

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire



Domaine : Sciences de la nature et de la vie
Filière : Sciences vétérinaires

Mémoire de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme du Master

En

SCIENCE VETERINAIRE

THEME

**Analyses des données sur les aspects
physico-chimiques et microbiologiques
du lait de chèvre local**

Présenté par :

- ❖ Chamma Roumaissa
- ❖ Cherfi Meriem

Soutenu publiquement, le 14 Décembre 2020 devant le jury suivant:

Mr. Souames Samir	MCA (ENSV)	Président
M. Chekikene Amina Hind	MAA (Univ. Blida 1)	Examinatrice
Mr. Lamara Ali	Professeur (ENSV)	Promoteur

2019-2020

Remerciements

Avant tout, nous remercions le bon Dieu, le tout puissant pour nous avoir accordé la foi, la force, la patience, le courage et les moyens à fin de pouvoir accomplir ce travail.

Au terme de ce présent travail, ...

*Nous remercions d'abord **Mr Lamara A.**, Pour avoir nous proposé ce sujet, pour leur encadrement, leur enseignement et ses précieux conseils.*

Nous tenons également à exprimer nos remerciements aux membres de jury ;

***Mr. Souames S.** pour avoir accepté de présider notre jury de thèse, **M. Chekikene A. H.**, pour avoir accepté d'évaluer ce travail, et pour ces conseils.*

Hommages respectueux

Notre gratitude s'élève à l'ensemble du corps enseignant ayant contribué à notre formation depuis la maternelle jusqu'à ce stade.

Dédicaces

À mes parents

*Aucune dédicace ne pourrait exprimer la gratitude et l'amour que je vous
apporte*

*Je souhaite trouveront en ce modeste travail le témoignage de ma
reconnaissance et tous mes affections.*

*À mes chères sœurs : **Farah, Douaa** et mon bout de sucre : **Aroua***

*À Mon unique et cher frère : **Othman***

La vie sans vous n'a pas de sens.

*À mon soutien depuis toujours, mon cher mari : **Imad***

Que dieu te garde pour moi.

À toute ma famille et ma belle-famille.

*À ma chère binôme et sœur **Meriem***

Pour tous nos moments partagés

Nuits blanches et fous rires !

Roumaïssa

Dédicaces

À ma **Maman** et **Papa** chéri

Je suis là aujourd'hui grâce à vous, vos efforts et votre soutien, les mots ne suffiront pas pour exprimer ma reconnaissance envers vous,

Tellement chanceuse de vous avoir.

À mes frères : **Abdou, Brahim, Amine, Moh**

À ma sœur : **Khadidja**

À mes neveux d'amour : **Bissane et Ghaith.**

À la meilleure des binômes, très chère amie **Roumaissa**, merci pour toutes ces magnifiques années pleines de beaux souvenirs.

Meryem

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée **Mlle Chamma Roumaissa**, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

A handwritten signature in black ink, appearing to be the name 'Chamma Roumaissa', written in a cursive style.

Déclaration sur l'honneur

Je soussignée **Mlle Cherfi Meriem**, déclare être pleinement consciente que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sous toute forme de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Signature

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Meriem', is written on a light blue horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Introduction 1

Chapitre 1: Matériels et méthodes

I. L'objectif2

II. Enquête sur les différents travaux étudiés2

Chapitre 2: Résultats et discussions

I. Résultats des analyses physico-chimiques 11

1. La mesure du pH..... 11

2. Acidité 13

3. Densité..... 15

4. Extrait sec total 17

5. Matière grasse 19

6. Protéines 22

7. Lactose..... 25

8. Cendres 27

9. Point de congélation..... 28

10. Conductivité électrique 30

II. Résultats des analyses microbiologiques 32

1. Flore aérobie mésophile totale (FTAM) 32

2. Coliformes totaux..... 34

3. Coliformes fécaux	37
4. Streptocoque fécaux	39
5. Staphylococcus aureus	41
6. Salmonelles	43
7. Clostridium sulfito-réducteur	45
8. Levures et moisissures	48
Conclusion	50
Références Bibliographiques	52

Liste des tableaux

Tableau 1: Résultats du Ph enregistrés par différents auteurs.....	11
Tableau 2: Résultats de l'acidité enregistrés par différents auteurs.....	13
Tableau 3: Résultats de la densité enregistrés par différents auteurs.....	16
Tableau 4: Résultats de la teneur en extrait sec enregistrés par différents auteurs	17
Tableau 5: Résultats de la teneur en matière grasse enregistrées selon différents auteurs	19
Tableau 6: Résultat de la teneur en protéine enregistrés par les différents auteurs	22
Tableau 7: Résultat de la teneur en lactose enregistrés par différents auteurs.....	25
Tableau 8: Résultats des taux de cendre enregistrés par différents auteurs	27
Tableau 9: Résultats des points de congélation enregistrés par différents auteurs	28
Tableau 10: Résultats de la conductivité électrique enregistrés par différents auteurs.....	30
Tableau 11: Résultats des FATM enregistrés par différents auteurs	32
Tableau 12: Résultats des coliformes totaux enregistrés par différents auteurs	35
Tableau 13: Résultats des coliformes fécaux enregistrés par différents auteurs.....	37
Tableau 14: Résultats des streptocoques fécaux enregistrés par différents auteurs.....	40
Tableau 15: Résultats des Staphylococcus aureus enregistrés par différents auteurs	41
Tableau 16: Résultats des salmonelles enregistrés par différents auteurs.....	44
Tableau 17: Résultats du Clostridium sulfito-réducteur enregistrés par différents auteurs	46
Tableau 18: Résultats des levures et moisissures enregistrés par différents auteurs	48

Liste des abréviations

°C	Degré celsius
°D	Degré Dornic
FAO	Food and Agriculture Organization
FATM	Flore Aérobie Mésophile Total
g/l	Gramme par litre
J.O.R.A	Journal Officiel de la République Algérienne
MG	Matière grasse
ml	MILLILITRE
Ph	Potentiel hydrogène
TP	Taux protéique
UFC	Unité formant colonie

Introduction :

Le lait de chèvre, dont la production commence à se développer en Algérie ces dernières années, présente un bon nombre d'avantages lui permettant même d'être une alternative au lait de vache. Cependant, ce lait en tant qu'aliment, doit être de bonne qualité, c'est à dire apte à la consommation et à la transformation.

Du point de vue physico-chimique, une connaissance approfondie de sa structure est indispensable à la compréhension de sa transformation, en permettant de mieux évaluer la qualité de la matière première et de prévoir les traitements et opérations technologiques adaptés. (ABOUTAYEB, 2018)

Outre, afin de surveiller l'innocuité de ce lait il est impératif d'apprécier sa qualité microbiologique à l'état cru destiné à la consommation humaine et son risque sur la santé des consommateurs (HAMIROUNE *et al.*, 2016).

Dans ce contexte, nous nous sommes penchés, en particulier, sur l'analyse des données rapportées dans la littérature qui traitent des propriétés physico-chimiques et microbiologiques du lait caprin local dans l'objectif d'aider les parties prenantes s'intéressant à la chèvre (scientifiques, décideurs, éleveurs, etc.) à identifier les atouts et les faiblesses de la filière lait caprin. Ce qui aura pour corollaire le développement de sa production tout en veillant sur sa qualité, sa salubrité et son rendement fromager.

Nous avons, pour cela, collecté les résultats des travaux qui se sont intéressés à ce sujet, en Algérie: des articles scientifiques publiés, des thèses de doctorat, des Masters et des PFE, publiés sous forme d'article ou non.

Enfin, ce travail de recherche est nécessaire pour encourager la mise en place d'une stratégie visant, à long terme, l'amélioration de la production du lait de chèvre et le développement de la filière caprine.

Matériels et méthodes

I. L'objectif

L'objectif de notre travail est de rassembler les résultats des analyses des laits caprins effectuées en Algérie, afin de mettre en évidence les facteurs qui influent sur la qualité du lait de chèvre locale. Pour se faire nous avons :

- Collecter les descriptions des élevages des différents travaux étudiés
- Collecter les résultats des analyses physico-chimiques et microbiologiques des laits caprins locaux étudiés dans les différents travaux.
- Comparer les résultats moyens aux normes internationales et algériennes
- Citer les différents facteurs de variations de chaque paramètre physico-chimique et microbiologique, selon les différents auteurs.

