dessus ?

Première Partie : Etude Bibliographique

CHAPITRE I

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

1.1. Généralité sur la filière lait chèvre dans le monde :

La population mondiale de chèvres continue à croître et dépasse désormais le milliard. Le nombre de chèvres élevées principalement pour la production laitière est également en augmentation, en raison de la demande croissante (Miller et lu ,2019)

La majeure partie de la production et de la consommation mondiales de chèvres laitières se trouve en Asie .Le marché le plus organisé du lait de chèvre se trouve en Europe, notamment en France. Le secteur caprin européen est spécialisé dans la production laitière, principalement pour la fabrication industrielle du fromage, tout en soutenant également la fabrication traditionnelle à la ferme (Miller et lu ,2019)

La participation du gouvernement est significative dans la réglementation sanitaire, la recherche, la vulgarisation, le soutien aux organisations de producteurs locaux et aux marchés, et garantit la sécurité et la qualité. Néanmoins, les producteurs sont toujours vulnérables aux fluctuations du marché. De nouvelles industries de la chèvre laitière se développent dans des pays sans longue tradition laitière de chèvre, comme la Chine, les États-Unis et la Nouvelle-Zélande, en raison de la demande croissante des consommateurs, des prix élevés et du changement climatique. La combinaison de politiques, de gestion et de marchés varie considérablement, mais quel que soit le pays, le secteur de la chèvre laitière prospère lorsque les producteurs ont accès aux marchés et aux outils et compétences pour gérer durablement leur bétail et leurs ressources naturelles (Miller et lu, 2019)

Dans les pays à faible revenu d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine et d'autres régions, des chèvres adaptées localement sont élevées pour le lait et la viande, dont la plupart sont vendues de manière informelle. Dans les zones pastorales, en particulier dans les zones plus sèches et sujettes à la sécheresse, le lait de chèvre est très apprécié, et est souvent la seule protéine de l'alimentation des enfants. En général, les programmes de recherche, de vulgarisation et de commercialisation menés par le gouvernement ont donné la priorité au bétail et négligé les petits ruminants en général, et les chèvres laitières en particulier, malgré leur importance pour certaines des populations les plus vulnérables. Néanmoins, une production importante de lait de chèvre est observée dans de nombreux pays africains, dont le Soudan, le Mali, la Somalie, le Kenya et l'Algérie (Sklaptes B., Bampidis V.,2016)

En Asie, les gouvernements et les agences de développement ont identifié le secteur de la chèvre laitière comme particulièrement durable face au changement climatique, et ont investi dans de nombreux projets de chèvre laitière au cours de la dernière décennie. Le Réseau asiatique-australasien de la chèvre laitière a été organisé pour la première fois en 2012 pour

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

mettre en relation des chercheurs, des universitaires, des décideurs, des investisseurs et des éleveurs de chèvres laitières d'Asie-Australasie et au-delà (**Asiane australian dairy goats,2012**)

Les connaissances et l'expérience scientifiques sur les chèvres laitières dans le bassin méditerranéen sont générées et échangées par le biais du réseau interrégional FAO / CIHEAM pour la recherche et le développement chez les ovins et caprins. Ce réseau, qui a débuté en 1970 à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Saragosse (Espagne), contribue à améliorer la production, la commercialisation, la gestion environnementale et la communication dans toute la Méditerranée et au Moyen-Orient à travers des projets de recherche, des conférences, des formations et des rapports (**international cite 2019**)

1.2. La situation de la filière lait dans le monde :

L'Asie, où la production de lait de chèvre s'est élevée en 2014 à plus de 8 millions de tonnes) contre 6,8 Mt en 2012, soit près de 60% de la production mondiale. Dans cette zone-là plus densément peuplée au monde, le lait de chèvre est en phase de passer du système vivrier où l'autoconsommation primait, vers une production industrielle qui, simultanément, stoppe la montée du controversé lait de soja. Tandis qu'en Europe, la collecte de lait cru de chèvre a augmenté de 20% ces deux dernières années, faisant ainsi face à la fluctuation des cours mondiaux du lait de vache. Ce lait est en fait orienté vers les circuits industriels de la transformation laitière, ceci compte tenu de ses caractéristiques qui facilitent la fabrication du yaourt et du fromage, mais aussi eu égard à sa faible consommation à l'état frais par les ménages, sans doute à cause de son goût. (**Kebbab ,2016**)

1.2.1. La production de lait de chèvre dans le monde :

La production mondiale totale de lait de chèvre était estimée à 18,7 millions de tonnes en 2017 (tableau 1). Elle a augmenté de 62% de 1993 à 2013. De 2007 à 2017 seulement, la production a augmenté de 16%. L'augmentation spectaculaire des années 1990 correspond à la croissance de la population de chèvres laitières (figure 1). De 2007 à 2017, l'Asie a connu la plus forte augmentation de la production de lait de chèvre (22%), suivie de l'Afrique (13%) et de l'Océanie (9%), des Amériques (5%) et de l'Europe (4 %).L'Europe fournit 15% du lait total de chèvre avec seulement 5% de la population, et cela est dû à une spécialisation et une commercialisation meilleure. (**Miller et Lu , 2019**)

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

Global Dairy Goat Milk Production by Region 1961 to 2017

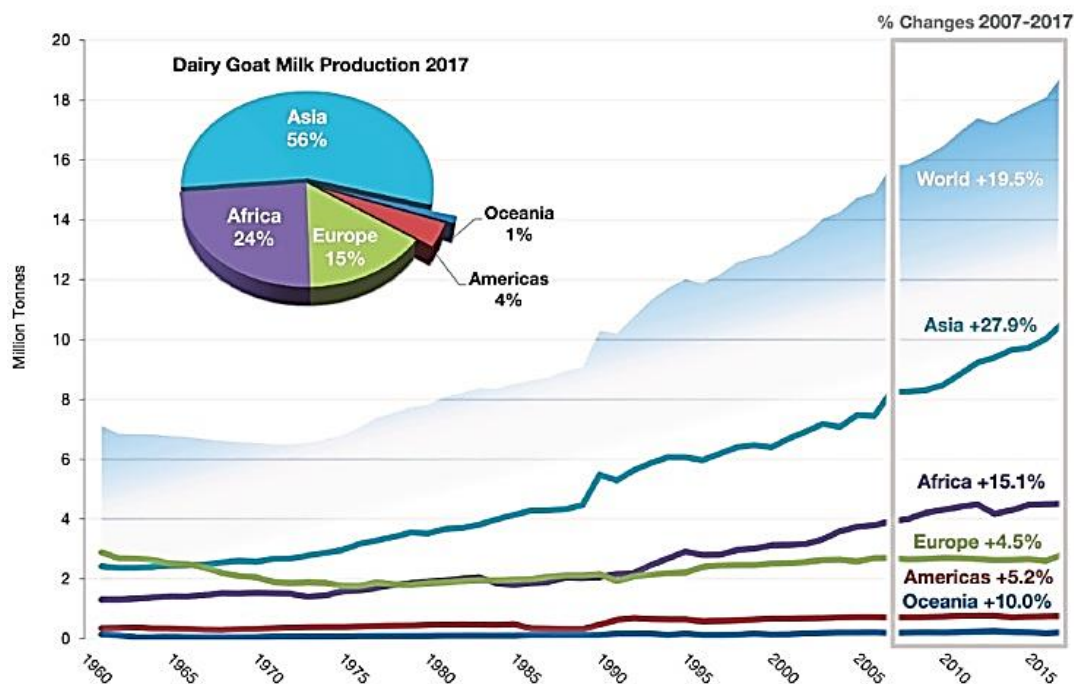


Figure 1 : Tendances mondiales de la production de lait de chèvre (tonnes) de 1961 à 2017 (Miller et Lu, 2019)

Selon le FAO, en 2017, l'Asie est classée comme 1^{er} avec 56.57% de la production mondiale du lait dont l'Inde avec 58.4% et la Chine avec 2.25%, en 2^{eme} place l'Afrique avec 24.2%, en 3^{eme} place l'Europe avec 15.1% et enfin Amérique avec 4.05% (figure n°2) et tableau 2.

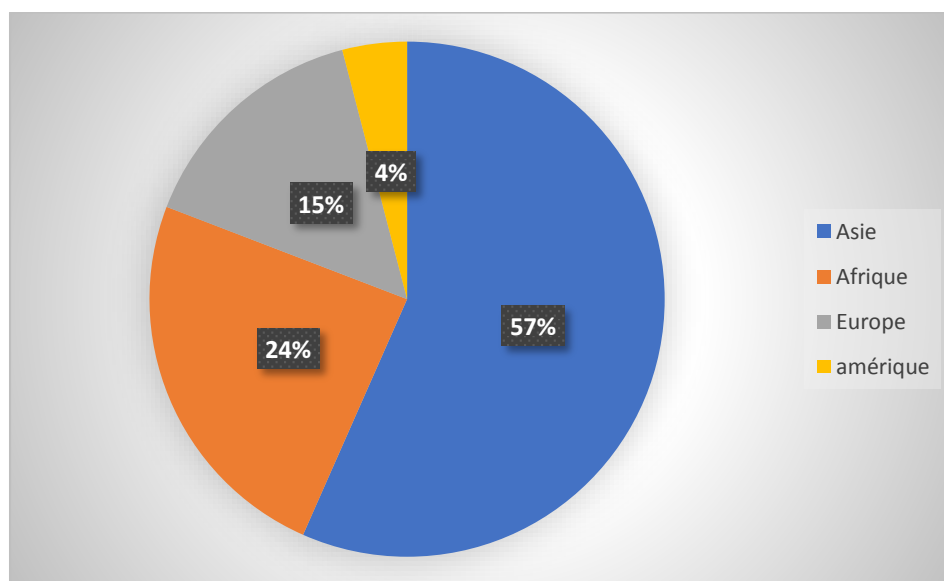


Figure 2 : production mondiale du lait de chèvre fait à partir des données de la FAO

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

Tableau 1 :La production du lait de chèvre (1000 tonnes) (les chiffres clés caprins 2019-2018 productions lait et viande)

	2005	2010	2015	2016	2017
Monde	14536	16249	17606	15262	18657
Asie	7477	8487	9731	8044	10556
Inde	3790	4594	5378	3768	6166
Chine	256	277	245	290	238
Afrique	3741	4313	4475	3928	4519
Amérique	729	744	741	752	757
Europe	2589	2704	2658	2537	2825

1.2.2. Le cheptel caprin dans le monde :

Selon le FAO 2017, le cheptel mondial était estimé à plus d'un milliard .l'Asie est classée première, possédant plus de la moitié du cheptel mondial 53.28% suivie de l'Afrique avec 40.9%, l'Amérique avec 3.57% et enfin l'Europe avec 1.83% (figure n° 3).

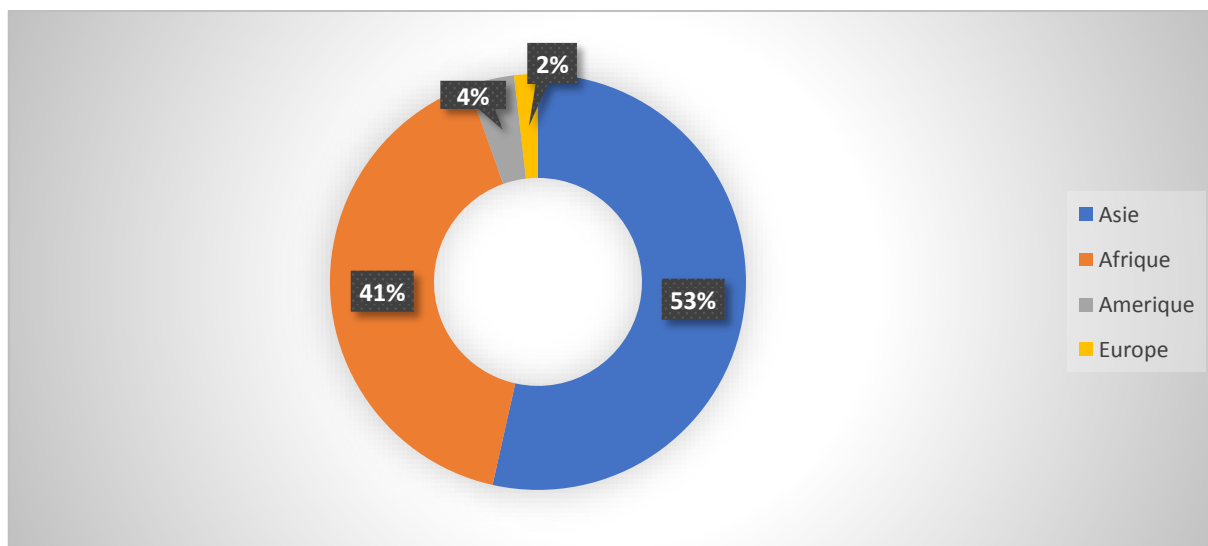


Figure 3 : Le cheptel caprin dans le monde (fait à partir des données de la FAO 2017)

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

Tableau 2 :Le cheptel caprin mondial en millions de têtes (les chiffres clés caprins 2019-2018 productions lait et viande)

	2005	2010	2015	2016	2017
Monde	840	911	1001	1003	1034
Asie	499	519	541	556	551
Afrique	280	333	402	388	423
Amérique	38	37	37	38	37
Europe	18	18	17	17	19

1.2.2.1. L'effectif des chèvres laitières dans le monde :

En 2017, la population mondiale de chèvres laitières était estimée à 218 millions. Il y a eu une augmentation continue du nombre de chèvres laitières dans le monde, avec des augmentations spectaculaires dans les années 90. L'Asie comptait la plus grande proportion de la population mondiale 52%, suivie de l'Afrique 39%, de l'Europe 5%, des Amériques 4% et de l'Océanie <1% (figure n°4). De 2007 arrivant en 2017 La population mondiale de chèvres laitières a augmenté de près de 22%. L'Afrique a connu l'augmentation la plus rapide 32%, suivie de l'Asie 19% et de l'Océanie 3%, avec une légère diminution nette observée en Europe -0,9% et dans les Amériques -0,7% .(Miller et Lu , 2019

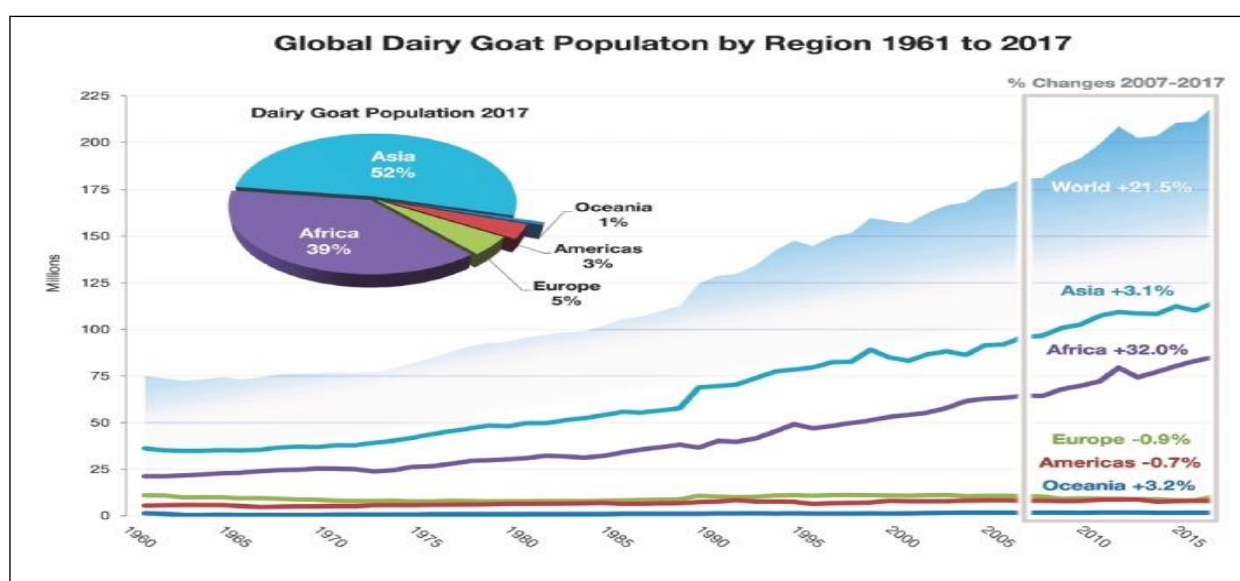


Figure 4 :Population mondiale de chèvres laitières (têtes) de 1961 à 2017(Miller et Lu, 2019)