II. Enquête sur les différents travaux étudiés

➤ Djebli I. Ameer Ameer A et Gaouar SBS, (2020)

Races étudiées	Population locale (races non mentionnées)
Région d'étude	<u>Wilaya de Tlemcen</u> : (10) communes: Sebdou, Ouled Mimoun, Bensakrane, Remchi, Terny, Sabra, Nedroma, Zenata, Ain El houte et Maghnia
Nombre d'échantillons	27 échantillons
Alimentation caprine/système d'élevage	Fourrage vert, feuilles d'olivier, l'orge, eau à volonté

➤ BOUTAREG S et TIFOURA M, (2020)

Régions d'étude	Wilaya de Blida : la région de Bouarfa (Ferme d'élevage des chèvres Bayou)
Races étudiées	population caprine locale.
Alimentation caprine	Les chèvres passent 6 à 8h par jour au pâturage de montagne : l'herbe, les arbustes, et les feuilles sont la principale source alimentaire. Aucune supplémentation à l'auge n'est pratiquée.
Système d'élevage	Extensif.
Nombre de chèvres	12 chèvres laitières âgées entre 2 et 4 ans en début de lactation. Elles sont réparties en trois groupes de quatre chèvres de même couleur (Marron, Noire et Blanche).

➤ **BENKRIZI N, (2019)**

Races étudiées	2 races ont été étudiées : -Une race locale : l'Arabia -Une race introduite : « Murciana Granadina »
Région d'étude	Trois différentes zones d'Algérie: <ul style="list-style-type: none"> • Le littoral : wilaya de Mostaganem • Les hauts plateaux : wilayas de Msila et d'ElBayadh • La steppe : wilaya de Naama.
Nombre d'échantillons	42 échantillons : -En printemps : 16 échantillons -En hivers : 26 échantillons
Alimentation /Système d'élevage	<u>Mostaganem</u> L'alimentation est de type extensif : Les chèvres s'alimentent d'arbres, d'arbustes, des champs cultivés, et aussi d'herbes (mauvaises herbes, plantes médicinales...) <u>Msila et ElBayadh</u> -En printemps: extensif sous forme de pâturage (notamment en Chih) -En hiver: semi-extensif sous forme de pâturage et concentré (orge, avoine). <u>Naama</u> -En printemps: extensif (pâturage) -En hiver: semi-extensif (pâturage, la paille et concentré : orge, avoine, maïs).

➤ **Rabia Y et Rouane F-L, (2019)**

Régions d'étude	Wilaya de Tizi-Ouzou : au niveau du village ifflissen, commune de Tizgirt.
Races étudiée	Saneen
Alimentation caprine	- <u>Dans le bâtiment</u> : Avoine, Paille de blé, Orge, Concentré vache laitière, Mélange concentré VL + orge. - <u>En dehors du bâtiment</u> « Pâturage » : Branche et feuilles de Rosier, Feuilles et branches d'agrumes, Meskellil, Pistachier lentique
Système d'élevage	Semi-extensif

➤ **khiar A, Taibi A, Belmahdi A, (2019)**

Régions d'étude	Sud-ouest de l'Algérien : wilaya d'El Bayedh, dans le village El Mehara
Races étudiées	Arabia et Makatia.
Système d'élevage et alimentation	Système d'élevage de type sédentaire où les parcours steppiques constituent l'essentiel de l'apport alimentaire.
Nombre de chèvres laitières	20

➤ **AMRI R et DEBOUB H-R, (2019)**

Régions d'étude	Wilaya d'El oued : El marara (Djemaa), El gara (Teksebet).
Races étudiées	El gara (Teksebet) : Saneen et croisée. El marara (Djemaa) : Alpine et Arabe.
Nombre d'échantillons	4.

➤ **Djouza Loubna (2019)**

Régions d'étude	2 wilayas : Biskra et Ouergla.
Races étudiée	Arabia.
Alimentation caprine	Mode d'alimentation extensif : naturel et Pâturage.
Système d'élevage	Extensif.
Nombre de chèvres	7.

➤ **BOUDJELLOULI F, BOUZABOUN K (2018)**

Régions d'étude	Wilaya de Ain Defla : El-Hassania et Zeddine
Nombre de chèvres	3 chèvres
Nombre d'échantillons	3 échantillons

➤ **BELKACEMI D et FOUCHEL N, (2018)**

Régions d'étude	Différentes parties de la wilaya de Tizi-Ouzou : Ouacif, Boghni, Tigzirt, Yakourene.
Races étudiée	Race locale croisée.
Alimentation caprine	Basée essentiellement sur les pâturages
Système d'élevage	Extensif.
Le nombre des exploitations	45 réparties sur les quatre régions.

➤ **Lahrech A, Hamidi M, Choukri A et Ancer B, (2018)**

Races étudiées	Arabia
Région d'étude	Wilaya de Djelfa
Nombre d'échantillons	40 échantillons
Système d'élevage	Elevage semi-intensif

➤ **Feknous N et al., (2018)**

Régions d'étude	Le Nord-est Algérien : 4 Wilayas <ul style="list-style-type: none"> • Annaba (commune de Tréat) • Guelma (commune de Bouchegouf) • El-Tarf (commune de Hamman Beni Salah) • Souk Ahras (commune de Machrouha).
Races étudiée	Alpine.
Alimentation caprine	Alimentation naturelle en pâturage de montagne.
Système d'élevage	Semi-extensif, dont le suivi est assuré par des vétérinaires excluant ainsi l'administration d'antibiotiques durant leur élevage

➤ **Charif Rahma, (2018)**

Races étudiées	-Ferme 1 : Race mixte : Arabia-Alpine -Ferme 2 : La race locale : Arabia
Région d'étude	<u>Wilaya de M'sila :</u> -Ferme 1 : commune d'Ain Elkhadra -Ferme 2 : communes d'Ouanougha
Nombre d'échantillons	2 échantillons
Alimentation caprine	Ration de base : la paille avec le concentré. (Orge, sens de blé et parfois maïs). -Ferme 1 : Mise en pâturage -Ferme 2 : Fourrage sec
Système d'élevage	-Ferme 1 : stabulation entravée. -Ferme 2 : stabulation libre.
Eleveurs	Les deux éleveurs ne sont pas formés et leur âge est 67 et 59 ans respectivement
Maladies fréquentes	-Ferme 1 : La principale maladie digestive se manifeste par constipation résultant d'une mauvaise utilisation des aliments (quantité et fréquence). -Ferme 2 : (mammites, maladies infectieuses, fièvres) qui sont en relation directe avec un manque d'hygiène et une faible aération dans le bâtiment d'élevage.

➤ **Titaouine M, (2018)**

Région d'étude	Willaya de Biskra au Sud-est de l'Algérie
Nombre d'échantillons	1 échantillon
Système d'élevage	Système extensif

➤ **Idrissa H et Coulibaly L, (2018)**

Races étudiées	Arabia
Région d'étude	Des fermes de quatre (4) communes de la <u>Willaya de Guelma</u> : Commune d'Ain Makhoulouf Commune de Tamlouka Commune d'Ain Larbi Commune de Belkheir
Nombre d'échantillons	4 échantillons
Système d'élevage	Système extensif

➤ **Belmihoub F et Rami F ; (2018)**

Régions d'étude	- <u>Tizi-Ouzou</u> : 3 site de prélèvement : Daïra de Draa Ben Khedda lieu-dit Mouldiouan. Daïra de Makouda lieu-dit Attouche. Daïra de Ouagenoun lieu-dit Abizar. - <u>Médéa</u> : 3 sites de prélèvement : Daïra de Omaria lieu-dit Oulad Brahim. Daïra de Sidi Naamane. Daïra de Beni Slimane.
Races étudiées	- <u>Tizi-Ouzou</u> : Saneen. - <u>Médéa</u> : Makatia ; Arabia.
Alimentation caprine/ Système d'élevage	- <u>Tizi-Ouzou</u> : Mixte, stabulation et pâturage (végétation sous oliviers et oliviers sauvages : moutard des champs, avoine sauvage, Genêt...) - <u>Médéa</u> : Mixte, stabulation et pâturage (Parcours forestiers, le mûrier, chêne vert... etc, et Prairies naturelles.
Chèvres en lactation	- <u>Tizi-Ouzou</u> : 43 chèvres. - <u>Médéa</u> : 38 chèvres.