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

1.3. La situation de la filière lait caprin en Algérie :

En Algérie le lait de chèvre représente une part négligeable dans la production nationale de lait. Bien que l'effectif caprin de races croisées ait augmenté au bout de 20 ans (1990-2011) pour atteindre 454400 têtes, la production de lait de chèvre a connu une faible progression en termes de quantité. Durant cette période la quantité de lait produite est passé de 138800 à 248400 tonnes.(FAO 2012)

selon des estimations empiriques d'un panel de spécialistes en production animale, le lait des espèces caprine, cameline et ovine, des espèces animales bien de chez nous, pourrait être d'un grand appui à la filière laitière. Ils évaluent la capacité potentielle du lait produit par ces trois espèces à près de 25% de la totalité du lait cru qui est actuellement collecté au niveau national, représenté quasi-exclusivement par le lait de vache. Effectivement, en l'absence d'études précises sur la part « lactée » de chaque espèce, il est évident que le lait de chèvre, second lait le plus consommé dans le monde après celui des bovidés (vaches et bufflonnes), tiendra la plus grande part. Cela est d'ailleurs conforté par la bonne place que tient le cheptel caprin au niveau national, même si, paradoxalement, il y a lieu de noter qu'en Algérie la production moyenne des chèvres, pour la meilleure d'entre elles, ne dépasse guère les 3 litres de lait/jour, sans parler du caractère saisonnier de l'espèce, et donc, pour certains, l'intégration du lait de chèvre relève de l'utopie. (Kebbab ,2016)

1.3.1. La production de lait national :

Selon les données de MADR (2020), la production nationale de lait connu une croissance progressive de l'année 2009 à l'année 2015 passant de 2.39 millions de tonnes à 3.75 millions de tonnes, après l'année 2015, nous constatons une diminution de la production jusqu'à 3.27 millions de tonne en 2018 (figure n°5).

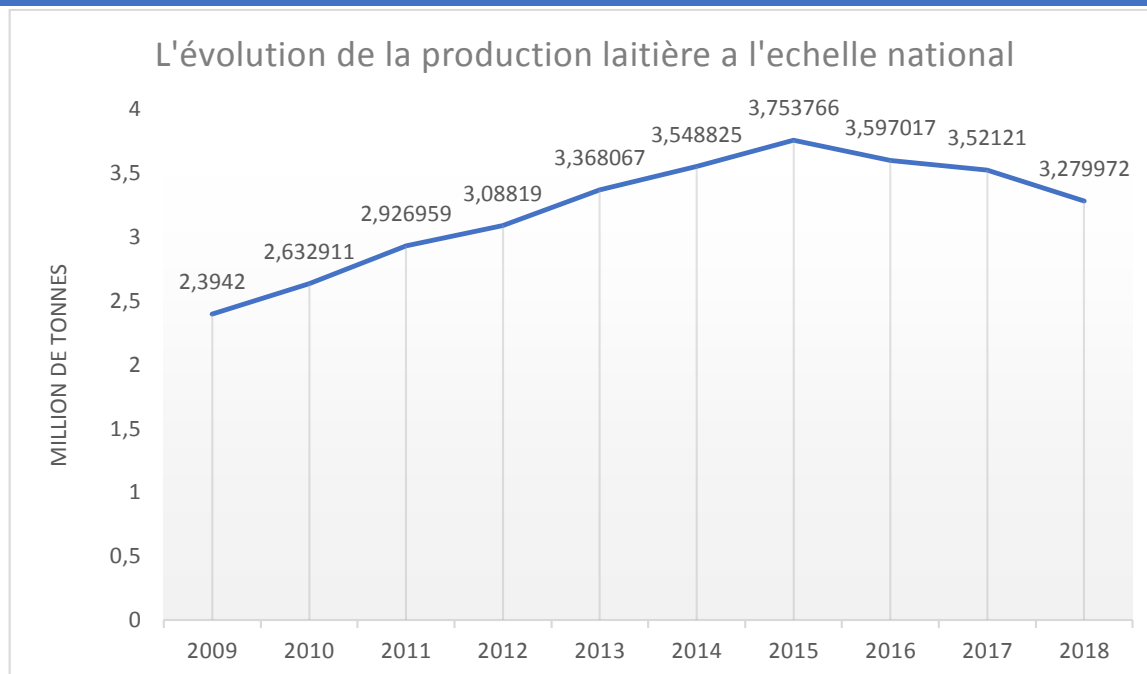


Figure 5 : L'évolution de la production laitière fait à partir des données de(MADR,2020)

1.3.2. Le cheptel national caprin :

Le cheptel caprin national est estimé à plus de 4.5 millions de têtes dont 65% de femelles. C'est l'un des plus forts au monde, même s'il est loin derrière les 300 millions de têtes que se partagent l'Inde et la Chine. En effet, la Grèce, qui possède le plus grand cheptel caprin en Europe, destiné à une production mixte(lait et viande), en compte 4.2 millions de têtes contre 2.8 millions pour l'Espagne et 1.7 million pour la France, premier pays producteur et collecteur de lait pur chèvre en Europe (**kebbab,2016**)

Selon les données de le MADR (figure n°6), l'effectif caprin national a connu une augmentation graduelle entre 2009 jusqu'à 2014 suivie par une chute remarquable en 2015(à cause de la maladie la fièvre Aphteuse qui a touché l'Algérie pendant cette année, dont EL Bayadh comme la wilaya la plus touchée). Après cela, l'effectif caprin a commencé à récupérer et s'est levé pour atteindre une valeur maximale en 2016 et se replier à nouveau en 2018.

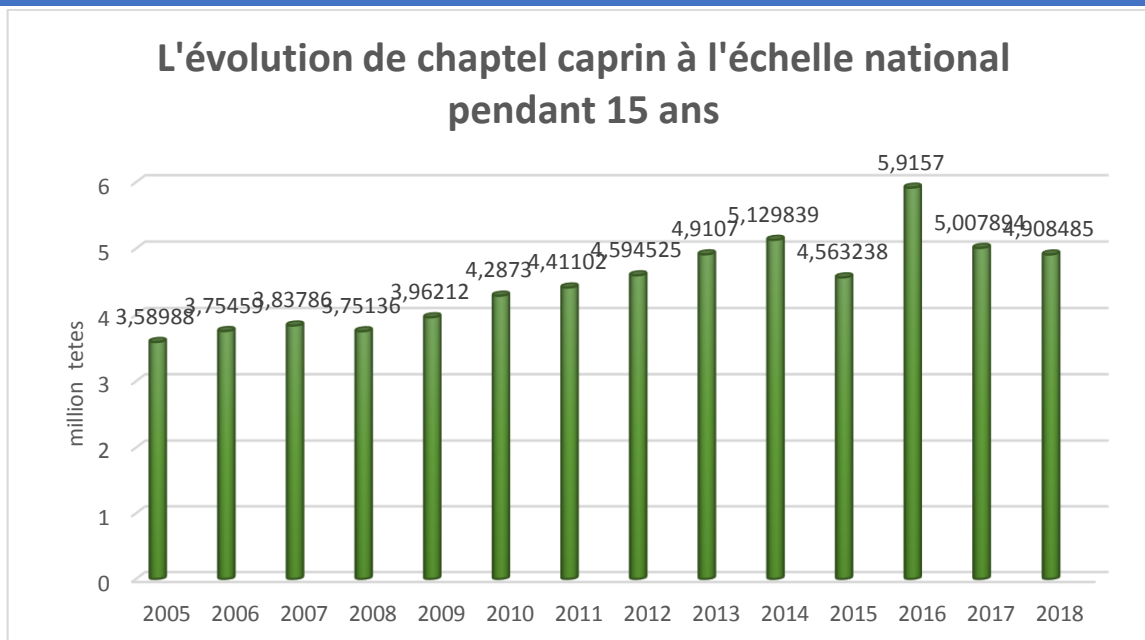


Figure 6 : l'évolution de cheptel caprin à l'échelle nationale pendant 15 ans fait à partir des données de (MADR 2020)

1.3.2.1 L'effectif chèvre national :

Selon le MADR (2020), l'effectif chèvre national a connu une croissance progressive de l'année 2005 à l'année 2014 (passant de 2.02 millions de têtes jusqu'à 2.96 millions de têtes), après l'année 2014 c'est presque stable, pas de grandes fluctuations remarquées (figure n°7).

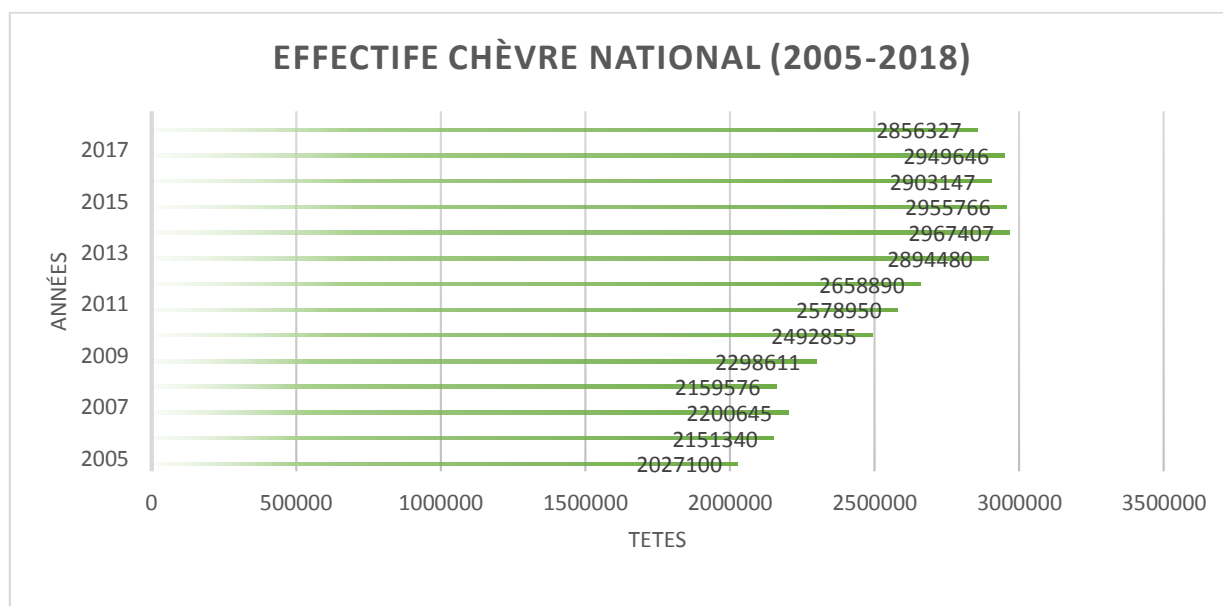


Figure 7 : L'effectif chèvre national pendant 15ans fait à partir des données de (MADR 2020)

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

Tableau 3 : l'évolution de cheptel animale en Algérie (2005-2018) fait à partir des données de (MADR 2020)

Espèce	Bovine	Ovine	Caprine	Cameline	Equine	Totale
2005	1586070	18909110	3589880	268560	243672	24597292
2006	1607890	19615730	3754590	286670	238870	25503750
2007	1633810	20154890	3837860	291360	237080	26155000
2008	1640730	19946150	3751360	295085	230455	25863780
2009	1682433	21404584	3962120	301118	235893	27586148
2010	1747700	22868770	4287300	313990	220045	25578805
2011	1790140	23989330	4411020	318755	225285	30734530
2012	1843930	25194105	4594525	340140	218405	32191105
2013	1909455	26572980	4910700	344015	210090	33947240
2014	2049652	27807734	5129839	354465	207120	35548810
2015	2149549	28111773	5013950	362265	185385	35822922
2016	2081306	28135986	5915700	379094	177820	36689906
2017	1895126	28393602	5007894	381882	161064	35839568
2018	1816280	28723994	4908485	417322	147215	36013296
Evolution(%)	+14.5	+51.9	+36.7	+55.39	-39.58	+46.4

1.4. La situation de la filière lait caprin à Tizi Ouzou :

Au niveau de la Wilaya (District) de Tizi-Ouzou, la filière lait de chèvre reste peu structurée. Le segment production est constitué d'un nombre d'éleveurs très peu. Ces derniers arrivent à produire 37 310 kg de lait par an. La productivité des chèvres dans cette zone montagneuse est à la limite supérieure de ce système d'élevage dit extensif. Elle atteint en moyenne 1,1 kg/chèvre/jour. Les quantités produites annuellement par chèvre peuvent atteindre en moyenne 282 kg. Le maximum atteint est de 622 kg/chèvre/an (Mouhous et al ,2016) .

Le segment collecte est représenté par un effectif très faible. Ces derniers sont habituellement des collecteurs de lait de vache, mais un jour sur deux, ils collectent du lait de chèvre. Ils utilisent le même matériel de collecte de lait de vache. Les collecteurs ciblent souvent les régions où sont concentrés les élevages caprins agréés et à accès facile. A l'instar des producteurs, les collecteurs sont incités par les politiques publiques à travers des subventions de collecte de lait à raison de 5 DA/litre collecté. Le faible nombre de collecteurs associé à la faible productivité des chèvres obligent certains éleveurs à transporter leur lait

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

jusqu'à l'unité de transformation, Les éleveurs caprins laitiers sont souvent dispersés (localisés loin des axes routiers), les collecteurs refusent de collecter leur lait du fait de sa faible rentabilité en raison des quantités dérisoires produites. Enfin, le segment transformation est au stade de balbutiement. Malgré les efforts publics d'incitation à la transformation de lait de chèvre par des subventions toute la Wilaya de Tizi-Ouzou compte uniquement 2 laiteries et une unité de transformation de lait de chèvre qui exploitent tout le lait collecté (DSA,2014)

1.4.1. L'évolution de la production laitière à Tizi Ouzou :

La production du lait montrait une croissance progressive au cours de la période (2009 -2017) de 82200 tonnes jusqu'à 178785 suivie d'une baisse l'année 2018 (figure n°8).