➤ **MANA H,DRIF F (2017)**

Région d'étude	Wilaya de Boumerdes (Boudouaou)
-----------------------	---------------------------------

➤ **Boumendjel et al., (2017)**

Régions d'étude	Le Nord-est Algérien : 4 Wilayas <ul style="list-style-type: none"> • Annaba (commune de Tréat) • Guelma (commune de Bouchegouf) • El-Tarf (commune de Hamman Beni Salah) • Souk Ahras (commune de Machrouha).
Races étudiée	Alpine.
Alimentation caprine	Mode d'alimentation extensif : naturel et Pâturage.
Système d'élevage	Extensif.

➤ **Belabeddou A et Latroch M, (2017)**

Race étudiée	Arabia
Région d'étude	<u>L'ouest algérien :</u> Wilaya de Mostaganem (Abdelmalek ramadan) Wilaya de Relizane (Mohammedia) Wilaya de Mascara (Sidi khateb)
Climat	- <u>Abdelmalek Ramdane :</u> Climat tempéré chaud. Température moyenne 17.0 °C. Moyenne de pluie 406 mm par an. - <u>Mohammadia :</u> Température moyenne 18.4 °C. Moyenne de pluie 351 mm par an. - <u>Sidi Khettab :</u> Climat tempéré chaud. Température moyenne 18.0 °C. Moyenne de pluie 367 mm par an.
Nombre d'échantillons	3 échantillons

➤ **BOUZID A, LABIDI H (2016)**

Régions d'étude	Le Sud-Est Algérien : Wilaya d'El-Oued au niveau de 3 régions : <ul style="list-style-type: none"> • Oued El Alenda • Ben Guecha et Hassi • khalifa
Races étudiée	Arabo- maghrébine
Alimentation caprine	Pomme de terre, orge, son, dattes séchées, et herbes
Système d'élevage	Intensif
Nombre d'échantillons	10

➤ **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)**

Races étudiées	Arabia
Nombre d'échantillons	12 échantillons : chaque échantillon correspond à un mélange de lait de trois chèvres différentes de la race Arabia
Région d'étude	<u>Wilaya de Mostaganem</u> : 4 échantillons <u>Wilaya de Naama</u> : 4 échantillons <u>Wilaya de Msila</u> : 4 échantillons

➤ **Benyoub Kh-Q, (2016)**

Régions d'étude	Wilaya de Tlemcen, au niveau de cinque (05) communes : Ain Talout, Chetouane , Henaya, Ouled Mimoun, Mansourah.
Races étudiées	population caprine locale.
Système d'élevage	Mixte.
Nombre de chèvres	59 chèvres adultes.

➤ **Belarbi Meryem (2015)**

Races étudiées	Arabia (Age moyen: 3ans)
Stade de lactation/numéro de lactation	5à 6mois / Lactation n°2
Région d'étude	Wilaya de Tlemcen (Ouled Mimoun)
Climat	- Climat modéré, excellent dans l'ensemble. -Hivers doux. Etés pénibles lorsque le siroco souffle. -Température moyenne de 18°.
Alimentation caprine/système d'élevage	L'orge et pâturage
Nombre d'échantillons	1 échantillon

➤ **Moulay M, (2014)**

Régions d'étude	Wilaya de Tiaret au niveau d'Ain mesbah.
Nombre d'échantillons	20 echantillons de lait caprin.

➤ **BOUARICHE A, HAMMICHE Y (2012)**

Races étudiées	Races variées (Espagnole, Alpine, Alpine croisée, Saanen et Naine de Kabylie)
Région d'étude	au niveau de différentes zones de production de la région de Bejaia (Tizi N'Berber, Tala Hamza, Souk El-tenine, Toudja, Addekar et la station I.N.R.A.A de Oued Ghir).
Nombre d'échantillons	6 échantillons

➤ **MOUALEK I, (2009)**

Régions d'étude	Wilaya de Tizi-Ouzou, 3 communes : <ul style="list-style-type: none"> • Azazga • Mekla • Larbaâ Nath Irathen
Nombre d'échantillons	3 échantillons de lait caprin issus de 3 communes différentes

Résultats et discussions

I. Résultats des analyses physico-chimiques :

Les principaux caractères physico-chimiques utilisés dans l'industrie laitière sont la masse volumique et la densité, le point de congélation, le point d'ébullition et l'acidité

1. La mesure du pH :

Le pH représente l'acidité du lait à un moment donné (VIGNOLA, 2002), il renseigne sur l'état de fraîcheur du lait plus particulièrement en ce qui concerne sa stabilité (Amiot et al, 2002).

- Norme international: 6.45-6.60 (FAO 1995).

Tableau 1: Résultats du Ph enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne	Région d'étude	Mode d'élevage	Saison
BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)	6,75	Blida	Extensif.	Hiver
BENKRIZI N (2019)	6.60	Mostaganem	Printemps : Extensif Hiver : Semi-extensif	Printemps et hivers
	6.60	Msila et El-Bayadh		
	6.52	Naama		
IDRISSA H et LÉVI C (2018)	6,73	Guelma	Extensif	/
BELMIHOUBF, RAMI F (2018)	6.76	Tizi-Ouzou	Semi-extensif	Printemps
	6.71	Médéa		

BOUMENDJEL et al.,(2017)		Le Nord-est Algérien :	Extensif	Printemps
	7.07	Annaba		
	7.14	Guelma		
	7.23	Al-Taraf		
	6.97	Souk Ahras		
BOUZID A, LABIDI H (2016)	6.69	El Oued	Intensif	/
MOULAY Meriem (2014)	5.79	Tiaret	/	/
MOUALEK Idir (2009)	6.61	Tizi-Ouzou	/	Printemps et été

Les valeurs du Ph enregistrées par **BENKRIZI N (2019)** et **Moualek (2011)** se situent dans l'intervalle des normes fixé par la **FAO (1995)**. Contrairement aux autres auteurs cités dans le tableau ci dessus qui ont enregistré des Ph élevés allant jusqu'à 7.23 au niveau d'Annaba pour **BOUMENDJEL et al.,(2017)**. Le lait étudié par **MOULAY Meriem** quant à lui a enregistré un Ph inférieur aux normes étant 5.79.

Selon **Moualek (2011)**, une légère augmentation du Ph peut être due au polymorphisme génétique important des protéines du lait de chèvre qui se démarquent par une variabilité du pH suivant le type génétique en question.

Toute valeur de PH du lait située en dehors de l'intervalle des normes, traduit une anomalie (**Diof, 2004**). Il en résulte la détection des mammites par simple mesure du pH; tout lait alcalin ($pH > 7$) est considéré comme lait mammiteux. L'alcalinité est due à l'albumine et aux caséines des cellules somatiques du tissu mammaire (**Bosset et al, 2000**).

Gorban et Izzeldin (1997) signalent que le pH et le goût du lait peuvent dépendre de la nature des fourrages et de la disponibilité de l'eau.

BENKRIZI N (2019) apporte que ses résultats sont en accord avec ceux rapportés par **Amroun et Zerrouki (2014)** où le pH évalué des laits de chèvre de la zone littorale est estimé à 6,27. Par ailleurs dans la région montagneuse de la wilaya de Constantine, les valeurs de pH tendent vers la neutralité soit une valeur moyenne de l'ordre de 7,1 (**Boumendjel et al, 2017**). Cette variance est probablement due au système d'élevage extensif entrepris et à la diversification d'alimentation spécifique de chaque zone.

2. Acidité :

L'acidité est relative à la concentration d'acide lactique présent dans le lait issu de la fermentation du lactose par des bactéries (Amiot et al, 2002). Dans les laits en voie d'altération, cette acidité augmente (Amariglio, 1986).

- Norme international : 14-18°D (FAO 1995).

Tableau 2: Résultats de l'acidité enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne (°D)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)	16.66	Blida	Extensif.	Hiver
BENKRIZI N (2019)	16,5	Mostaganem	Printemps : extensif	Printemps et hivers
	20,16	Msila et El-Bayad		
	17,66	Naama	Hiver : Semi- extensif	
DJOUZA Loubna (2019)	18.16	Sud-est Algérien : Biskra Ouargla	Extensif	/
IDRISSA H et LÉVI C (2018)	19.2	Guelma	Extensif	/
BELMIHOUB F, RAMI F, (2018)	15	Tizi-Ouzou	Semi- extensif	Printemps
	15.5	Médéa		

BOUMENDJEL <i>et al.</i>,(2017)		Le Nord-est Algérien :	Extensif	Printemps
	19.00	Annaba		
	16.83	Guelma		
	19.00	Al-Taraf		
	20.71	Souk Ahras)		
BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)		L'ouest algérien :	/	Printemps
	16.5	Mostaganem		
	16.5	Mascara		
	12	Relizane		
BOUZID A, LABIDI H (2016)	17.1	El Oued	Intensif	/
MOULAY Meriem (2014)	16,23	Tiaret	/	/
MOUALEK Idir (2009)	15.5	Tizi-Ouzou	/	Printemps et été

Selon les résultats ci-dessus, on constate que tous les échantillons étudiés par **BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)**, **MOUALEK Idir (2009)**, **MOULAY Meriem**, ont montré des valeurs d'acidité qui se situent dans la norme.

Par contre, seuls les échantillons de Mostaganem et mascara de **BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)**, les échantillons de Guelma de **BOUMENDJEL *et al.*,(2017)**, et les échantillons de Mostaganem et Naama de **BENKRIZI N (2019)**, qui sont dans les normes fixées par **FAO 1995**.

Le lait de Relizane étudié par **BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)** a présenté une valeur d'acidité inférieure aux normes.

Contrairement à ceux de **IDRISSA H et LÉVI C (2018)**, ceux de **BENKRIZI N (2019)** (Msila et El-Bayadh) et de **BOUMENDJEL et al.,(2017)** (Annaba Al-Taraf, Souk Ahras), où l'acidité a dépassé la limite maximale qui est de 18 °D.

IDRISSA H et LÉVI C (2018) a suspecté que les plantes halophiles qui se trouvent sur les parcours pourraient être à l'origine de cette supériorité observée en système extensif.

Selon **Cassinello et Pereira (2001)**, l'augmentation de l'acidité est un indicateur de la qualité de conservation du lait et ne peut résulter que d'un développement conséquent de la flore lactique influencé par le jeu combiné de l'augmentation de la température ainsi que de la durée de conservation du lait.

Cependant (**LABIOUI et al, 2009**) apportent que les variabilités peuvent être liées au climat, au stade de lactation, à la disponibilité alimentaire, à l'apport hydrique, à l'état de santé des chèvres et aux conditions de la traite. Néanmoins l'étude de **BENKRIZI N (2019)** n'a pas montré de différence de l'acidité durant les saisons ce qui est en accord avec les résultats rapportés par **Mukhekar et al, (2017)**.

BELMIHOUBF, RAMI F (2018) supposent que les conditions de traites peuvent être à l'origine des variations d'acidité, après avoir remarqué que les éleveurs de Médéa ne procèdent pas au lavage des mamelles contrairement à ceux de Tizi-Ouzou. Ces variations peuvent être liées également aux facteurs génétiques, la teneur du lait en protéine est fortement liée à l'effet de la race **Wolter (1994)**.

Toutefois, **Alais (1884)**, affirme que le pH et l'acidité dépendent de la teneur en caséines, en sels minéraux et en ions.

3.Densité :

C'est le rapport entre deux masses volumiques (celle du lait et de l'eau).

La densité augmente avec l'augmentation des solides non gras et diminue avec l'augmentation de la matière grasse (**Filipovitch, 1954**). En règle générale, pour le contrôle qualité si un écrémage a été effectué il augmentera la densité du lait, au contraire, dans le cas du mouillage il la diminuera. Ce paramètre est très recherché en industrie car il permet la détection des fraudes (**Amiot et al., 2002**).

- **Norme international : 1027-1035 (FAO 1995)**

Tableau 3: Résultats de la densité enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
RABIA Y, ROUANE F. L (2019)	1029.5	Tizi-Ouzou	Semi extensif	/
AMRI R, DEBOUB H. R (2019)	1029.5	El oued	/	Printemps
KOURi F (2019)	1037.2	Béchar	Intensif	Printemps et été
DJOUZA Loubna (2019)	1032	Sud-est Algérien : Biskra Ouargla	Extensif	/
BOUDJELLOULI F, BOUZABOUN K (2018)	1028	Ain Defla	/	Printemps
IDRISSA H et LÉVI C (2018)	1031	Guelma	Extensif	/
BELMIHOUB F, RAMI F (2018)	1030.01	Tizi-Ouzou Médéa	Semi-extensif	Printemps
BOUMENDJEL et al.,(2017)	1026	Le Nord-est Algérien : Annaba -Guelma -Al-Taraf Souk Ahras)	Extensif	Printemps
BOUZID A, LABIDI H (2016)	1033	El Oued	Intensif	/

MOULAY Meriem (2014)	1026	Tiaret	/	/
BOUARICHE A, HAMMICHE Y (2012)	1030	Bejaïa	/	Printemps

Les laits étudiés par les différents auteurs expriment des valeurs de densité stables par rapport à la norme énoncée par la littérature, sauf pour ceux de, **BOUMENDJEL *et al.*, (2017)**, et **MOULAY Meriem** qui ont enregistré une densité légèrement faible, Ceci est peut-être lié à plusieurs facteurs de variation tels que le régime alimentaire et le style de conduite.

La densité dépend aussi de la teneur en matière sèche et celle en graisse, un lait pauvre en matière sèche aura une densité faible (**Goursaud, 1985**).

Ainsi, 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 (**Pascale J 1992**).

4.Extrait sec total :

L'extrait sec total, appelé encore résidu sec total ou matière sèche totale, est constitué de l'ensemble des substances autres que l'eau (**CODOU LATYR FALL 1997**).

Norme international : 136-140 g/l (FAO 1995)

Tableau 4: Résultats de la teneur en extrait sec enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne (g/l)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
DJEBLI I., AMEUR A-A et GAOUAR SBS. (2020)	84.96	Tlemcen	/	Hiver
BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)	150.85	Blida	Extensif.	Hiver
RABIA Y, ROUANE F. L (2019)	139.9	Tizi-Ouzou	Semi extensif	/

DJOUZA Loubna (2019)	89.45	Sud-est Algérien : Biskra Ouargla	Extensif	/
IDRISSA H et LÉVI C (2018)	143.6	Guelma	Extensif	/
BELMIHOUB F, RAMI F (2018)	123.17	Tizi-Ouzou Médéa	Semi-extensif	Printemps
BELKACEMI D, FOUCHEL N (2018)	79.75	Tizi-Ouzou	Extensif.	Hiver et Printemps
MANA H, DRIF F (2017)	129.27	Boumerdes	/	/
BOUMENDJEL et al., (2017)		Le Nord-est Algérien :	Extensif	Printemps
	146,99	Annaba		
	181,73	Guelma		
	129,62	Al-Taraf		
BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)	90.4	L'ouest algérien : Mostaganem	/	Printemps
	84.1	Mascara		
	102.1	Relizane		
BOUZID A, LABIDI H (2016)	120	El Oued	Intensif	/
BENHOUCINE F.Z, SELMA S (2016)	133	Mostaganem	/	/
	124	Naama		
	137	Msila		

BENYOUB K.Q (2016)	162.9	Tlemcen	Semi- extensif	/
MOULAY Meriem (2014)	102.95	Tiaret	/	/
MOUALEK Idir (2009)	109	Tizi-Ouzou	/	Printemps et été

Les résultats obtenus dans le tableau 4 présentent des teneurs en matière sèche moyennes qui se situent dans l'intervalle des normes pour les laits caprins analysés par **RABIA Y et ROUANE F. L (2019)**, **IDRISSA H et LÉVI C (2018)**, **Benhoucine F.Z, SELMA S (2016)**.

La majorité des auteurs ont enregistré de faibles teneurs, qui peuvent être expliquées par le mode de conduite du troupeau et le niveau d'alimentation qui possède un effet direct sur le taux de matière sèche du lait. (**Kouniba et al, 2007**)

Par ailleurs **BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)**, **BENYOUB K.Q (2016)** ont eu de bonnes valeurs de matière sèche dans leurs études sur le lait caprin et particulièrement **BOUMENDJEL et al.,(2017)** au niveau du Nord-est algérien avec une teneur importante (**196,23 g/l**) pour le lait de Souk Ahras, D'après ces auteurs, il serait donc judicieux de suivre cet aspect durant les travaux futurs afin de vérifier quelles sont les plantes lactogènes qui se trouvent sur les parcours de pâturage de ces élevage afin d'optimiser la production.