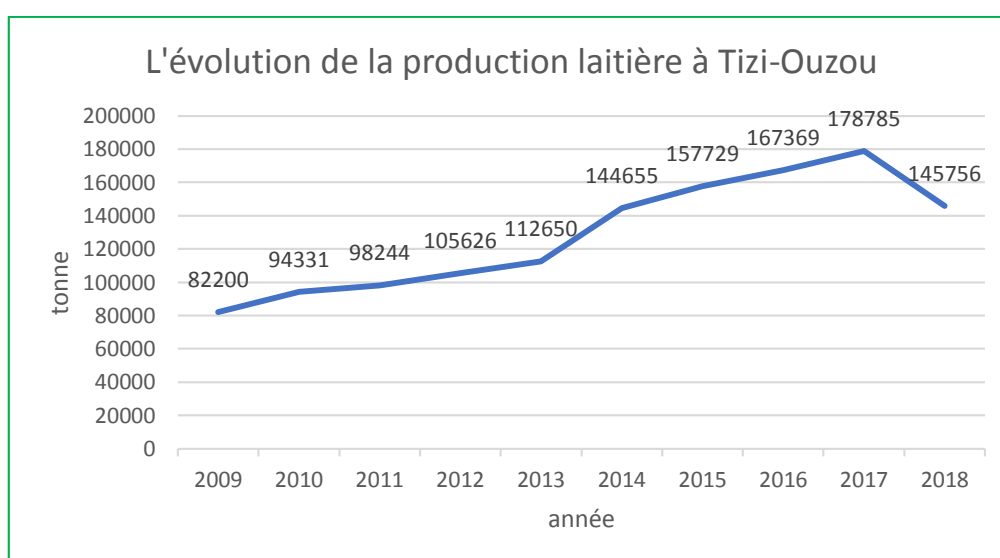


Figure 8 : L'évolution de la production laitière à Tizi-Ouzou (2009-2018) fait à partir des données de (MADR 2020)

1.4.2. Le cheptel caprin à Tizi-Ouzou :

Selon les données de l'OSA les effectifs de cheptel caprin sont quasiment stables, aucune grande fluctuation constatée de 2011 avec 61 510 têtes jusqu'à 2016 avec 66 675 têtes suivie par une énorme diminution en 2017 39 470 têtes après une stabilité (figure n°9). Par contre selon les données de MADR l'effectif caprin a connu une augmentation graduelle entre 2005 jusqu'à 2014 suivie par une chute en 2015 avec 57 170 têtes est remontée en 2016 à 66 675 têtes et se replie à nouveau en 2017 avec 39 470 têtes (figure n°10).

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

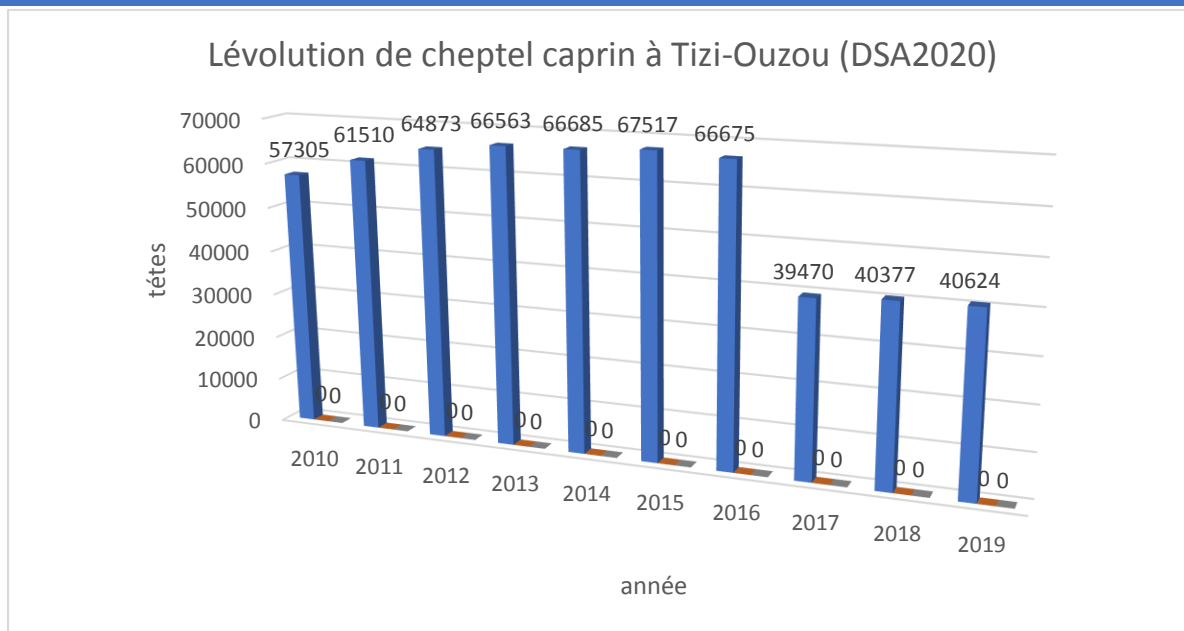


Figure 9 : l'évolution de cheptel caprin à Tizi-Ouzou 2010-2019 (fait à partir des données de l'DAS,2020)

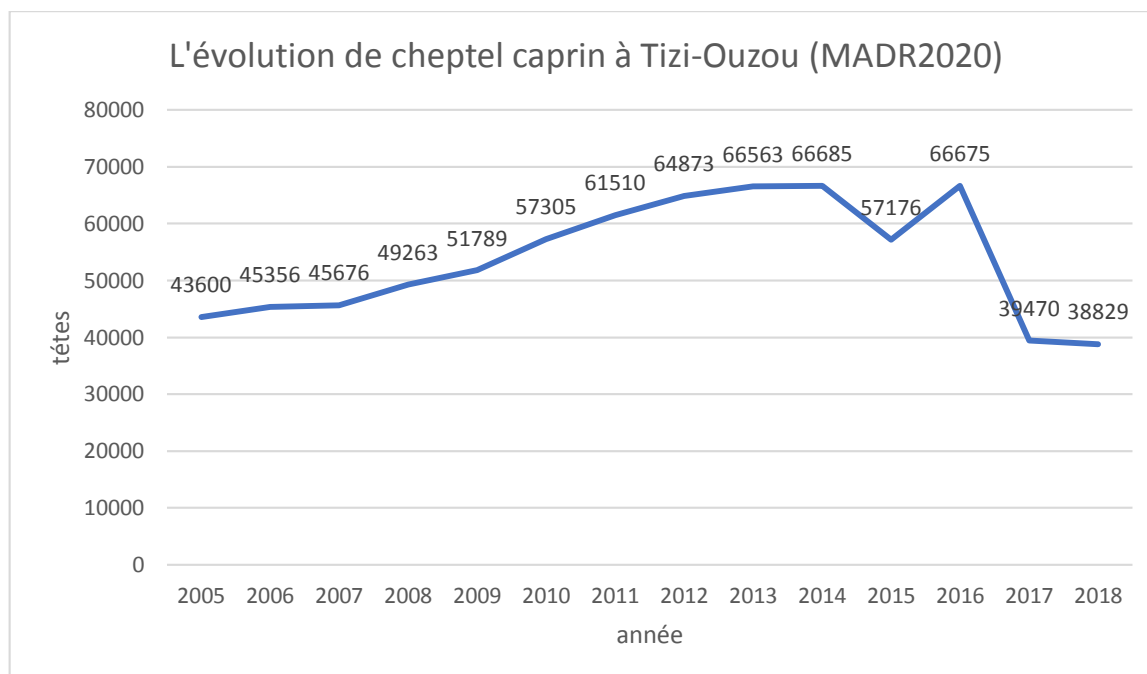


Figure 10 : l'évolution de cheptel caprin à Tizi-Ouzou 2010-2019 (fait à partir des données de MADR ,2020)

1.4.2.1. L'effectif chèvres laitières à Tizi Ouzou :

Selon les données le l'DSA et le MADR (2020), l'effectifs chèvre a connu une croissance faible (2009-2016) suivie par une chute en 2017 (figure n°11) et (figure n°12).

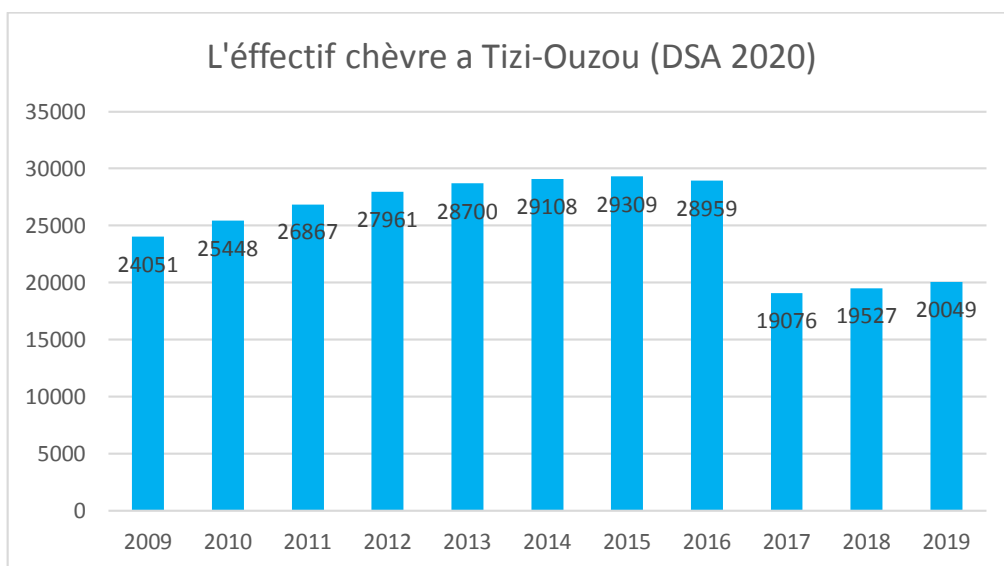


Figure 11 : l'effectif chèvre à Tizi-Ouzou 2009-2019 (fait à partir des données de l'DAS,2020)

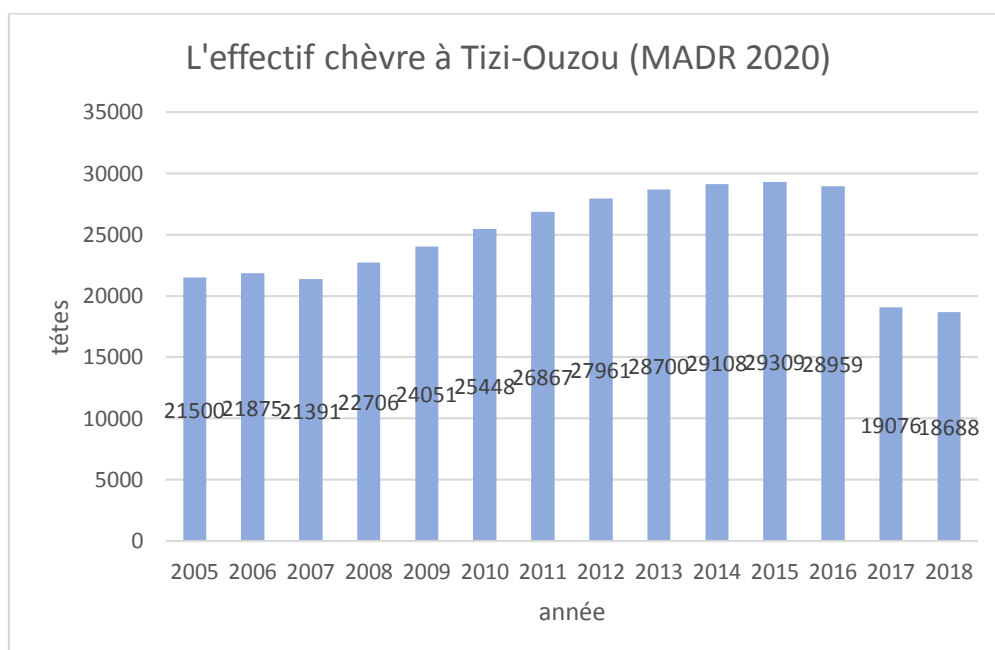


Figure12 : l'évolution de cheptel caprin à Tizi-Ouzou 2005-2018 (fait à partir des données de MADR ,2020)

1.5. La biodiversité caprine dans le monde :

1.5.1. Les principales races caprines dans le monde :

1.5.1.1. La chèvre d'Europe :

. **Chèvre Alpine** : La chèvre alpine (figure n°13) est, comme son nom l'indique, originaire du massif alpin. Elle est élevée en France.



Figure13 :chèvre de race Alpine(photo prise d'un site internet (**Fromage d'Elise visité 2020**))

La chèvre Alpine est une forte laitière de format moyen. Rustique, elle s'adapte parfaitement en stabulation, au pâturage ou à la vie à la montagne. Animal à poil ras, le type chamoisé est le plus répandu, mais on rencontre aussi des souches polychromes. La poitrine est profonde, le bassin est large et peu incliné. Les membres sont solides et les articulations sèches donnent des aplombs corrects. La mamelle est volumineuse, bien attachée en avant comme en arrière, se rétractant bien après la traite. Les trayons, distincts de la mamelle, sont dirigés vers l'avant et sensiblement parallèles

Une production laitière moyenne par lactation de 790 kg pour une lactation de 268 jours, avec 32.% de taux protéique (TP) et 37% taux butyreux (TB), Alpine française présente des performances largement supérieures aux variétés analogues exploitées dans les autres pays du monde. (**Renou Camille ,2012**)

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

- **Chèvre Saanen :** Originnaire de la vallée de la Saanen, en Suisse, la chèvre Saanen a été implantée dans de nombreux pays. La race Saanen (figure n°14) est surtout exploitée dans le Sud-Est, le Centre et l'Ouest de la France. Elle donne des résultats excellents, montrant une excellente adaptation aux différents régimes alimentaires, en montagne ou en plaine. Elle est considérée comme la race caprine laitière la plus répandue dans le monde



Figure 14 :chèvre de race Saanen(photo prise d'un site internet **Fromage d'Elise visit2020**)

La chèvre Saanen française est un animal trapu et solide et de tempérament calme, aux qualités très laitières, qui s'adapte très bien aux différents modes d'élevage notamment intensifs. Les qualités laitières, sont une production laitière moyenne par lactation de 800 kg en 270 jours, avec un TP de 31.3 g/kg et un TB de 35.3 g/kg Depuis les années 70 elle a connu un développement spectaculaire en France où elle est sélectionnée, ce qui permet à la race Saanen française d'être la chèvre la plus performante de sa catégorie sur le plan mondial. (**Renou Camille ,2012**)

- **Chèvre du Toggenbourg :**

La chèvre du Toggenbourg provient de la région du Toggenbourg. Cette race a été introduite dans de nombreux pays, elle a été exportée en Allemagne, en Grande-Bretagne, en Afrique de l'Est, en Afrique du Sud, en Amérique du Nord, dans les Antilles, au Venezuela, en Inde, en Malaisie et aux Philippines.

La chèvre du Toggenbourg est avant tout une race laitière très productive : lait (700-800 kg/an en Suisse), elle produit aussi la viande et la peau. Elle a ou n'a pas de cornes. Les poils sont généralement longs, brun clair ou brun souris (figure n°15). (**Meyer , 2021**)



Figure 15 :chèvre de race Toggenbourg (photo prise d'un site internet **Fromage d'Elise** visité 2020)

- **Chèvre Poitevine :**

Le berceau de la race Poitevine se situe aux alentours des sources de la Sèvre, dans le Centre Ouest de la France. Élevées en petits troupeaux familiaux, les chèvres Poitevine (figure n°16) étaient plus de 40 000 têtes au début du siècle. En 1925, une épizootie de fièvre aphteuse décima les troupeaux poitevins. C'est à partir de souches prélevées dans les Alpes que le troupeau fut progressivement reconstitué d'où une concurrence de plus en plus forte de la part des races Alpine et Saanen.