5.Matière grasse :

La matière grasse est le constituant dont le taux varie le plus (**Mathieu, 1998**).

La teneur dans un lait constitue un facteur majeur contrôlant le rendement du fromage. (**Banks et al, 1981**).

- Norme international : 41 g/l (**FAO, 1995**)

Tableau 5: Résultats de la teneur en matière grasse enregistrées selon différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne (g/l)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
DJEBLI L., AMEUR A-A et GAOUAR SBS. (2020)	83.38	Tlemcen	/	Hiver

BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)	45.81	Blida	Extensif	Hiver
RABIA Y, ROUANE F. L (2019)	48.1	Tizi-Ouzou	Semi extensif	/
BENKRIZI N (2019)	46	Mostaganem	Printemps : extensif	Printemps et hivers
	30	Msila et El- Bayadh		
	28.5	Naama		
DJOUZA Loubna (2019)	34.8	Sud-est Algérien : Biskra Ouargla	Extensif	/
CHARIF Rahma (2018)	48	Msila	Intensif	Printemps et été
BELMIHOUB F, RAMI F (2018)	40.5	Tizi-Ouzou Médéa	Semi- extensif	Printemps
BELKACEMI D, FOUCHEL N (2018)	40	Tizi-Ouzou	Extensif	Hiver et Printemps
BOUMENDJEL et al.,(2017)		Le Nord-est Algérien :	Extensif	Printemps
	37	Annaba		
	60	Guelma		
	32	Al-Taraf		
	47	Souk Ahras		

BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)		L'ouest algérien :		
	29.4	Mostaganem	/	Printemps
	36.1	Mascara		
	30.8	Relizane		
BOUZID A, LABIDI H (2016)	27.51	El Oued	Intensif	/
BENYOUB K.Q (2016)	48	Tlemcen	Semi-extensif	/
MOULAY Meriem (2014)	34.5	Tiaret	/	/
MOUALEK Idir (2009)	30.7	Tizi-Ouzou	/	Printemps et été

Nous retrouvons, à travers de la littérature, des valeurs moins importantes notées par **MOUALEK Idir (2009)** , **BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)** au niveau de Mostaganem et Relizane, **BOUMENDJEL et al.,(2017)** pour les laits de Annaba et El-Taref, et **BENKRIZI N (2019)** pour ceux de Naama et El-Bayadh.

D'après l'étude de **BENKRIZI N (2019)**, la zone steppique est caractérisée par un taux de MG assez faible et que ce derniers s'élève en se rapprochant du littoral. Par conséquent, les paramètres climatiques des régions tels que la température peuvent avoir un effet sur la composition spécifique du lait de l'animal (**Amroun et Zerrouki, 2014**).

Il est à noter aussi que le faible taux en MG peut être dû au stade de lactation (**Benyoub, 2016**).

Selon (**Remane et al, 2016**) le taux butyreux diminue en début de lactation puis remontent progressivement jusqu'en fin de lactation

MOULAY rapporte que les variabilités sont liées à la disponibilité alimentaire, à l'apport hydrique, à l'état de santé des chèvres et aux conditions de traite.

En revanche les études réalisées par **CHARIF Rahma (2018)**, **RABIA Y, ROUANE F. L (2019)**, **KHIAR A, TAIBI A,BELMAHDI A (2019)**, **BOUMENDJEL et al.,(2017)** pour les laits de Guelma et Souk Ahras, **DJEBLI I., AMEUR A-A et GAOUAR SBS. (2020)** ont relevé des teneurs en MG élevées par rapport à la littérature, ce qui peut être

expliqué par un régime alimentaire très riche et varié fourni par l'éleveur et la conduite de l'élevage.

6. Protéines :

Ce paramètre est appelé taux protéique ou TP. Il est intéressant de le quantifier car il est le reflet de la concentration en caséines qui intervient dans la coagulation du lait. En effet On un TP maximal, permet d'obtenir un rendement fromager maximal (Grappin et al, 1981).

- Norme international : 28-35 g/l (FAO 1995)

Tableau 6: Résultat de la teneur en protéine enregistrés par les différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne (g/l)	Région d'étude	Mode d'élevage	Saison
DJEBLI I., AMEUR A-A et GAOUAR SBS. (2020)	34.46	Tlemcen	/	Hiver
BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)	48.85	Blida	Extensif.	Hiver
RABIA Y, ROUANE F. L (2019)	38.90	Tizi-Ouzou	Semi extensif	/
BENKRIZI N (2019)	33.80	Mostaganem Msila et El-Bayadh Naama	Printemps : extensif Hiver : Semi-extensif	Printemps et hivers
KOURi F (2019)	38,9	Sud-ouest algérien : Béchar	Intensif	Printemps et été

DJOUZA Loubna (2019)	30.1	Sud-est Algérien : Biskra et Ouargla	Extensif	/
CHARIF Rahma (2018)	34.3	Msila	Intensif	Printemps et été
BELKACEMI D, FOUCHEL N (2018)	30	Tizi-Ouzou	Extensif	Hiver et Printemps
BOUMENDJEL et al.,(2017)	28	Annaba	Extensif	Printemps
	31.23	Guelma		
	30.62	Al-Taraf		
	29	Souk Ahras		
BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)		L'ouest algérien :	/	Printemps
	23.7	Mostaganem		
	26.9	Mascara		
	22.1	Relizane		
BOUZID A, LABIDI H (2016)	37.03	El Oued	Intensif	/

BENHOUCINE F.Z, SELMA S (2016)	31	Mostaganem	/	/
	15	Naama		
	36	Msila		
BENYOUB K.Q (2016)	33.4	Tlemcen	Semi- extensif	/
BOUARICHE A, HAMMICHE Y (2012)	29.91	Bejaïa	/	Printemps
MOUALEK Idir (2009)	26.7	Tizi-Ouzou	/	Printemps et été

La fraction protéique pour la plus part des auteurs est stable appartenant à l'intervalle des normes.

L'étude de (**CHARIF R ; 2018**) qui a intéressé le lait issue d'une race Semi-extensif (Arabia-Alpine) et celui d'une race locale (Arabia) a montré que le lait de chèvre issu de la race Semi-extensif présente une qualité physicochimique et alimentaire (protéines=3,75 %) supérieure à celle du lait issu de la race locale (protéines=3,12 %).

L'effet saison sur la composition du lait de chèvre a été évoqué aussi par des études menées en Algérie qui ont montré que les laits d'hiver s'avèrent pauvres par rapport aux autres laits (Amroun et Zerrouki, 2014), ce qui confirme les résultats de **BENKRIZI N (2019)**.

Les facteurs saisonniers climatologiques comme la durée d'ensoleillement (rayonnement solaire) peuvent affecter la composition du lait de chèvre (**Kljajevic et al., 2017**). Les hautes températures influent beaucoup sur la proportion de la MG alors que l'humidité relative influe sur la MG, le pH et l'acidité Dornic (**Kljajevic et al., 2017**).

En outre, **KOURi F (2019)** et **RABIA Y, ROUANE F. L (2019)** ont mis le point sur l'effet de la lactation sur les taux protéiques qui décroissent au début de lactation.

Les valeurs enregistré par **BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)** dépassent la limite maximale de la **FAO (1995)** et témoignent la richesse des laits analysés en matière protéique, il sera donc intéressant de les exploiter pour d'éventuels programmes de sélection.

7.Lactose :

Le lactose est le composant le plus simple et le plus constant en proportion (Alais, 1984).

Il constitue la matière carbonée principale pour le développement des bactéries lactiques (Jeantet et al, 2008).