Figure 16 :chèvre de race Poitevine (photo prise d'un site internet **Fromage d'Elise** visité 2020)

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

La Poitevine est une chèvre de format moyen à grand, d'aspect longiligne. La robe est de couleur brune, plus ou moins foncée, parfois presque noire dite "en cape de Maure". Les poils sont demi-longs sur le dos et les cuisses. La face intérieure des membres, le dessous du ventre et de la queue sont blancs ou très clairs. La face comporte une raie blanche de chaque côté du chanfrein encadrant une tête fine, triangulaire. La chèvre poitevine est avec ou sans cornes, avec ou sans barbiche et pampilles.

Une production laitière moyenne par lactation de 492 kg en 242 jours (lactation moins persistante que les précédentes), avec un TP de 30.9 % et un TB de 35.7 %. Cela en fait, logiquement, une productrice moins attirante en transformation fromagère. Elle présente de bonnes capacités pour valoriser les pâturages et les fourrages pauvres (**Renou Camille ,2012**).

1.5.1.2. La chèvre de l'Asie :

- **La chèvre 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. 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 (figure n°17). Ses productions de viande et surtout de lait sont réduites (**Manallah, 2012**).



Figure 17 : chèvre de race Angora (une photo prise de mémoire de fin d'étude
(**Benyoub, 2016**))

1.5.1.3. La chèvre d'Afrique :

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

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 (figure n°18), la plus connue des chèvres africaines est la race nubienne (**Fantazi, 2004**).



Figure 18: chèvre de la race nubienne (une photo prise de mémoire de fine étude **(Benyoub,2016)**)

1.5.2. Les races caprines Algériennes et leurs principales caractéristiques :

Les populations existantes en Algérie sont de type traditionnel, le rameau Nord-Africain aux poils noirs, gros et résistant se rapproche du type Kurde et Nubio-syrien, mais il existe dans certaines régions, des métissages avec les races méditerranéennes, comme la Maltaise, la Damasquine, la Murciana, la Toggenbourg et plus récemment avec l'Alpine et la Saanen, qui ont fait l'objet aussi de tentatives d'élevage en race pure, spécialisée en production laitière dans la région de Kabylie ; toutefois, il n'existe que peu d'informations sur le renouvellement des troupeaux à moyen et long terme. En effet le cheptel caprin algérien est peu connu, sa conformation et ses aptitudes ne sont pas encore définies (**MADR,2003**)

L'origine cette population, des études affirment que ce sont les Romains, et bien plus tard Ottomans et Espagnols, à la faveur d'échanges commerciaux par mer, et enfin les colons français qui ont, chacun pour leur part, introduit leurs populations caprines en Afrique du Nord. Elles se sont tout naturellement brassées, au cours des siècles, avec la race caprine autochtone ainsi qu'avec les ethnies caprines indigènes de l'Afrique. Cela dénote de l'immense diversité phénotypique de la ressource caprine en Algérie, malheureusement, non encore identifiée et standardisée sur le plan génétique, comme d'ailleurs c'est le cas pour la ressource cameline et à un degré moindre ovine, pour que toutes les lignées de notre cheptel

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

soient reconnues à l'échelle internationale comme étant des races à part entière. (Kebbab, S., 2016)

Toutefois, la population caprine d'Algérie qui est classée par les spécialistes dans le rameau nord-africain proche du type Kurde et Nubio-syrien, fait ressortir quatre types majeurs qui sont :

1.5.2.a. La chèvre arabe : C'est la population la plus rependue. Elle se rattache à la race Nubienne. Elle domine sur les hauts plateaux et les régions septentrionales du Sahara où elle est conduite avec des troupeaux de moutons qu'elle guide. Sa taille atteint 70 cm. Sa tête est dépourvue de cornes. Sa robe est polychrome et présente fréquemment du blanc associé à du roux, du noir et du gris (figure n°19). Cette race est très sensible à la trypanosomiase et ne peut être élevée que dans les zones qui ne sont pas infectées. Ce sont des animaux très rustiques qui peuvent rester deux jours sans boire (MADR, 2003)



Figure 19 : la chèvre Arabe (MADR, 2003)

- **Le type Arabia :** c'est le plus dominant des populations caprines en Algérie. Dite aussi Arbiya, elle se localise principalement, d'est en ouest, entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Mais il existe aussi un sous type de l'Arabia dans les zones subdésertiques, notamment sur l'axe Biskra-Laghouat. Dans ces provinces pastorales, elle est surtout élevée pour la viande de chevreaux (J'dey), au vu de la valeur marchande de l'agneau. Sa production laitière, qui est de 1.5 litres/j en moyenne, sert à nourrir plusieurs foyers ruraux. Dépourvue de cornes, la chèvre Arabia est parfaitement adaptée aux parcours steppiques. On la reconnaît de loin parmi le troupeau ovin par son long pelage noir contrasté par des pattes blanches (figure n°20). tandis que de près, la raie blanche sur son chanfrein confirme qu'il s'agit bien de la chèvre du bled. (Kebbab, 2016)



Figure 20 : chèvre de race Arabia (MADR,2003)

- **Le type Makatia** : dite aussi Beldia, cette chèvre de grand format serait issue de multiples croisements avec d'autres races, notamment les chèvres de race maltaise, d'où ses caractères phénotypiques très hétérogènes, comme sa robe aux poils courts qui varie du gris au beige, figure n°21 (Kebbab ,2016)

Cette race est localisée dans les hauts plateaux et la région Nord de l'Algérie. Elle est utilisée principalement pour la production de lait et de viande et spécialement pour la peau et le cuir. C'est une race de grande taille et de couleur variée (MADR,2003).



Figure21: chévre de race Makatia (photo prise d'un mémoire de fin d'étude **Belkacemi, et Fouchel ,2018)**

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

1.5.2.2. La chèvre kabyle: race caprine à part entière, c'est la chèvre autochtone. Elle peuple les massifs montagneux, notamment de la Kabylie, de l'Atlas blidéen et du Dahra. On la retrouve aussi dans les massifs de l'Aurès et les monts des Nememcha. Il s'agit vraisemblablement d'un sous-type. Dite aussi « naine de Kabylie », elle est munie de cornes arquées avec souvent une paire de pampilles qui pendent de son cou (figure n°22). Petite de taille mais plus massive que les autres types, elle est surtout appréciée pour sa viande qui est d'une très bonne qualité, ceci contrairement à sa production laitière qui est médiocre et parfois très faible. Néanmoins, en plus de sa production carnée, son point fort est la longueur de son pelage qui offre un poil pur, généralement de couleur brun à noir. D'ailleurs, la toison de cette chèvre de montagne est un véritable patrimoine, fortifié par l'outré des Aurès (El guerba) qui demeure dans plusieurs contrées le bon moyen pour se rafraîchir. Mais cette chèvre a surtout fait la réputation des femmes kabyles et aurésiennes dans les métiers de l'artisanat, notamment le tissage et la tapisserie (Kebbab, 2016).



Figure 22 : la chèvre kabyle K (MADR, 2003)

1.5.2. 3. La chèvre du M'zab : comme son nom l'indique, elle peuple la vallée du M'zab ainsi que la partie septentrionale du Sahara où l'on compte un grand effectif de cette chèvre du côté de Metlili et Touggourt qui compte un grand effectif de cette chèvre. Pouvant produire jusqu'à 4 litres/j, elle se caractérise par une volumineuse mamelle frôlant parfois le sol lorsqu'elle est gorgée de lait. Originaires de Syrie (Damasquine ou Chamiya), des spécimens de cette excellente laitière, qualifiée de race locale, se sont redéployés à l'Est de la Méditerranée au cours des deux derniers siècles, notamment en Israël, affirment certains spécialistes de la génétique animale. Exactement ce qui se passe actuellement avec le mouton « Ouled Djellal », une race ovine algérienne parmi les meilleures au monde, qui a été génétiquement intégré aux lignées ovines de l'Etat hébreux, lui permettant ainsi de produire

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

des races synthétiques, sans que l'origine de la souche ne soit mentionnée, figure n°23 ,(Kebbab ,2016).



Figure 23 : chèvre de race M'zab (photo prise d'un mémoire de fin d'étude **Belkacemi et Fouchel ,2018**)

1.5.3. Amélioration Génétique en Algérie :

Les dispositions prises dans le cadre du PNDA pour la protection et le développement du patrimoine génétique animal sont une réelle avancée mais restent insuffisantes ; elles concernent les actions suivantes :

- soutien à l'insémination artificielle et production de reproducteurs bovins (vache laitière),
- création de pépinières de production d'essaims et de reines,
- production de poulains et pouliches de races pures,
- production de chameçons femelles,
- toute opération d'amélioration génétique de l'espèce ovine et caprine.

Les croisements avec du matériel exotique ont touché le caprin aussi, surtout celui des régions d'implantation des centres, instituts et fermes pilotes, qui ont introduit en de nombreuses occasions du caprin laitier exotique. Comme pour le bovin, l'on retrouve des zones où il y a eu des croisements systématiques (Centre, nord du Sahara) mais à la différence que ce sont les éleveurs eux-mêmes qui ont recherché (et recherchent encore) les animaux à haut potentiel pour améliorer les performances laitières de la chèvre locale. Les troupeaux caprins de certaines régions ne peuvent plus être considérés comme locaux puisque fortement métissés à tel point que les gènes à effets visibles introduits (Alpine et Saanen surtout) sont très répandus.(MADR ,2003)

1.5.4. Principales contraintes à l'utilisation des ressources génétiques animales :

Chapitre I : La situation de l'élevage caprin dans le monde

L'un des aspects qui limitent le maintien de la biodiversité et de la variabilité génétique est la régression, voire la disparition des races animales. Les raisons sont multiples et trop souvent seul le court terme est pris en considération par les éleveurs. Parmi les principales contraintes, nous citerons notamment :

- Matériel génétique de base certifié non disponible pour la diversification des productions animales ;
- Références techniques locales limitées ;
- Absence d'un programme global de conservation (objectifs, types génétiques concernés, voies et moyens de conservation) ;
- Caractérisation incomplète ou insuffisante des différents types génétiques (description, effectifs, répartition, systèmes de production, environnement socioéconomique et physique) pour bien raisonner la conservation ;
- Faible coordination entre les acteurs et les secteurs (recherche, production, ...) ;
- Mesures incitatives limitées pour la conservation in-situ par les éleveurs (aide technique, économique et organisationnelle) ;
- Cadre juridique et législatif limité ;
- Absence d'une stratégie d'intégration des ressources génétiques locales dans le développement des productions animales dans le souci de satisfaire les besoins croissants de la population. (**MADR ,2003**)

CHAPITRE II

2.1. Une chèvre en bonne santé :

La chèvre en bonne santé se reconnaît à son comportement, à son aspect physique et au bon fonctionnement de son organisme :

Les chèvres sont en général énergiques et marchent d'un bon pas. Elles sont curieuses et ont le regard vif. Elles ont bon appétit et ruminent après avoir mangé. Leur poil est lisse et luisant et elles ne sont pas maigres. Si vous faites un examen plus approfondi de leur apparence physique, commencez par les muqueuses : elles sont révélatrices de l'état de santé. Un animal en bonne santé a les muqueuses des yeux, de la bouche, du nez et de la vulve (chez les femelles) de couleur rose. L'une des fonctions vitales les plus importantes est l'ingestion et l'assimilation du fourrage et de l'eau. Les autres fonctions sont la circulation du sang, la respiration et l'évacuation de l'urine. La température de la chèvre est un critère pratique pour contrôler sa santé. Les jeunes chèvres ont une température élevée (jusqu'à 39°C = 102,2°F). Chez la chèvre adulte, la température est de l'ordre de 38,5°C (101,3°F).

La production de lait est enfin une fonction vitale caractéristique de la chèvre. Un pis sain est doux et souple. Il peut être gonflé et dur juste avant la mise bas sans qu'il y ait pour autant d'inflammation. Le lait doit être de composition homogène, sans odeur douteuse (**Jansen et van den Burg, 2004**).

2.2. Principaux facteurs de déclenchement des maladies :

Conditions d'élevage déficientes avec surpopulation et saleté, mauvais climat de stabulation avec de l'air pollué et chargé de poussières, litières poussiéreuses ou moisies, courants d'air, humidité, températures trop basses.

Apports insuffisants de colostrum et de lait maternel.

Apports insuffisants d'énergie, de minéraux ou de vitamines, changements de fourrages, sevrage brusque.

Changements de partenaires.

Situations de stress, transports, changements de stabulations, autres maladies, verminoses. (**Barth et al, 2010**).

2.3. Les principales Maladies Infectieuses :

Les maladies évoluent souvent de manière dramatique chez la chèvre. Les infections des voies respiratoires, par exemple, peuvent causer d'énormes pertes dans les troupeaux. Les maladies ne touchent souvent pas que quelques bêtes mais tout le troupeau. Il est nécessaire d'observer régulièrement les animaux pour déceler immédiatement les premiers signes de maladie et pouvoir réagir correctement. Tableau n°4, montre les maladies infectieuses:

Tableau 4 : les principales Maladies infectieuses fait à partir de (Jansen et van den Burg ,2004)

Maladie	Symptômes	Traitement et prévention
<p>Le Charbon : touche rarement les chèvres. Elle affecte les bovins, les moutons, les porcs, les chevaux et l'homme. Elle est causée par la bactérie <i>Bacillus anthracis</i>. Propagation par l'eau ou la nourriture infectées par du sang ou des excréments.</p>	<p>Incubation 1 à 3 jours ou plus. Premiers symptômes : fièvre très élevée et mort subite. Après la mort, le sang sort par les orifices du corps.</p>	<p>Les campagnes de vaccination annuelles (préventives) sont très efficaces. Les antibiotiques (curatifs) sont aussi efficaces, mais ils sont souvent donnés trop tard en raison du développement rapide de la maladie. Pour éviter une épidémie, il faut brûler complètement les carcasses ou les enterrer dans de la chaux vive à 2 mètres de profondeur. Cela pour éviter la propagation par les charognards (et les chiens). En cas de mort subite de bêtes, mieux vaut considérer qu'il s'agit de la maladie du charbon et prendre les mesures indiquées.</p>
<p>La Brucellose : C'est une forme de fausse couche infectieuse peu fréquente chez les chèvres, mais qui est surtout connue parce qu'elle peut se transmettre aux êtres humains. La maladie est alors appelée la fièvre de Malte. Elle est causée par des bactéries de la famille Brucella, en particulier <i>Brucella melitensis</i>.</p>	<p>La brucellose peut provoquer une fausse couche chez les chèvres alors qu'elles n'ont pas nécessairement l'air malades. Cependant, elles restent porteuses de l'infection et n'ont pas de petits. La fièvre de Malte risque de se transmettre aux gens qui boiront du lait contaminé.</p>	<p>Possibilité de vaccination. Pensez toujours à la brucellose en cas de fausse couche. Faites éventuellement examiner un échantillon de lait pour déterminer la présence de la bactérie. Pour votre propre protection : faites bouillir le lait avant de le consommer.</p>