- Norme international : 48 g/l (FAO 1995)

Tableau 7: Résultat de la teneur en lactose enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne (g/l)	Région d'étude	Mode d'élevage	Saison
DJEBLI I., AMEUR A-A et GAOUAR SBS. (2020)	47.5	Tlemcen	/	Hiver
RABIA Y, ROUANE F. L (2019)	46.7	Tizi-Ouzou	Semi extensif	/
BENKRIZI N (2019)	48.7	Mostaganem	Extensif	Printemps et hivers
	53.6	Msila et El-Bayadh		
	46.3	Naama		
KOURi F (2019)	48,8	Sud-ouest algérien : Béchar	Intensif	Printemps et été

DJOUZA Loubna (2019)	45.5	Sud-est Algérien : Biskra Ouargla	Extensif	/
CHARIF Rahma (2018)	37.8	Msila	Intensif	Printemps et été
BELKACEMI D, FOUCHEL N (2018)	44.2	Tizi-Ouzou	Extensif	Hiver et Printemps
BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)	32.7	L'ouest algérien : Mostaganem Mascara Relizane	/	Printemps
BOUARICHE A, HAMMICHE Y (2012)	49.5	Bejaïa	/	Printemps
MOUALEK Idir (2009)	39.16	Tizi-Ouzou	/	Printemps et été

Le lait crus de chèvres étudiés par **BOUARICHE A, HAMMICHE Y (2012)**, **KOURI F (2019)**, **BENKRIZI N (2019)** au niveau de Mostaganem et Naama, **DJEBLI I, AMEUR A-A et GAOUAR SBS. (2020)** sont en accord avec les taux de lactose rapportés par la **FAO (1995)**.

Il a été remarqué que la teneur en lactose des laits des hauts plateaux est supérieure à celle enregistrée dans le littoral et la steppe avec une différence moyenne estimée à 0,61% selon **BENKRIZI N (2019)** et que Les teneurs en lactose enregistrées des laits d'hiver dépassent celles de Printemps avec taux moyen de différence 0,62%, cela confirme l'étude de **Amroun et Zerrouki (2014)** et **Mukhekar et al., (2017)**, où le taux de lactose est plus important en hiver par rapport aux autres périodes, La composition du lait est donc modulée par l'effet saison (**Kittivachra et al, 2007**).

En revanche, les autre auteurs ont eu des résultats inférieurs par rapport aux normes, ces carence en lactose peuvent être expliquées par le niveau de lactation, le lait issu en début de

lactation est un lait plus dilué et légèrement plus riche en lactose en comparant avec celui de fin de lactation.

8. Cendres :

Le contenu minéral présente l'un des éléments déterminant l'importance du lait dans l'alimentation.

- Norme international : 7.7 g/l (FAO 1995)

Tableau 8: Résultats des taux de cendre enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
BENKRIZI N (2019)	7	Mostaganem	Extensif et semi-extensif	Printemps et hivers
	8	Msila et El-Bayadh		
	1	Naama		
DJOUZA Loubna (2019)	6.3	Sud-est Algérien : Biskra Ouargla	Extensif	/
IDRISSA H et LÉVI C (2018)	6.9	Guelma	Extensif	/
CHARIF Rahma (2018)	8	Msila	Intensif	Printemps et été
BELKACEMI D, FOUCHEL N (2018)	6.5	Tizi-Ouzou	Extensif	Hiver et Printemps
BOUZID A, LABIDI H (2016)	4.2	El Oued	Intensif	/

BENHOUCINE F.Z, SELMA S (2016)	4.2	Mostaganem		
		Naama	/	/
		Msila		

Les échantillons analysés par la majeure partie des auteurs ci dessus, ont présenté de faibles taux de cendres par rapport aux valeurs de références, selon **IDRISSA H et LÉVI C (2018)** ces faibles taux observés en élevage extensif pourraient être justifiés par une absence de compléments minéraux dans l'alimentation.

La composition minérale est variable selon les espèces, les races, le moment de lactation et les facteurs zootechniques et l'état sanitaire de l'animal (**REMEUF, 1994**). D'après **YAGIL (1985)**, le taux de sels minéraux du lait varie dans une large gamme de mesure, selon l'apport alimentaire, il est plus faible dans le lait d'animaux déshydratés.

L'étude de **BENKRIZI N (2019)** rapporte que les laits des hauts plateaux enregistrent un taux moyen en minéraux plus important que ceux du littoral et de la steppe avec des différences de l'ordre de 0,10% et 0,12% respectivement et que cette variation serait due à la qualité de la végétation (alimentation) spécifique de chaque zone et qui varie selon les saisons (**Chen et al., 2014; Poulsen et al., 2015**).

9.Point de congélation :

Cette propriété physique est mesurée pour déterminer s'il ya addition d'eau au lait. Tous les traitements du lait ou les modifications de sa composition qui font varier leurs quantités entraînent un changement de point de congélation (**Mathieu, 1998**).

Si le point de congélation est supérieur à -0.53°C on suspectera une addition d'eau (**Mahaut et al., 2000**).

- **Norme international : 550 à 583 m°C. (FAO 1995)**

Tableau 9: Résultats des points de congélation enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne (m°C)	Région d'étude	Mode d'élevage	Saison
BOUTAREG S, TIFOURA M (2020)	-0.55	Blida	Extensif	Hiver

KHIAR A, TAIBI A, BELMAHDI A (2019)	-0,57	El-Bayadh	intensif	/
RABIA Y, ROUANE F. L (2019)	-0.535	Tizi-Ouzou	Semi extensif	/
KOURi F (2019)	-0,521	Sud-ouest algérien Béchar	Intensif	Printemps et été
BELKACEMI D, FOUCHEL N (2018)	-0.505	Tizi-Ouzou	Extensif.	Hiver et Printemps
BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)	-0.323	L'ouest algérien : Mostaganem Mascara Relizane	/	Printemps
BOUZID A, LABIDI H (2016)	-0.857	El Oued	Intensif	/
BENYOUB K.Q (2016)	-0.73	Tlemcen	Semi- extensif	/
BOUARICHE A, HAMMICHE Y (2012)	-0.55	Bejaïa	/	Printemps

Les valeurs obtenues pour les laits de **BOUTAREG S, TIFOURA M (2020), BOUARICHE A et HAMMICHE Y (2012) ; KHIAR A, TAIBI A, BELMAHDI A (2019) ; BENYOUB K.Q (2016)**, sont en conformité avec les valeurs fixées par la FAO (1995) qui sont de 550 à 583 m°C pour le lait de chèvre.

Par contre **RABIA Y, ROUANE F. L (2019) ; KOURI F (2019) ; BELKACEMI D ; FOUCHEL N (2018) et BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)** ont enregistré des valeurs supérieures aux normes notamment celui de la région Ouest étudiée par **BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)**.

Selon **MATHIEU (1998)**, tous les traitements du lait ou les facteurs de variation de sa composition (le stade de lactation, la saison, l'alimentation et les pratiques d'élevages) peuvent induire de légères fluctuations

10. Conductivité électrique :

La conductivité électrique est la propriété d'un corps ou d'une substance à transmettre le courant électrique. Cette propriété est due principalement à la présence d'électrolytes minéraux (chlorures, phosphates, citrates), qui abaissent la résistance au passage du courant (**Fall 1997**).

- **Norme international : 43-56. 10-4 S.m-1 (FAO 1995)**

Tableau 10: Résultats de la conductivité électrique enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat Moyenne (S.m-1)	Région d'étude	Mode d'élevage	Saison
DJEBLI I., AMEUR A-A et GAOUAR SBS. (2020)	04.87	Tlemcen	/	Hiver
BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)		L'ouest algérien :	/	Printemps
	04.93	Mostaganem		
	05.89	Mascara		
	06.71	Relizane		

Les valeurs de conductivité enregistrées dans la population caprine étudiée par **DJEBLI I., AMEUR A-A et GAOUAR SBS (2020)** et **BELABEDDOU A et LATROCH M (2017)** montrent que les laits analysés sont sains à l'exception du lait provenant de Relizane qui dépasse la limite maximale fixée par la (FAO 1995).

L'augmentation de la conductivité électrique peut être traduite par une inflammation mammaire, lorsque les concentrations en lactose et en ions potassium dans le lait diminuent, alors que celles du sodium et du chlore augmentent (**Liard, 2017**).

Selon **parkash et jeness (1968)**, Une concentration élevée en chlore peut provoquer une augmentation de la conductivité du lait de chèvre.

II. Résultats des analyses microbiologiques :

Le lait est un aliment nutritif pour les êtres humains, il constitue un milieu propice pour la croissance de nombreux micro-organismes, en particulier les bactéries pathogènes (Chye *et al.*, 2004). Le principe de contrôle de la qualité du lait des espèces animales est très simple, il suffit de comparer les résultats obtenus par l'analyse microbiologique avec les normes et les règles citées dans la réglementation. Cette comparaison a pour but de juger de l'acceptation ou le refus d'un lait.

1. Flore aérobie mésophile totale (FTAM)

La flore mésophile aérobie totale, bon indicateur de contamination globale, qui permet d'évaluer le nombre d'UFC présentes dans un produit, elle renseigne sur la qualité hygiénique du lait cru. (Guinot-Thoms *et al.*, 1995) ; (LANNABI I et SAL A., 2015). Ainsi, le nombre de germes totaux peut fournir une indication de l'état de fraîcheur ou d'altération du lait (Guiraud et Rosec, 2004).

- Norme international : $< 1,5 \cdot 10^6$ (Journal officiel de l'union européenne 2004)
- Norme Algérienne : $3 \cdot 10^5 - 3 \cdot 10^6$ J.O.R.A (2017)

Tableau 11: Résultats des FATM enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région d'étude	Mode d'élevage	Saison
Djebli I., Ameer Ameer A et Gaouar SBS. (2020)	$4 \cdot 10^3$	Tlemcen	/	Hivers
BENKRIZI N (2019)	$12 \cdot 10^3$	Mostaganem	Printemps : extensif Hiver : Semi- extensif	Printemps et hivers
	$54.5 \cdot 10^6$	Msila et ElBayadh		
	$65.5 \cdot 10^6$	Naama		
Feknous N <i>et al.</i> , (2018)	$23.9 \cdot 10^3$	Nord-est algérien	Semi-extensif	Printemps

BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh(2018)	8.5. 10³	Ain Defla	/	Printemps
TiTaouine M (2018)	15. 10⁴	Biskra	Extensif	/
Lahrech A <i>et al.</i>,(2018)	1.75 .10³	Djelfa	Semi- intensif	/
Idrissa H et Lévi C (2018)	18.5 .10⁶	Guelma	Extensif	/
Belabeddou A et Latroch M (2017)	1,5.10⁴	L'ouest algérien :	/	Printemps
		Mostaganem		
		Mascara		
	0,3.10⁴	Mascara	/	Printemps
	20,4. 10⁴	Relizane		
Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	3.5. 10⁶	Mostaganem	/	/
	3,8. 10⁸	Naama		
	2.5. 10³	Msila		
Belarbi Meryem (2015)	2,1.10⁴	Tlemcen	Semi- extensif	Printemps
BOUARICHE A HAMMICHE Y (2012)	3.2. 10⁶	Bejaïa	/	Printemps

Selon les résultats exprimés dans le tableau ci-dessus, on constate que le nombre de FTAM dans tous les échantillons de lait de chèvre enregistrés par la majorité des auteurs est inférieur à la limite microbiologique fixée par JORA 2017 (**3. 10⁵ - 3. 10⁶ UFC/ml**)

En revanche, Pour **BENKRIZI N (2019)** ; et **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)** seul l'échantillon de Mostaganem et l'échantillon de Msila respectivement, qui sont dans la norme.

Selon ses auteurs, cette conformité aux normes est due probablement à la principale méthode d'hygiène respectée à savoir le nettoyage des mains, de la mamelle et des flacons.

Par contre, les échantillons de Msila, ElBayadh et Naama de **BENKRIZI N (2019)**, les échantillons de Mostaganem et Naama de **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)** et tous les échantillons de **Idrissa H et Lévi C (2018)** ; dépassent largement le seuil de conformité du lait cru fixer par le législateur algérien. Ces résultats indiquent que les laits crus de chèvre analysés sont de qualité hygiénique inacceptable.

L'absence de bonne pratique d'hygiène (environnement de l'élevage et conditions de traite, de stockage et du transport du lait) dans les systèmes extensifs pourrait expliquer ces chiffres élevés (qui dépendent aussi du degré d'attention dans les différentes fermes), explique **Idrissa H et Lévi C (2018)**

L'étude de **BENKRIZI N (2019)** sur l'effet saison a révélé une charge très importante en flore mésophile surtout en saison hivernale, cela donne un aperçu sur les pratiques d'élevage et d'hygiène durant cette saison avec l'état des pâturages notamment en temps pluvieux (Iancu *et al.*, 2011).

Feknous N et al.,(2018) ajoutent à ce propos, que la stabulation des chèvres et l'ingestion de grande quantité de matières en décomposition durant l'hiver augmenteraient le risque de contamination des laits crus.

Mr. TiTaouine (2018) explique les valeurs élevées des germes pathogènes dans le lait de chèvre par rapport au lait de brebis étudiés, par la situation anatomique des trayons de cette espèce qui sont perpendiculaires contrairement à ceux de la brebis qui sont inclinés à 45 °.

D'après **Magnusson et al.,(2007)** les litières fortement souillées contiennent plus de coliformes et de prévalence de mammites.

2. Coliformes totaux :

Dans les contrôles systématiques de la qualité bactériologique. Si le contrôle révèle des bactéries coliformes dans le lait, c'est un signe d'infection qui indique qu'il faut améliorer les procédures de nettoyage et de désinfection. Si le contrôle ne révèle aucune bactérie coliforme, on peut considérer que les procédures de nettoyage des équipements sont satisfaisantes. (Guiraud J-P, 2003)

- Norme international : 10^6 UFC Guiraud (1998)
- Norme Algérienne : /

Tableau 12: Résultats des coliformes totaux enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
BENKRIZI N (2019)	7.8 .10⁶	Mostaganem	Printemps : extensif Hiver : Semi- extensif	Printemps et hivers
	6. 10⁴	Msila et ElBayadh		
	4.3 .10²	Naama		
KOURi F (2019)	Absents	Sud-ouest algérien : Béchar	Intensif	Printemps /été
BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh(2018)	8.3 .10²	Ain Defla	/	Printemps
Lahrech A et al.,(2018)	Absents	Djelfa	Semi- intensif	/
Idrissa H et Lévi C (2018)	7 .10⁵	Guelma	Extensif	/

Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	1,8. 10³	Mostaganem	/	/
	33.3 .10³	Naama		
	50.7 .10⁴	Msila		
Belarbi Meryem (2015)	1.1 .10⁴	Tlemcen	Semi-extensif	Printemps
BOUARICHE A et HAMMICHE Y (2012)	3.8. 10³	Bejaïa	/	Printemps

Tous les échantillons de lait de chèvre étudiés dans les travaux mentionnés dans le tableau ci-dessus, sont acceptables concernant ce paramètre microbiologique.

Sauf un seul échantillon de **BENKRIZI N (2019)** au niveau de la wilaya de Mostaganem qui a présenté un taux élevé de coliformes totaux, supérieur à la norme. Cela résulterait très probablement d'une mauvaise maîtrise des procédés de nettoyage et de désinfection, ainsi qu'une déficience d'hygiène au niveau du personnel manipulateur.

Selon **LARPENT, (1990)**, la présence des coliformes totaux n'est pas obligatoirement une indication directe de la contamination fécale. Certains coliformes sont, en effet, présents dans les résidus humides rencontrés au niveau de l'équipement laitier.

D'après **MAGNUSSON et al**, les litières fortement souillées contiennent plus de coliformes et la prévalence de mammites, dans ce cas, augmente, suggérant une contamination des trayons et du lait plus importante. D'autres sources de contaminations sont également à considérer tel que les mauvaises conditions de transport et le manque d'hygiène pendant la traite.

3. Coliformes fécaux:

Les coliformes fécaux sont des indicateurs de contamination d'origine fécale, ils permettent de juger l'état hygiénique d'un produit (Labioui *et al.*, 2009).