<p>Peste des petits ruminants (PPR) : Cette maladie qui ressemble à la peste bovine est causée par un virus et se rencontre surtout en Afrique. L'infection est la conséquence de l'inhalation du virus qui provient du mucus nasal des animaux malades.</p>	<p>4 à 5 jours d'incubation puis 6 à 8 jours de fièvre élevée. Décomposition des tissus dans la bouche, inflammation des muqueuses avec un excès de mucus nasal, diarrhée. Forte mortalité en une semaine. Infections secondaires des poumons. Surtout chez les jeunes animaux.</p>	<p>Le mieux est une vaccination préventive. Il revient trop cher de soigner les animaux malades, mais c'est possible à un stade précoce. Sinon, il vaut mieux abattre la bête. Limitez ses allées et venues pour éviter la contagion. Les infections secondaires des poumons peuvent être guéries par des médicaments.</p>
<p>Pleuropneumonie caprine contagieuse : Cette forme d'infection pulmonaire contagieuse est causée par un mycoplasme (Petit, unicellulaire). Le <i>Mycoplasma mucoïdes</i> var. <i>Capri</i> se propage par suspension dans l'air (mucus nasal). En cas de stabulation permanente, tout le troupeau est contaminé. La mortalité peut aller jusqu'à 100%.</p>	<p>Respiration rapide avec toux. L'animal gémit lorsqu'il expire l'air et a souvent le nez qui coule. Fièvre élevée.</p>	<p>Vaccination préventive, préparations d'arsenic et antibiotiques.</p>
<p>Pasteurellose : il s'agit ici aussi d'une infection pulmonaire contagieuse, causée par deux types de bactéries <i>Pasteurella</i>. Elle s'attaque aux chèvres, aux moutons et</p>	<p>Respiration rapide avec toux, Fièvre élevée.</p>	<p>Sulfamides et antibiotiques. La vaccination n'a qu'un effet limité. Il est plus efficace de limiter le stress en traitant les animaux avec douceur.</p>

<p>aux bovins. Propagation par suspension dans l'air. En général, quelques bêtes par troupeau seulement. Le stress (lors d'untransport par exemple)favorise l'apparition de cette maladie.</p>		
<p>Septicémie hémorragique : Causée également par la bactériePasteurelle (P. multocida). Elle s'attaque à tous les ruminants. Surtout dans les plaines tropicales humides,ou au début de la saison des pluies. Propagation par suspensiondans l'air. Après avoir fait quelques victimes, la bactérie est plus virulente.Les bêtes stressées y sont plus sensibles. Mortalité : 80 à 90%des bêtes contaminées.</p>	<p>Incubation pendant deux jours, puis fièvre élevée, perte d'appétit, respiration rapide, forte production de salive, infectionrapide des yeux, muqueuses rouges et enflées. Si la maladie estmoins aiguë, symptômes d'infection de la gorge et de la langue un étouffement peut se produire. Diarrhée avec sang au dernier stade de la maladie</p>	<p>Il existe différents vaccins préventifs à administrer 1 ou2 mois avant la période de chaleur humide pendant laquelle la maladie se manifeste surtout. Sulfamideset/ou antibiotiques pour unusage curatif.</p>
<p>Fièvre aphteuse : Cette maladie virale attaque la bouche et les sabots de la chèvre. Elle se propage par un contact direct, par une nourriture infectée, par levent ou les oiseaux.</p>	<p>Incubation de 3 à 8 jours, suivie par un excès de productionde salive et par une bouche écumeuse. Des petites ampoules seforment dans la bouche, sur les pattes et le foie. La chèvre marche</p>	<p>Une vaccination préventive est possible. S'il n'y a quequelques chèvres atteintes, le mieux est de les abattre pour éviter uneépidémie. Si la maladie s'est largement propagée, l'abattage n'est pasune solution. Mettre les animaux malades en quarantaine, les désinfectertous</p>

	difficilement et évite de se déplacer. Les animaux ne meurent pas de la maladie mais ils ne sont plus productifs pendant plusieurs semaines.	(bains de pied), et ne pas les faire sortir de la localité ou de la région.
Ecthyma contagieux : Cette maladie est fréquente chez les chèvres, notamment sous les tropiques humides. En général, elle n'est pas grave elle est très contagieuse par contact direct.	Ulcères sur et autour des lèvres. Ces plaies se multipliant, la chèvre ne peut plus manger et maigrit beaucoup. (Figure n° 24)	Isoler les bêtes malades et désinfecter fréquemment les plaies.
Mammite : (inflammation du pis) est une maladie répandue dans le monde entier. Elle peut être aiguë ou chronique. Les bactéries de la famille des Staphylocoques et des Streptocoques en sont généralement la cause. Cette maladie se répand surtout à cause d'une mauvaise hygiène dans la chèvrerie ou lors de la traite. La production des bêtes malades diminue alors considérablement et le lait est impropre à la consommation humaine.	Les animaux malades ont un pis enflé qui peut parfois n'être que partiellement affecté. Le lait présente des grumeaux et est mauvais. La chèvre refuse que les petits la têtent et n'aime pas qu'on la traie.	Traitez le pis enflé aussi souvent que possible et massez-le au moins sept fois par jour. Administrez les antibiotiques après la traite, par injection dans l'orifice du pis. Pour éviter que l'infection ne se propage, désinfectez-vous les mains après avoir traité une chèvre et avant de traire la suivante.



Figure 24 : Ecthyma podal chez une chèvre : lésion papuleuse bourgeonnante et ulcérée de l'extrémité digitale. (Photo prise par Fiocre B.)

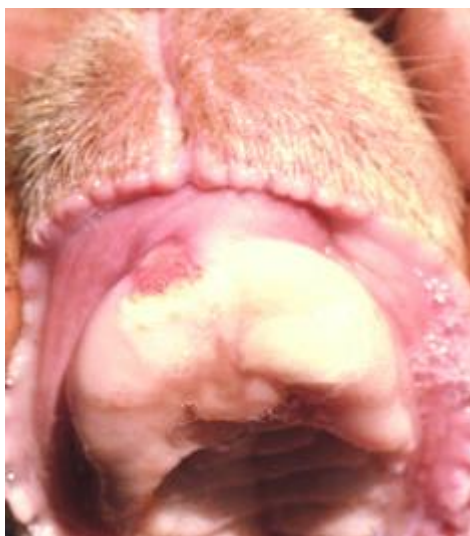


Figure 25 : Fièvre aphteuse : lésion ulcérate du bourrelet gingival. (Photo prise par Gourreau J.M.)



Figure 26 : Fièvre aphteuse : ulcère sur le bourrelet coronaire d'un ongle. (Photo prise de MAFF)



Figure 27 : PPR : lésions ulcéreuses de la langue avec desquamation de l'épithélium.(**Photo CIRAD**)



Figure 28 : PPR : hémorragies en nappe de la muqueuse buccale(**Photo prise par Lefèvre P.C.**)

2.4. Maladies d'origine alimentaire :

Le passage soudain d'un fourrage à un autre peut facilement être l'origine des problèmes de digestion chez les chèvres. Deux problèmes fréquents sont les ballonnements et la diarrhée. Tableau n°5 .

Tableau 5 : principales maladies causées par l'alimentation fait à partir de (**Jansen et van den Burg2004, Documents SECAAR.**)

La maladie	Symptômes	Traitement et prévention
<p>Diarrhée : est causée par le passage brutal d'un type d'alimentation à un autre : d'un fourrage grossier sec à un fourrage frais, jeune et humide, par exemple. Les vers intestinaux, la douve du foie ou une maladie appelée la coccidiose peuvent aussi la provoquer. Les animaux jeunes et faibles sont les plus touchés.</p>	<p>Excréments liquides. Les animaux sont apathiques et ne mangent presque pas ou pas du tout. Ils ont parfois de la fièvre. Ils peuvent mourir de déshydratation en quelques jours. Dans le cas d'infections par vers et de coccidiose, il y a parfois du sang dans les excréments. Les symptômes d'anémie (vérifiez les muqueuses) signalent aussi la présence de vers ou la coccidiose. Un laboratoire confirmera ce diagnostic en examinant les excréments.</p>	<p>Laissez les bêtes une journée sans manger et gardez-les au chaud et au sec. Mais donnez-leur de l'eau fraîche et propre autant qu'elles en veulent. Si les bêtes sont trop faibles pour boire, faites-les boire vous-même. Une cuillère à café de sel et une poignée de sucre par litre d'eau leur feront du bien. Ecrasez du charbon (médical) et administrez une cuillère à café deux fois par jour.</p>
<p>Carences en minéraux : les minéraux comme le sel, le calcium et le phosphore sont importants pour le bon fonctionnement de l'organisme de la chèvre. Une carence ne se remarque qu'au moment où les réserves de la bête sont épuisées et donc que la carence existe depuis un certain temps déjà.</p>	<p>Diminution de l'appétit et de la fécondité, poil terne et mauvaise croissance. L'animal suce toutes sortes d'objets et les mange parfois pour tenter de satisfaire ses besoins en minéraux.</p>	<p>Laissez toujours à la portée des chèvres du sel de cuisine en bloc à lécher. Vous pouvez généralement prévenir les carences en offrant une alimentation variée. Il existe des préparations de minéraux mais donnez-les avec modération car un excès est aussi nocif.</p>
<p>Météorisation</p>	<p>Le côté gauche est gonflé. L'animal respire mal et meurt. La chèvre a</p>	<p>On peut donner très vite du charbon pilé dans un peu d'eau. On peut percer le côté gauche avec un couteau pointu. On met</p>

	trop mangé de mil, de drèches, de farine, de tourteau. Cela fermente dans la panse. L'animal gonfle, ne respire plus et meurt. On peut manger la viande car elle n'est pas empoisonnée.	dans la plaie un petit tuyau pendant 12 heures (Bic sans le réservoir à encre). L'air fermenté sort par le trou. La plaie guérit toute seule. On peut donner du Biotrol.
Changement rapide de nourriture :	L'animal a des troubles nerveux et de la diarrhée. Il peut mourir en quelques heures.	Un changement progressif de la nourriture.

2.5. Les Maladies Parasitaires :

La contamination par quelques parasites est inévitable. Il n'y a pas de raisons de s'inquiéter, elle peut même avoir un effet positif en accroissant la résistance des chèvres. Mais la présence d'un trop grand nombre de parasites affaiblit la chèvre jusqu'à la rendre malade et même à la faire mourir. Certains transmettent des maladies. La production et la croissance diminuent même en l'absence de symptômes de maladie. C'est que lorsque l'infection est prononcée que les animaux en souffrent. Des animaux bien nourris et élevés dans de bonnes conditions le supportent mieux. (Jansen C. et van den Burg k. 2004).

2.5.1. Les parasites interne :

Tableau n°6, présent quelque parasite interne qui touche la chèvre fréquemment.

Tableau 6: Les parasites internes fait à partir de (Jansen et van den Burg 2004, Documents SECAAR.)

Parasites	Symptômes	Traitement et prévention
<p>Douvedu foie (oudistomatose) : La douve du foie cause beaucoup de dégâts. Elle peut mesurer plus de 3 cm de long et 1,3 cm de large. Elle s'installe dans le foie qu'elle abîme et elle provoque de l'anémie en suçant le sang.</p>	<p>La forme aiguë qui est rare est une infection par de très nombreuses douves. Elle atteint gravement le foie et l'estomac. Il y'a de l'humidité qui pénètre dans la cage thoracique et l'estomac, ce qui se remarque au gonflement du ventre. La chèvre est lente et respire difficilement. Elle peut mourir en quelques jours. La forme chronique provoque de l'anémie, un ralentissement des activités et une perte de poids. La mort est assez rare, et dans ce cas on trouve des dizaines de douves dans le foie.</p>	<p>Administration d'un vermifuge qui agisse aussi contre les jeunes douves. S'il ya risque de recontamination continue à la saison des pluies ou dans des pâturages marécageux, répétez le traitement toutes les 6 semaines. Traitez tout le troupeau. A titre préventif, ne laissez pas brouter le troupeau dans les parties humides du pâturage. Aménagez une évacuation de l'eau autour de l'abreuvoir.</p>
<p>Ténia : Les ténias se composent de segments de 1 à 1,5 cm de large et atteignent plusieurs mètres de long. Les vers adultes se trouvent dans le petit intestin de chèvres surtout jeunes. Les animaux ne tombent malades que si l'infection est grave. Cela arrive surtout</p>	<p>En cas d'infection importante, la chèvre a le poil rêche, le ventre enflé et fait de l'anémie. Elle peut être constipée ou au contraire avoir la diarrhée (Jeunes bêtes: diarrhées si forte infestation). Ces symptômes apparaissent aussi lors d'infections par des vers</p>	<p>En cas d'infection grave provoquée par des ténias adultes, vous devez traiter tout le troupeau. Gardez les bêtes enfermées pendant une journée car lorsque les vers se détachent, ils entraînent beaucoup d'œufs avec eux. Vous éviterez ainsi une nouvelle contamination du pâturage.</p>

<p>s'ils sont sous-alimentés ou s'ils ont une infection bactérienne.</p>	<p>ronds.</p>	
<p>Ascaris : L'ascaris s'accroche aux parois de l'estomac et de l'intestin et se nourrit de tissus ou de sang. Les larves traversent les tissus et peuvent ainsi causer beaucoup de dégâts. Elles provoquent une anémie, des inflammations et des problèmes de digestion.</p>	<p>Perte d'appétit et de vitalité, poil raide et sec, anémie et diarrhée ou constipation lorsque les vers sont trop nombreux.</p>	<p>Vermifuges (selon la disponibilité sur place) à tout le troupeau et rotation des pâturages.</p>
<p>Vers parasites des poumons : Ce sont des vers ronds qui se trouvent au stade adulte dans les poumons. Ils sont moins dangereux que les vers intestinaux mais provoquent une irritation des voies respiratoires et parfois, une pneumonie s'il y a beaucoup de gros vers. Les œufs sont crachés, avalés et se répandent sur le sol avec les excréments. En une semaine, des larves infectieuses peuvent déjà être absorbées avec le fourrage. Elles arrivent par les intestins et le sang dans</p>	<p>Toux, perte de poids et risque d'infection pulmonaire.</p>	<p>Le même que pour les ascaris. Utilisation de Vermifuges</p>

les poumons où elles finissent de se développer.		
Cestres : vers dans le nez	La bête éternue.	Donner du Ranide (1 comprimé / 8 chèvres). Attention : Ranide peut provoquer des avortements.
Coccidiose : La coccidiose est un parasite intestinal, comme les amibes.	De fortes diarrhées (avec du sang chez les adultes).	Donner pendant 2 jours, matin et soir, 1 comprimé de Nivaquine dans de l'eau. Il faut aussi faire boire beaucoup les animaux malades
Strongles pulmonaires :	La bête mange moins. Elle tousse. Le nez est sale et coule. Elle peut avoir de la fièvre (41-42°C). Ce sont des vers dans les poumons, la trachée, les bronches.	Donner soit 1 carré de Benzal / chèvre, soit du Panacur 750, soit du Bollumisole (1 comprimé / 6 chèvres).

2.5.2. Les parasites externes :

Certaines sortes de mouches, de moustiques, de puces, de poux, de mites et de tiques risquent de parasiter les chèvres, à un moment donné de leur cycle. Ils provoquent principalement une irritation. En outre, certains peuvent transmettre des maladies ou des parasites internes.

Ce type d'organisme a la caractéristique de se multiplier extrêmement vite. Une bonne hygiène de la chèvrerie est la mesure primordiale à prendre pour éviter des problèmes. Nettoyez le fumier ou les autres déchets organiques à proximité de la chèvrerie. Il existe aussi toutes sortes de produits acaricides (contre les mites et les tiques) et insecticides (pour les autres) pour les combattre. Tableau n°7, présente les principales parasites externes qui touchent la chèvre. (**Jansen et van den Burg, 2004**).

Tableau 7 : Les parasites externes fait à partir de (Jansen C. et van den Burg k. 2004, Documents SECAAR.)

Parasites	Symptômes	Traitement et prévention
Puces et tiques	<p>Les bêtes se frottent partout. Cela peut être :</p> <p>Des puces : elles sautent et sucent le sang.</p> <p>Des tiques : elles sont fixées sur la peau, dans les oreilles, entre les pattes, entre les sabots.</p>	<p>Frotter les bêtes avec de la "poudre à grenier" (Actellic, Kothrine). On peut laver les bêtes (à midi) avec du Crésyl dans de l'eau (1 mesure de Crésyl pour 20 mesures d'eau). Faire sécher au soleil. Surtout ne pas arracher la tique car elle va casser : la tête reste et va faire une plaie qui risque de s'infecter.</p>
Gale : elle est le résultat de l'infestation par un acarien du genre Psoroptes	<p>Les poils tombent. Il y a des croûtes sur les oreilles, près des cornes, sur le nez et les pattes. C'est la gale : un insecte parasite qui donne des plaies.</p>	<p>On frotte les croûtes avec un mélange d'huile d'arachide et de Crésyl (1 % de Crésyl). Ou bien, on peut frotter les croûtes avec un mélange d'huile de vidange et de pétrole (1 mesure de chaque). Refaire ces traitements 3 fois (intervalle d'une semaine entre chaque traitement). On peut aussi utiliser du Tigel ou de l'Ascabiol.</p>

CHAPITRE III

3.1. Le Lait :

3.1.1. Définition légale du lait : « Le lait est le produit intégral de la traite totale, et ininterrompue d'une femelle laitière, bien portante, bien nourrir et non surmené il doit être recueilli proprement et ne pas contenir de colostrum »

Le lait est un liquide sécrété par les glandes mammaires des femelles après la naissance du jeune. Il s'agit d'un fluide aqueux opaque, blanc, légèrement bleuté ou plus ou moins jaunâtre selon la teneur en β -carotène, de sa matière grasse d'une saveur douceâtre et d'un PH légèrement acide (6.6 à 6.8), proche de la neutralité (**citée par Hennane , 2011**).

3.1.2. Le lait cru : « Est le lait produit par la sécrétion de la glande mammaire des animaux d'élevage et non chauffé à plus de 40°C ni soumis à un traitement d'effet équivalent » (**Règlement Européen CE 853/ 2004**).

3.1.3. Le lait pasteurisé : La dénomination « lait pasteurisé » est réservée au lait :

a) obtenu par un traitement mettant en œuvre une température élevée pendant un court laps de temps (au moins 72°C pendant quinze secondes ou toute combinaison équivalente) ou par un procédé de pasteurisation utilisant des combinaisons différentes de temps et de température pour obtenir un effet équivalent.

b) immédiatement refroidi après pasteurisation pour être ramené, dans les meilleurs délais, à une température ne dépassant pas 6°C

c) présentant une réaction négative au test phosphatase : la phosphatase alcaline est une enzyme naturellement présente dans le lait non thermisé lorsque le lait est chauffé suffisamment, la phosphatase alcaline est progressivement dénaturée donc devient inactive. En conséquence, si la pasteurisation d'un lait a été réalisée correctement, on ne doit donc pas pouvoir mesurer dans ce lait une activité phosphatase alcaline significative.

Le qualificatif « frais » peut accompagner la dénomination « lait pasteurisé » lorsque le lait remplit les conditions mentionnées ci-dessus et présente une réaction positive au test peroxydase³. Lorsque le lait pasteurisé présente une réaction négative au test peroxydase, tout en ayant subi un traitement thermique inférieur à la stérilisation, l'étiquetage comporte la mention « pasteurisation haute » à l'exclusion du qualificatif « frais ». Le lait frais pasteurisé se conserve réfrigérer. (**DGCCR, 1995**).

3.1.4. Le lait frais micro filtré : La dénomination « lait frais micro filtré » est réservée au lait obtenu par un traitement de microfiltration appliqué à du lait cru, additionné ensuite

éventuellement de crème traitée thermiquement ou de crème ayant subi tout traitement d'effet équivalent. Ce lait présente une réaction positive au test de la phosphatase². Il est conditionné et refroidi immédiatement après le traitement pour être ramené dans les meilleurs délais à une température ne dépassant pas 6°C. Le lait frais micro filtré se conserve réfrigérer. (DGCCRF,1995).

3.1.5. Le lait stérilisé : La dénomination « lait stérilisé » est réservée au lait préalablement conditionné dans un emballage hermétique, puis chauffé pendant 15 à 20 minutes à une température de 115-120°C afin de détruire tous les germes susceptibles de s'y développer. Le lait est ensuite rapidement refroidi. Il se conserve à température ambiante, tant que l'emballage n'a pas été ouvert. C'est un lait consommé traditionnellement dans le Nord-est de la France. La stérilisation simple est un procédé de longue conservation. • Le lait stérilisé UHT Le procédé dit d'ultra haute température est également un procédé de longue conservation qui permet d'écourter le temps de chauffage : les qualités gustatives du lait sont mieux préservées qu'avec la stérilisation simple. Il s'agit de porter rapidement le lait à la température de 135°C minimum pendant 2 à 4 secondes, puis de le conditionner dans une ambiance stérile. Le lait UHT peut être entier, demi-écrémé ou écrémé. On le trouve dans le commerce sous le nom « lait stérilisé UHT ». Il se conserve à température ambiante, tant que l'emballage n'a pas été ouvert. (DGCCRF,1995).

3.2. La Composition de Lait de chèvre :

La composition globale du lait de chèvre est assez proche de celle du lait de vache. Par contre, sa composition fine est toute différente. Elle contient par exemple des graisses et des protéines toutes particulières, qui lui confère des caractéristiques nutritionnelles particulières. Aussi la composition du lait va varier en fonction des races, la saison, la période de lactation et de l'alimentation. Le tableau n°8, Décrit la composition de lait de chèvre tout en comparant au lait de vache.

Tableau8 : Les constituants principaux de lait de chèvre et de lait de vache g/litre (FAO, 1995).

Constituants	Vache	Chèvre
Extrait sec total	128	134
Protéines	34	33
Caséine	26	24
Lactose	48	48
Matières salines	9	7.7
Matières grasse	37	41
L'eau	81	80

3.2.1. La Composition Chimique du lait de chèvre :

3.2.1.1. Matières grasses : se présentent sous forme de globules en suspension, facilement visibles à l'aide de microscopes à faible puissance. Le lait de chèvre tire bon nombre de ses propriétés les plus distinctives de sa fraction lipidique. La teneur totale moyenne en matières grasses du lait est similaire à celle trouvée chez d'autres espèces de ruminants, malgré les informations selon lesquelles le pourcentage de matières grasses dans le lait de chèvre dépasse celui de la vache. Une telle controverse découle très probablement du fait que le pourcentage moyen de matière grasse du lait, comme pour la matière grasse du lait de vache, est une composante variable, souvent comprise entre 3,0 et 6,0 pour cent. Il existe également des différences de race distinctes dans la composition des graisses. Il faut toutefois se rappeler que la qualité, la quantité des aliments, la saison, génétique, le stade de lactation, etc. influencent tous le pourcentage moyen de matière grasse du lait de chèvre. En termes de cholestérol, le lait de chèvre semble offrir une distinction spécifique par rapport au lait de vache, le lait de vache contient généralement environ 14 à 17 mg de cholestérol pour 100 g de lait, tandis que le lait de chèvre est plus généralement enregistré à 11 à 25 mg pour 100 grammes de Lait.(Getaneh ,2016).

3.2.1.2. Les Lipides : Ils représentent la principale source d'énergie du lait de chèvre. Les lipides du lait de chèvre, comme ceux du lait de vache, sont pauvres en acides gras polyinsaturés qui sont nécessaires au métabolisme humain

La digestibilité des lipides du lait de chèvre est élevée (90 à 95%), même chez l'enfant ayant une diminution de fonction pancréatique. Cela est dû à plusieurs facteurs, dont la sécrétion par la glande mammaire de lipides sous forme de globules, où les lipides sont entourés d'une membrane cytoplasmique, contenant des protéines. Les sels biliaires conjugués, comme le taurocholate ou le taurodéoxycholate, à la concentration physiologique de 1 à 2 mmol/l, libèrent les lipides des globules, ce qui favorise leur hydrolyse par le système lipase-cotlipase et leur absorption.

De plus, les lipides du lait de chèvre se caractérisent par la présence d'acides gras à chaîne relativement courte (dont les acides caproïque et caprylique) qui peuvent être absorbés par un mécanisme plus simple que celui des acides gras à chaîne longue.

Les acides gras représentent une source importante d'énergie, Les mesures de la concentration en carnitine indiquent que le lait de chèvre est plus riche en carnitine que le lait humain.

Ainsi, il est vraisemblable que la concentration en carnitine est appropriée à l'utilisation des lipides, dans le lait de chèvre. (Desjeux 1993).

3.2.1.3. Protéine : Le pourcentage relatif de protéines est similaire chez la vache et la chèvre malgré les affirmations antérieures selon lesquelles la teneur en protéines du lait de chèvre est inférieure. Cette variation de gamme est due en partie à un manque de standardisation des procédures de test des protéines ainsi qu'aux grandes différences rencontrées entre les animaux acceptés comme la même race et aux différences entre les races.

La quantité et la distribution des acides aminés dans les fractions de caséine du lait des deux espèces sont similaires ; la séquence d'assemblage est presque certainement différente. Une différence similaire semble également être trouvée dans la portion de lactalbumine, avec peut-être plus de signification clinique. La lactalbumine du lait bovin provoque une réaction allergique chez de nombreux individus, un problème grave, en particulier pour les jeunes enfants. Ces individus sont souvent capables de consommer le lait de chèvre sans subir cette réaction, effet attribué aux différences de structure des deux protéines. Le tableau n°9 présente la composition moyenne des protéines. (Getaneh ,2016)

Tableau 9 : Composition moyenne en g/litre et distribution des protéines dans le lait de chèvre et de vache (FAO,2006)

Protéines	Vache	Chèvre
α -lactobumine	1.5(45%)	2.0 (25%)
β -lactobumine	2.7 (25%)	4.4 (55%)
Albumine sérique	0.3 (5%)	0.6 (7%)
Immunoglobuline	0.7 (12%)	0.5 (6%)
Protéose-peptone	0.8 (13%)	0.6 (7%)
Totale des protéines soluble (100%)	6 (100%)	8.10 (10%)
Caséine α -S	12 (46%)	
Caséine β	9 (36%)	
Caséine κ	3.5 (13%)	
Caséine γ	1.5 (6%)	
Totale de Caséine (100%)	26 (100%)	26 (100%)
Protides totaux	32	34.1

3.2.1.4. Vitamines : Le lait de chèvre diffère du lait de vache par sa teneur beaucoup plus faible en B1 (thiamine). La signification de cette différence n'est pas entièrement claire. Il est

remarquable que le lait caprin tire sa puissance de la vitamine A entièrement de la vitamine elle-même et qu'il manque entièrement des pigments précurseurs caroténoïdes caractéristiques du lait de vache, ce qui fait que le lait de chèvre et la matière grasse du lait sont beaucoup plus blancs que le lait de la vache en raison de teneur en caséine plus élevée. Il contient généralement 25% plus de vitamine B6, 47% plus de vitamine A que le lait de vache ordinaire et contient principalement de la vitamine A2 (Getaneh ,2016)

3.2.1.5. Lactose : Le lactose est le principal glucide libre qui a été identifié dans le lait de la chèvre, bien que de petites quantités d'inositol soient également trouvées. La concentration de lactose est généralement inférieure à celle trouvée dans le lait de vache, mais l'ampleur de la différence est difficile à quantifier en raison de la variation des méthodes d'analyse employées. Un accord n'a pas été développé sur l'opportunité d'analyser le lactose sous forme non hydratée ou sous forme mono-hydratée, et cette eau d'hydratation est capable d'introduire une variation de cinq pour cent de la concentration rapportée de la même quantité réelle de lactose. (Getaneh ,2016).

3.2.1.6. Matière saline : Un programme de nutrition aux minéraux naturels qui comprend du lait de chèvre peut apporter d'excellents bienfaits pour la santé. Le lait contient des minéraux majeurs et des oligo-éléments, notamment Ca, Na, Mg, P, K et Zn, Mn, Se, Co, Cu, Fe respectivement. Par exemple, le lait est une bonne source de calcium, contenant environ 13% plus de calcium par portion que le lait de vache, et en fait l'un des minéraux naturels prédominants dans le lait et contenant environ 134% d'éléments K en plus. (Getaneh G. ,2016).

3.2.1.7. Enzymes : Les enzymes du lait de la chèvre sont similaires à celles de la vache, bien que certaines différences spécifiques aient été décrites. D'un intérêt primordial, il a été montré que le taux de phosphatase alcaline est légèrement inférieur à celui trouvé chez les bovins laitiers, mais l'enzyme présente le même degré de sensibilité à la chaleur et sert donc également de marqueur de pasteurisation. L'activité de la peroxydase dans le lait des deux espèces est la même à tous égards, tandis que le niveau de xanthine oxydase est plus faible dans le lait de la chèvre. Des niveaux d'activité plus élevés sont observés à la fois pour la ribonucléase et le lysozyme. (Getaneh ,2016).

3.2.2. Les Caractères Organoleptiques du lait de chèvre :

3.2.2.1. Couleur : Le lait de chèvre contrairement au lait de vache ne contient pas de β carotène. De ce fait, il présente une couleur blanche caractéristique que l'on retrouve dans tous les produits laitiers à base de lait de chèvre. Il est à noter qu'il se produit un changement de couleur vers 94-120 ou il y'a un blanchissement (attribué à la dénaturation protéique) suivi par la suite d'un brunissement dû à l'interaction protéique/sucre. (Cité par Pascale ,1992).

3.2.2.2. Odeur : Fraîchement traité, le lait de chèvre possède une odeur relativement neutre qui a parfois tendance à devenir caprique vers la fin de la lactation. (Cité par Pascale ,1992).

3.2.2.3. Saveur : Le lait de chèvre ne présente pas de saveur particulière lorsqu'il est fraîchement traité mais après un stockage au frais (vers 4°C) il acquiert une saveur caractéristique. (Cité par Pascale, 1992).

3.2.3. Les Caractères Physique du lait de chèvre :

3.2.3.1. Le PH : Le lait est un produit naturellement acide du fait de sa teneur certains éléments : caséines, sels minéraux, ions C'est ce que l'on appelle l'acidité originelle. le pH du lait de chèvre apparaît être plus faible que celui du lait de vache. Les valeurs se situeraient dans une fourchette de 6.6 à 6.7 avec valeur moyenne de 6.53 (jenness) .

En effet, l'acidité varie selon l'effet de certaines infections (mammites), au cours de la traite, selon l'acidité des ferments, et des microbes contenus dans le lait.

Les mesures de pH sont effectuées selon les méthodes standards avec un pH-mètre de paillasse étalonné avec des solutions tampons pH4 et pH7. (Cité par Pascale ,1992).

3.2.3.2. L'Acidité Titrable : elle est exprimée en acide lactique, sachant que le degré Dornic est égal à 0.1 gramme d'acide lactique par Litre de lait.

L'acidité titrable varie de 0,1 % à 0.26 % c'est à dire de 10 à 26 Degré Dornic (°D) mais les chiffres varient beaucoup en fonction de la saison :

-En hiver : une moyenne de 17.5 à 18 °D

-Au printemps : une moyenne de 19.4 à 21.3 °D

-En été : une moyenne de 23 à 24°D

-En automne : une moyenne de 20 à 21 °D

Il faut aussi noter que les chiffres peuvent aussi varier selon la propreté du lait, la température à laquelle il a été conservé. A l'heure actuelle le produit qui parvient aux laiteries est un lait propre, non acide et refroidi.(Cité par Pascale 1992).

3.2.3.3. La Densité ou poids spécifique : Le lait de chèvre présente une densité variant de 1.026 à 1.042 avec une valeur moyenne 1.030. Toutefois il faut noter que cette densité est influencée par deux facteurs : la teneur en matière grasse ainsi que la teneur en matière sèche. La densité varie approximativement en sens inverse de la quantité de lait produite c'est-à-dire qu'elle sera maximale en Décembre/Janvier et minimale en Mai/juin. Cette densité selon jenness dépend aussi des techniques de mesures ainsi que naturellement de la température à laquelle elles ont été réalisées **(Cité par Pascale 1992)**.

3.2.3.4. La Tension Superficielle : Il semblerait qu'il n'y ait pas de différences importantes entre les laits de vache et de chèvre. La tension superficielle du lait de chèvre semblerait un peu plus faible, utilisant la méthode de l'anneau de Noiy à 20 °C on trouve des valeurs de 52.00 Dynes cm⁻¹ pour le lait entier et 55.9 Dynes pour le lait écrémé. Il faut surtout noter qu'il apparait quelques différences selon la race caprine. **(Cité par Pascale 1992)**.

3.2.3.5. La viscosité : à 27°C on trouve une viscosité variant dans une fourchette de 12.88 à 15.85mp avec une valeur moyenne de 13.4mp. La viscosité serait sous la dépendance de la teneur en matière grasse et en matière sèche. Il n'y aurait cependant pas de variations journalières puisque les laits du matin et du soir auraient la même viscosité. La pasteurisation pendant 30 minutes à une Température de 63°C a peu d'effet sur la viscosité alors qu'un chauffage à 80°C pendant seulement une minute l'augmente. **(Cité par Pascale 1992)**.

3.2.3.6. Le Point de Congélation : la valeur trouvée pour le lait de chèvre est de -0.580°C. La valeur de ce point de congélation d'environ -0.580 °C correspond à une osmolarité de 297+/- 2.5 mosm/kg H₂O. Il est important de noter que le mouillage du lait élève son point de congélation vers 0°C. **(Cité par Pascale 1992)**.

3.2.3.7. La Conductivité Electrique : les mesures de la conductivité s'effectuent à une température de 25°C et sont exprimées en ohm⁻¹ cm⁻¹, elle serait de 0.0062ohm⁻¹ cm⁻¹ et de 0.0052 ohm⁻¹ cm⁻¹ trouvées lors d'une étude sur les chèvres d'Egypte. La conductivité électrique serait sous la dépendance de la teneur en chlore du lait de chèvre. Ainsi, une conductivité élevée serait due à une concentration élevée en chlore (112 à 154mg/100ml). **(Cité par Pascale 1992)**.

3.2.3.8. L'Index de Réfraction : à une température de 40°C, a montré qu'il se situait entre les laits de vache et de bufflonne c'est-à-dire dans une fourchette de 1.3454 et 1.3492. (Cité par Pascale 1992).

Tableau 10: les caractéristiques physico-chimiques du lait de chèvre et de vache (FAO ,1995)

Constants	Vache	Chèvre
Energie	705	600-750
Densité de lait entier à 20°C	1.028-1.033	1.027-1.035
Point de congélation (°C)	-0.52- -0.55	-0.55- -0.583
PH à 20 °C	6.6-6.8	6.45-6.60
Acidité titrable (°Dornic)	15-17	14-18
Tension superficielle du lait entier à 15 °C (dynes / cm)	50	52
Indice de réfraction	1.45-1.46	1.35-1.46
Conductivité électrique à 25 °C (siemens)	45×10 ⁻⁴	43-56 × 10 ⁻⁴
Viscosité du lait entier à 20°C (centipoises)	2.0-2.2	1.8-1.9

3.3. La qualité microbiologique du lait de chèvre :

Chez les petits ruminants, *Brucella* sp., *Mycobacterium* sp., *Listeria monocytogenes*, les staphylocoques à coagulase positive (SCP) entérotoxigènes, *Salmonella* sp. Ainsi que le virus de l'encéphalite à tiques sont les agents pathogènes les plus souvent impliqués dans les cas de toxi-infections alimentaires. Il s'agit majoritairement de produits laitiers d'origine caprine et plus particulièrement de fromages à base de lait cru. Il convient de souligner que les cas de contamination humaine par les SCP entérotoxigènes, par *L. monocytogenes* ou par les salmonelles décrits dans la littérature se limitent le plus souvent à la seule identification de la bactérie. Ils ne font que très rarement état d'études d'épidémiologie moléculaire, qui sont pourtant seules capables d'établir une relation certaine entre le germe mis en évidence chez l'animal et celui identifié chez l'homme. (AFSSA,2008).

3.3.1. Les Bactérie indésirable dans le lait de chèvre :

3.3.1.1. *Brucella melitensis* : La brucellose ovine et caprine est une maladie légalement réputée contagieuse soumise à une prophylaxie obligatoire sous forme de dépistages

sérologiques et /ou de vaccination. Le lait constitue un danger en tant que vecteur potentiel de l'agent infectieux. La réglementation sanitaire prévoit également que le lait issu de cheptels infectés doit subir un traitement thermique d'assainissement avant son utilisation. **(Dumoulin et Peretz ,1993).**

3.3.1.2. *Listeria monocytogenes* : est une bactérie pathogène pouvant occasionner des troubles nerveux et des avortements chez l'homme comme chez l'animal. Au cours des 10 dernières années, des épidémies de listériose humaine ont été attribuées à la consommation d'aliments contaminés parmi lesquels des fromages. **(Dumoulin et Peretz ,1993).**

3.3.1.3. Les salmonelles : *Salmonella* est une bactérie naturellement présente dans l'intestin des animaux (en particulier chez les volailles et les porcs), des oiseaux, des reptiles, de certains animaux de compagnie et de certaines personnes. Elle est également présente dans l'environnement et peut contaminer le lait à la production à la ferme **(Van Kessel et al., 2004).**

3.3.1.4. *Staphylococcus aureus* : Ce germe, à l'origine de divers foyers d'intoxications alimentaires attribués à des fromages, est redouté en raison de son pouvoir toxigène. À ce jour les conditions de détoxification ne sont pas parfaitement connues ; en fait il semble que la production d'entérotoxine soit variable selon les technologies fromagères rencontrées. **(Dumoulin et Peretz ,1993).**

3.3.1.5. *Escherichia coli* : Bien que certaines souches présentent un pouvoir pathogène, ce germe est généralement considéré comme un indicateur d'insuffisance hygiénique au cours du processus de fabrication des produits. Dans le lait cette bactérie révèle généralement une contamination à partir des animaux, du trayeur, et/ou du matériel. **(Dumoulin et Peretz ,1993).**

Tableau 11 : les critères microbiologique du lait de chèvre fait à partir de (AFSSA,2008 et Maurer ,2013)

Les critères	Exigence
Nombre de germes	< 200'000 par ml (les valeurs à partir de 500'000 par ml sont considérées comme deux contestations)
Nombres de germes	Valeurs géométriques moyennes \geq 1'500'000 et \geq 500'000 lors de la transformation en produits à base de lait cru
Substances inhibitrices	Non décelables
s. aureus	< 500 ufc par ml
Salmonella	Absence
Streptocoques	Absence
Micro-organisme aérobies	9*10000
Coliformes fécaux	100

3.4. La valeur nutritionnelle du lait de chèvre :

Bien que le volume de production de lait de chèvre soit relativement faible dans l'offre mondiale totale de lait, l'élevage caprin a une importance dans les pays où les conditions climatiques ne sont pas favorables à l'élevage. (Tziboula-Clarke A.,2003).

Le lait de chèvre est un aliment naturel hautement compatible et nourrissant. Il est tellement nutritif qu'il peut en fait servir de substitut à un repas. Il est également préféré en raison de sa faible teneur en matières grasses et de sa capacité à neutraliser les acides et les toxines présents dans l'organisme. (Desjeux, 1993).

Le lait de vache forme du mucus pour de nombreuses personnes ; cependant, le lait de chèvre ne forme pas seulement de mucus, mais aide en fait à neutraliser le mucus. Il est connu pour sa teneur supérieure en calcium par rapport au lait d'autres animaux et aux enzymes de guérison qu'il contient. (Getaneh G., 2016).

Les enfants qui ont des difficultés à digérer le lait de vache peuvent avoir une alternative viable au lait de chèvre cru qui est la deuxième meilleure option alimentaire. En

fait, le lait de chèvre est très similaire au lait maternel, les enfants qui boivent du lait de chèvre ont tendance à rester plus satisfaits entre les repas et à dormir toute la nuit. (**Park Y.W., 2006**).

Au-delà de la satisfaction des besoins nutritionnels quotidiens, il est particulièrement intéressant que le lait de chèvre possède des propriétés uniques, qui se distinguent du lait de vache et en font une alternative précieuse non seulement pour les nourrissons, mais aussi pour les adultes et en particulier les mères allaitantes. (**Getaneh G., 2016**).

Le lait contient des vitamines, des minéraux, électrolytes, oligo-éléments, enzymes, protéines, acides gras et acides aminés (en particulier le tryptophane) qui sont utilisés facilement par le corps humain. Mais le plus grand avantage du lait de chèvre est peut-être que certaines personnes qui ne tolèrent pas le lait de vache peuvent boire du lait de chèvre sans aucun problème. Les recherches scientifiques ne permettent pas de savoir exactement pourquoi certaines personnes peuvent mieux tolérer le lait de chèvre ; peut-être en raison d'une teneur en lactose plus faible (7% de moins dans le lait de vache). En fait, notre corps peut digérer le lait de chèvre en 20 minutes seulement, tandis que le lait de vache prend 2 à 3 heures. (**Park Y.W., 2006**).

La teneur en vitamines et en minéraux du lait de chèvre et du lait de vache est assez similaire, même si le lait de chèvre contient un peu plus de calcium, la vitamine B6, la vitamine A, le potassium, la niacine, le cuivre et le sélénium antioxydant. En revanche, le lait de vache contient plus vitamine B12 et bien plus d'acide folique. Le lait de chèvre contenant moins de dix pour cent de la quantité d'acide folique contenue dans le lait de vache, il doit être complété par de l'acide folique. Pour cette raison, assurez-vous d'obtenir un lait de chèvre complété par de l'acide folique, ce que sont généralement les meilleures marques. En règle générale, l'Académie américaine de Pédiatrie ne recommande pas l'utilisation de lait de chèvre produits chez les nourrissons de moins d'un an car ils peuvent provoquer une irritation intestinale et une anémie. (**Tracey J.B., 2001**).

3.5. Facteurs de variation de la teneur en lait de chèvre :

Le rendement et la composition du lait de chèvre sont affectés par différents facteurs, y compris la race, l'âge, le stade de lactation, la saison, le plan de nutrition et similaires.

3.5.1. La génétique :

La composition du lait de chèvre peut avoir de grandes différences selon la race; par exemple, la matière grasse du lait de 2,3 pour cent à 6,9 pour cent et une moyenne de 3,3 pour cent;

protéines de lait de 2,2 pour cent à 5,1 pour cent et une moyenne de 3,4 pour cent. Une grande partie de cette variation comprend des corrélations négatives entre le rendement et la composition du lait (c'est-à-dire que les faibles rendements ont des teneurs plus élevées et vice versa). Certains laits de chèvre ont une faible teneur en caséine et une capacité de coagulation de la présure insatisfaisante, ce qui affecte le rendement du fromage. (Getaneh G., 2016).

3.5.2. Stade de lactation :

Au sein des espèces et des races, il affecte le contenu du lait indépendamment de l'espèce ou de la race qui a la plus grande influence sur la composition du lait. De nombreux composants du lait de chèvre comme le lait de vache, en particulier les matières grasses et les protéines, sont riches en colostrums en début de lactation, beaucoup plus faibles par la suite jusqu'à ce qu'ils remontent nettement en fin de lactation, lorsque les rendements sont faibles. (Getaneh G., 2016).

3.5.3. Variation quotidienne :

Entre la traite du matin et du soir le même jour, la composition brute du lait peut également changer, ce qui peut encore être confondu avec le rendement laitier. Par exemple, la teneur en matières grasses du lait de chèvre du soir était en moyenne de 5,1% après 14 heures d'intervalle de traite, lait du matin 5,3 pour cent après 10 heures, la teneur totale en protéines était de 3,54 pour cent contre 3,58 pour cent et les solides totaux étaient de 13,94 pour cent contre 14,30 pour cent, respectivement. (Getaneh G., 2016).

3.5.4. Saison :

Il existe également des différences saisonnières nettes dans la composition du lait des composants majeurs et mineurs, mais elles sont confondues avec des effets climatiques et alimentaires. Le climat hivernal peut affecter les rendements et la composition du lait, et les deux sont négativement corrélés. L'hiver l'alimentation fournit généralement différentes proportions et qualités de pâturage, de foin, d'ensilage et de suppléments, qui influencent le lait composition considérablement. (Getaneh G., 2016).

3.5.5. Parité

Les différences dues à la parité, au nombre de lactation ou à l'âge de l'animal peuvent être significatives dans la composition brute du lait, mais c'est aussi confondu avec les niveaux de rendement laitier. (Getaneh G., 2016).

3.5.6. Type de régime

Indépendamment de la génétique, la composition de l'alimentation quotidienne et sa quantité par rapport aux besoins de production peuvent entraîner des changements dans la composition du lait. (Getaneh G., 2016).

3.5.7. Santé de la mamelle :

Le nombre de cellules somatiques dans le lait est un outil de surveillance rapide largement accepté de la santé du pis. Cependant, la sécrétion de lait chez les chèvres est apocrine, tandis que chez les vaches, il est mérocrine, ce qui explique pourquoi le lait de chèvre peut avoir un nombre très élevé de cellules somatiques, en particulier en fin de lactation lait ou dans les derniers strippings de lait, sans aucun rapport avec la mammite. (Getaneh G., 2016).

3.5.8. Le traitement :

Le traitement modifie également la composition du lait. Même avant la précipitation du fromage à partir du lait et les effets de la fermentation du fromage, les diverses méthodes de traitement, de chauffage et de congélation peuvent avoir des influences profondes sur la composition du lait. Le chauffage est appliqué pendant la pasteurisation, le traitement UHT, la condensation et la production de poudre, ce qui dénature les protéines du lait à des degrés divers et affecte les saveurs. (Getaneh G., 2016).

3.5.9. Facteurs physiologiques :

De nombreux facteurs physiologiques peuvent affecter le contenu du lait. Parmi ces facteurs physiologiques, l'âge, l'influence saisonnière et les naissances multiples sont courants.

- **Âge** : l'âge est étroitement lié à la taille corporelle et à la parité (nombre de lactation) car il affecte la production de lait. La masse corporelle peut augmenter jusqu'à six ans et diminuer par la suite, et le rendement laitier varie de la même manière, avec un rendement laitier maximal entre quatre et huit ans. Dans les travaux effectués sur les chèvres alpines, il a été constaté que les rendements les plus élevés (960 kg) en deuxième lactation, et le plus bas (634 kg) en septième lactations.
- **Influence saisonnière** : la saison de la blague peut affecter la production de lait et est souvent confondue avec les effets de l'âge. Temps extrêmement froid peut réduire la production de lait. Les chèvres produisant du lait sont sensibles au stress thermique malgré leurs caractéristiques de résistance à la chaleur.

- **multiples Naissances** : la croissance mammaire pendant la gestation serait affectée par le nombre d'enfants, et cela a un effet ultérieur sur la production de lait indépendante de l'âge, de la masse corporelle et de la saison. La production de lait peut également être augmentée en réponse à stimuli d'allaitement, mais ce n'est pas un facteur chez les chèvres laitières si les enfants sont emmenés et nourris à la main. **(Getaneh G., 2016).**

Deuxième Partie : Etude Expérimentale

Chapitre IV

Matériel et Méthode

2.1. Présentation de la laiterie :

La laiterie « Univertmilk » est située à la zone industrielle parc tala atman, elle a une surface de 2000 m². Propriétaire Monsieur Abou Samir qui a un niveau d'étude universitaire. Il travaille avec des éleveurs des régions (Tigzirt et ouaguenoune), il utilise dans leur production le lait de vache et de chèvre. Les produits principaux sont le camembère et le fromage frais, généralement ils utilisent entre 1.5l à 1.6 l pour produire 140g de fromage /camembère.

2.2. La main d'œuvre :

Le nombre d'ouvriers est à peu près d'une vingtaine âgée de 20 à 45 ans, Ils sont répartis sur plusieurs postes :

L'administration

Ceux qui travaillent sur la fabrication des fromages

Un biologiste

Les collecteurs

2.3. La production laitière :

La quantité de lait produit pour chaque éleveur en fonction du nombre de chèvres (tableau n°12) :

Tableau 12 : le nombre de chèvre et la quantité de lait produite de chaque éleveur :

Éleveur	La région	Nombre de chèvre laitières	Quantité de lait produite (litre)
Abraz Samir	Ifalkane (Iflissen, Tigzirt)	70	105 à 210
Aissioun Amar	Iflissen (Issenadjene , Tigzirt)	38	57 à 114
Ait Abdellah Younes	Abizar (Timizart, ouaguenoune)	14	21 à 42
Amies Khelifa	Bougdama (Abizar, ouaguenoun)	25	37.5 à 75
Badkouf Said	Iflissen (Tigzirt)	23	34.5 à 69
Bouhamam Said	Boumaghis (Iflissen,	54	81 à 162

	Tigzirt)		
Ghrous Kamel	Iflissen (Tigzirt)	12	18 à 36
Guemoune Sofiane	Aguemoune (Iflissen, Tigzirt)	35	52.5 à 105
Guemmoun Smail	/	37	55.5 à 111
Hakkoum Malek	El Azaieb (Tigzirt)	15	22.5 à 45
Hamdi Salim	Tikiouache (Mizrana, Tigzirt)	21	31.5 à 63
Iaklioune Amar	Abizar (Timizart, ouaguenoun)	13	19.5 à 39
Ibghouchane Fatah	Abizar (Timizart, ouaguenoun)	6	9 à 18
Iguercha Belaid	Nezla (Timizart, ouaguenoun)	6	9 à 18
Imemai Karim	Boukellal (Iflissen, Tigzirt)	9	13.5 à 27
Khemar Djafar	/	10	15 à 30
Megdoul Salah	Issenadjene (Iflissen, Tigzirt)	56	84 à 168
Ouaissa Lyes	Issenadjene (Iflissen, Tigzirt)	28	42 à 84
Oublil Aldjia		16	24 à 48
Oumaouche Arezki	Issenadjene (Iflissen, Tigzirt)	21	31.5 à 63
Oounouh Akli	/	26	39 à 78
Sini Malika EP Berkane	/	20	30 à 60
Tiza Azzeddine	Abizar (Timizart, ouaguenoun)	19	28.5 à 57
Touri Toufik	Attouri (Tigzirt)	29	43.5 à 87

Les chèvres produisent entre 1,5 litres jusqu'à 3 litres par jours/chèvre, ça dépend de l'alimentation et les conditions d'élevage de ces chèvres. La quantité de lait reçois dans la

laiterie est à peu près entre 800 L jusqu'à 1000 L de lait de chèvre (en hiver chaque 2 à 3 jours) et (en été chaque jour).

Les exigences de ce lait :

Le lait doit être stocké à une température de 4C°

La densité doit être supérieure ou égale à 1028

L'acidité doit être entre : 15<Acidité <18 sinon le lait ne peut pas être pasteurisé

2.4. Résultats d'analyse :

Les analyses pendant toute la période d'étude ont montré la qualité physico chimique et la qualité microbiologique de lait de chèvre, présenté dans le tableau n° 13 et le tableau n°14 :

Tableau 13 : résultat d'analyse physico-chimique

Les paramètres	Résultats d'analyse
Acidité	Varie de 15 à 18
Densité	Varie de 1028 à 1030
Antibiotique	Absence

Tableau 14 : résultats d'analyse microbiologiques.

Détermination	Résultats	Reference méthode d'analyse	Normes	
			M	M
Escherichia coli /g	Absence	NA15519	10 ₂	10 ₃
Staphylocoques à coagulase positif	Absence	NA15165	10 ₂	10 ₃
Salmonelles /25g	Absence	Arrêté du 23 janvier 2005	Absence dans 25g	
Listeria monocytogène	Absence	NA 15159	100	

2.5. L'Hygiène :

Après avoir terminé leur travail, les ouvriers prennent des navets pour nettoyer et aménager la zone de travail et les machines utilisées, pour s'assurer de laisser les lieux aussi propres.

Les produits utilisés pour le nettoyage sont : détergent et l'eau de javel.

1.1. L'objectif du travail :

L'objectif de travail est d'étudier la qualité physico-chimique et microbiologique de lait de chèvre dans la wilaya de Tizi-Ouzou, au niveau de la laiterie « Univertmilk » à Tala Atman, qui travaille avec des éleveurs des régions (Tigzirt et Ouaguenoune).

1.2. Les démarches méthodologiques :

- Formulation d'un sujet.
- Prise en contact avec la direction des services agricoles (DSA).
- Prise en contact avec le ministère d'agriculture et de développement rural (MADR).
- Prise en contact avec la laiterie « unvertmilk ».
- Elaboration d'un questionnaire.
- Effectuer des analyses au laboratoire.
- Avoir une base des données et traitement de ces données.
- Analyse des résultats et discussion.
- Conclusion.

1.3. Le sujet :

Le savoir de la qualité physico-chimique et microbiologique de lait de chèvre dans la wilaya de Tizi-Ouzou.

1.4. Elaboration d'un questionnaire :

Afin d'avoir un maximum d'information à propos de la partie pratique, nous avons établi un questionnaire sur :

. Les caractéristiques de la laiterie : sa superficie, type production et produits laitiers fabriqués, main d'œuvre, les éleveurs, décrire leurs situations (âge, sexe, niveau d'instruction), et leur activité au sein de l'exploitation.

. Les soins et prophylaxie : nettoyage, désinfection.

1.5. Le déroulement de l'étude :

L'étude a été déroulée sur la laiterie, durant une période allant de août jusqu'au mois novembre 2020. Le transport était assuré par mon propre moyen. Parfois le déplacement et la laiterie étaient difficilement accessibles à cause de la pandémie de Covid-19. Le prélèvement des échantillons de lait se fait d'une manière régulière, une fois par jour (physico-chimiques) et une fois à deux fois par mois (microbiologique).

1.6. La réalisation des analyses :

Allant de mois aout jusqu'au mois novembre 2020, sous la surveillance de la biologiste qui travaille à la laiterie.

1.7. La méthode d'analyse :

Les analyses sont effectuées au sein de la laiterie, a l'aid d'une biologiste, les paramètres analysés :

1. Paramètres physico-chimique :

- . L'acidité, utilisant un acidimètre
- . La densité, utilisant un densimètre
- . Les antibiotiques, utilisant une machine qui détecte les résidus d'antibiotique dans le lait.

2. les analyses microbiologiques :

Elles sont faites dans un laboratoire privé (Laboratoire régional d'analyse et contrôle de la qualité), les bactéries recherchées sont :

- . Escherichia coli.
- . Staphylocoques à coagulas positive.
- . Salmonelles.
- . Listeria monocytogène.

Chapitre V

Résultats et discussions

Conclusion

À la suite de notre étude, la production de lait de chèvre est faible par rapport au lait de vache, spécialement en Algérie. Les gens par leurs habitudes ont tendance à consommer du lait de vache et se méfient du lait de chèvre.

Même si la production de lait de chèvre est faible, c'est une très bonne source de protéines et a une valeur nutritionnelle élevée, en particulier sa digestibilité et il est riche en vitamines, il pourrait remplacer divers types de lait

C'est pourquoi le monde constate maintenant que le lait de chèvre est bénéfique. Les élevages de chèvres laitières se développent de plus en plus.

La plupart des élevages caprins à Tizi-Ouzou sont de type traditionnel et familial, ceci explique la raison pour laquelle la production laitière est faible. La qualité du lait de chèvre dans la wilaya de Tizi-Ouzou est dans les normes. Les résultats physicochimique et microbiologiques sont satisfaisants ils reflètent de bonnes conditions d'élevage. Il est principalement utilisé pour la production de fromage ou de camembère et rarement pour la consommation directe.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

. AFSSA (2008). (L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments) Maisons-Alfort, le 25 juillet 2008.

.Agridea ,FiBL*Le Lait*, 73 (5_6), pp.573

.Asian-austaralasian dairy goats network,(2012), cité en 2019

B

. Barth, K., Horvat, E., Kern, A., Maurer, V., Muntwyler, J., Simantke, C., Stöger E., (2010),Chèvres laitières bio, ITAB / Agridea / FiBL

.Boumendjel M., Feknous, N., Mekideche, F., Dalichaouche N., Feknous I., Touafchia, L., MetlaouiN.,andZenki R.,(2017),Caractérisation du laitde chèvre produit dans la regiondu Nord-Est Algérien. Essai de fabrication dufromage frais,Algerian Journal of Natural Products5:2(2017)492-506

D

.Desjeux, J. (1993). Valeur nutritionnelle du lait de chèvre. Chèvres laitières bio 2010 ITAB

.DGCCRF n°95792 du 6 Octobre 1995

.DSA. (2020). (Direction de service agricole)Les statistiques de la production et l'effectif caprin dans la région de Tizi Ouzou.

.Dumoulin, E. et Peretz, G., (1993), Qualité bactériologique du lait cru de chèvre en France. *Le Lait*, INRA, Editions, 1993, 73 (5_6), pp.475-483.

F

.FAO (1998)

. FAO 2017

. FAO 2018

.Food and Agriculture organization of the united nation statistique database,(2019) .Fantazi, K.,(2004), Contribution à l'étude du polymorphisme génétique des caprins d'Algérie. Cas de la vallée d'Oued Righ (Touggourt). Thèse de Magister I.N.A. Alger, 145p.

G

.Getaneh G., Mebrat, A., Wubie, A., et Kendie, H., (2016) Review on Goat Milk Composition and its Nutritive Value, University of Gondar, Faculté of Veterinary Medicine, Unit of Biomedical Science, Ethiopia, *J Nutr Health Sci* 3(4) : 401

Références bibliographiques

. 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.

H

.Hennane, M., (2011), Lait cru de chèvre en Algérie, mémoire de fin d'étude, Université Abderhamane Mira de Béjaia - Licence de microbiologie.

I

.International center for advanced mediterranean agronomic studies (CIHEAM) , cité en 2019

J

. Jansen C., Van den Burg K., 2004. Digigrafi. Fondation Agromisa, Wageningen, 2004

K

.Kebbab, S.,(2016)Un appui potentiel à la filière lait Outre la vache, la chèvre laitière, ElWatan, option : journalisme scientifique.

L

.Les chiffres clés caprins (2018) : productions lait et viande

.Les chiffres clés caprins (2019) : productions lait et viande

M

.MADR. (2003). (MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL), Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales : Algérie, COMMISSION NATIONALE AnGR.

.MADR. (2020). (MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DU DEVELOPPEMENT RURAL) Les statistiques de la production et l'effectif caprin National.

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

.Maurer,J.,Berger,T.,etAmrein, R., CRITÈRES DE QUALITÉ POUR LE LAIT DE CHÈVRE ET DE BREBIS: exigences et valeurs indicatives ainsi que propositions pour un paiement du lait selon des caractéristiques qualitatives.

. Miller, B. A., et Lu, C. D. (2019), Current status of global dairy goat production : an overview, Asian-Australas J Anim Sci. 2019 Aug; 32(8): 1219–1232.

Références bibliographiques

.Mouhous¹, A., Kadi¹,S.A.,Berchiche, M., Djellal,F., Huguenin J. et AlaryV., (2016), Performances de production et commercialisation de lait dans les exploitations caprines en zone montagneuse de Tizi-Ouzou (Algérie) , CIRAD/UMR SELMET.

.Meyer C., ed. sc., 2021, Dictionnaire des Sciences Animales, Montpellier, France, Cirad.

P

. Park, Y.W. (2006) Goat milk—chemistry and nutrition. In : Park YW, Haenlein GFW (Eds), Handbook of Milk of Non-bovine Mammals. Blackwell Publishing Professional, Oxford, UK/Ames, Iowa, 34-58.

. Pascale, J., (1992), Le Lait De Chèvre: Un Produit d'Avenir, These pour le diplome d'état de docteur en pharmacie , Université de Limoges faculté de pharmacie.

R

. Renou, C., (2012), LES PARTICULARITES DE L'ELEVAGE CAPRIN: GUIDE A L'USAGE DU VETERINAIRE RURAL NON SPECIALISE, Thèse pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire, l'UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON I(Médecine - Pharmacie).

S

. Skaptas B., Bampidis V., (2016), Goat production in the world: present situation and trends, Livest Res Rural Des

T

. Tracey, J.B. (2001) Goat's milk for Infants. Health Options, Magazine.

.Tilahun, Z., Nejash A., Tadelele K. et Gimma k., (2014). Review on Medical and Nutritional Values of Goat Milk. *Academic Journal of Nutrition* 3 (3), 30-39

. Tziboula-Clarke, A., (2003) Goat milk. *Encyclopedia Dairy Sci* 2: 1270-9

V

.Van Kessel,J. S.,Karns,J. S., Gorski,L., McCluskey,B. J., and PerdueM. L., (2004),Prevalence of Salmonellae, Listeria monocytogenes,andFecalColiforms in Bulk Tank Milk on US Dairies, *J. DairySci.* 87:2822–2830.

. "La voix du paysan", n°77 et n° 80. Documents SECAAR : le Service Chrétien d'Appui à l'Animation Rurale,

Références bibliographiques