- Norme international : 10^2 UFC/ml GUIRAUD (1998).
- Norme Algérienne : $5 \cdot 10^2$ à $5 \cdot 10^3$ UFC/ml N.A (2017)

Tableau 13: Résultats des coliformes fécaux enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
Djebli I., Ameer A et Gaouar SBS. (2020)	Absence totale	Tlemcen	/	Hivers
BENKRIZI N (2019)	$77.5 \cdot 10^5$	Mostaganem	Printemps : extensif	Printemps et hivers
	$6 \cdot 10^4$	Msila et ElBayadh	Hiver : Semi-extensif	
	$4.3 \cdot 10^2$	Naama		
Feknous N <i>et al.</i> , (2018)	Absence totale	Nord-est algérien	Semi-extensif	Printemps
BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh(2018)	$4 \cdot 10^1$	Ain Defla	/	Printemps
TiTaouine M (2018)	$26 \cdot 10^2$	Biskra	Extensif	/
Lahrech A <i>et al.</i> , (2018)	Absence	Djelfa	Semi-intensif	/

Idrissa H et Lévi C (2018)	5.2 .10²	Guelma	Extensif	/
Belabeddou A et Latroch M (2017)	Absence totale	L'ouest algérien :		
		Mostaganem		
		Mascara	/	Printemps
	Absence totale	Relizane		
Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	Absence totale	Mostaganem		
	Absence totale	Naama	/	/
	2	Msila		
Belarbi Meryem (2015)	7.2 .10²	Tlemcen	Semi-extensif	Printemps

Djebli I. et al.,(2020) ; Feknous N et al., (2018) ; Lahrech A et al.,(2018) ; Belabeddou A et Latroch M (2017) ; Benhoucine F-Z et Selma S (2016) (Wilayas de Mostaganem et Naama); rapportent une absence total des coliformes fécaux dans les échantillons du lait étudiés.

Selon **Lahrech A et al.,(2018)**, l'absence des coliformes fécaux dans le lait indique une bonne maitrise de conditions d'élevage notamment la propreté ainsi une meilleure vulgarisation des éleveurs.

Les échantillons étudiés par **BOUDJELLOULIF et BOUZABOUN Kh (2018)** ; **Idrissa H et Lévi C (2018)** ; **Belarbi M (2015)** ; également pour les échantillons de Naama de **BENKRIZI N (2019)** et les échantillons de Msila de **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)** ; dévoilent la présence des coliformes fécaux, mais avec des valeurs qui sont inférieurs à la norme de (J.O.R.A 2017) donc ils sont acceptables.

Seuls les échantillons du littoral et des hauts plateaux étudiés par **BENKRIZI N (2019)** qui sont supérieurs par rapport à la norme énoncée par la littérature.

La présence des coliformes fécaux dans le lait est un indicateur de contamination fécale issue de l'animale lui-même ou de la personne qui fait la traite mais dans les deux cas c'est à cause de non-respect des conditions d'hygiène. Selon **Magnusson et al., (2007)**, cette contamination peut être due aux litières mal nettoyées, qui par la suite affectent les trayons de l'animal.

Les coliformes thermotolérants indiquent en général une contamination fécale et leur nombre est généralement proportionnel au degré de pollution produit par des matières fécales (**Aggad et al., 2010**).

4. Streptocoque fécaux

Ce sont des germes fréquents dans les produits "manipulés", le lait en particulier. (**Lahrech A et al, 2018**)

Ce groupe n'est généralement pas considéré comme pathogène. Toutefois, leur recherche associée à celle des coliformes fécaux constitue un bon indice de contamination fécale. Les Streptocoques fécaux témoignent d'une contamination d'origine fécale ancienne tandis que les coliformes fécaux témoignent d'une contamination d'origine fécale récente. **Feknous et al.,(2018)**

- **Norme international** : Absence dans 0,1 ml (**Guiraud, 2012**)
- **Norme Algérienne** : Absence dans 0. 1ml **J.O.R.A (1998)**

Tableau 14: Résultats des streptocoques fécaux enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
BENKRIZI N (2019)	Absence totale	Mostaganem	Printemps : extensif hiver : Semi- extensif	Printemps et hivers
	1.5. 10⁴	Msila et ElBayadh		
	Absence totale	Naama		
Feknous N et al., (2018)	Absence totale	Nord-est algérien	Système Semi- extensif	Printemps
Lahrech A et al.,(2018)	Absence totale	Djelfa	Semi-intensif	/
Belabeddou A et Latroch M (2017)	Absents	L'ouest algérien : Mostaganem	/	Printemps
		Mascara		
		Relizane		
Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	Absents	Mostaganem	/	/
	Absents	Naama		
	97,5	Msila		

Tous les travaux représentés dans le tableau ci dessus, rapportent l'absence totale des streptocoques fécaux dans les laits de chèvre analysés.

Sauf les échantillons de Msila étudiés par **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)** et ceux de Msila et ElBayadh (les haut plateaux) **BENKRIZI N (2019)** qui dévoilent une incompatibilité avec la norme de (JORA 1998) qui exige l'absence de ces germes dans le lait cru.

Selon ces auteurs, leur présence est en rapport avec l'état de santé et de l'hygiène des chèvres, les conditions hygiéniques de la traite notamment du trayeur et des ustensiles utilisés (**Iancu et al., 2011**), et l'éventuelles contaminations au cours du dénombrement. **Belabeddou A et Latroch M (2017)**

5. Staphylococcus aureus

Bactérie pathogène majeure, principale cause des intoxications alimentaires (**Cauty et Perreau, 2009**), la présence peut être signe de mammites sub-cliniques et prive le lait d'une destination à la consommation (**Guiraud, 2003**).

A noter que la toxine produite par les staphylocoques est thermostable et résiste très bien à la pasteurisation (**Feknous N et al, 2018**)

- **Norme international** : $< 10^2$ germes / ml (**Guiraud, 2012**)
- **Norme Algérienne** : 10^2 à 10^3 UFC/ml

Tableau 15: Résultats des Staphylococcus aureus enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
BENKRIZI N (2019)	297.5	Mostaganem	Printemps : extensif Hiver : semi- extensif	Printemps et hivers
	Absence totale	Msila et ElBayadh		
	151.5	Naama		
Feknous N et al., (2018)	Absence totale	Nord-est algérien	Semi- extensif	Printemps
BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh(2018)	Absence total	Ain Defla	/	Printemps

Lahrech A et al., (2018)	Absence total	Djelfa	Semi- intensif	/
Idrissa H et Lévi C (2018)	1985	Guelma	Extensif	/
Belabeddou A et Latroch M (2017)	Absence totale	L'ouest algérien : Mostaganem Mascara Relizane	/	Printemps
Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	11.5. 10³ 20.10⁵ Absence	Mostaganem Naama Msila	/	/
Belarbi Meryem (2015)	Absence totale	Tlemcen	Semi- extensif	Printemps
BOUARICHE A et HAMMICHE Y (2012)	1746	Bejaïa	/	Printemps

D'après le tableau 15 ci-dessus, on remarque l'absence des *S. aureus* dans la majorité des laits étudiés.

En revanche, pour **BENKRIZI N (2019)** (les échantillons de Mostaganem et Naama); et **BOUDJELLOULIF et BOUZABOUN Kh(2018)** ; les *S. aureus* sont présents mais avec des taux qui sont dans les normes répondant ainsi aux exigences de la réglementation Algérienne. Ce qui nous conduit à dire que ces les laits présentent une bonne qualité sanitaire.

Cette conformité est l'œuvre d'une bonne hygiène du personnel chargé à la traite ainsi que la bonne santé de l'animal (absence de mammites) parce que la principale source de contamination est, en premier lieu la mamelle.

Les staphylocoques dorés sont présents en abondance dans les laits de **Idrissa H et Lévi C (2018)**; et les laits de **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)** au niveau des wilayas de Mostaganem et Naama, et dépassent le seuil fixé par **(J.O.R.A. 2017)**.

La contamination du lait par ces germes peut survenir par l'intermédiaire de l'environnement ou bien lors de la traite, car ils se retrouvent dans de petites lésions cutanées, ainsi la colonisation des trayons peut entraîner l'infection de la mamelle (**Poutrel, 1992**).

Selon **Rosengren et al., (2013)**, les causes d'une contamination par les staphylocoques sont principalement l'ensilage mal conservé, les mains du fermier lors de la traite et l'environnement.

Selon **DODD et BOOTH, (2000)**, le *Staphylococcus aureus* est considéré comme un agent pathogène intra-mammaire majeure, causant des infections mammaires, ces dernières s'accompagnent d'une augmentation de la perméabilité entre le compartiment sanguin et le lait qui a pour conséquence des modifications de la composition du lait (**RAINARD et POUTREL, 1993**).

Les infections mammaires à staphylocoques représentent la principale source de contamination du lait à la production (**THIEULON, 2005**). Des études réalisées sur la flore microbienne du lait de chèvre ont mis en évidence la présence de *Staphylococcus aureus* dans 3% de mammites (**Contreras et al., 1993**).

6. Salmonelles

Les salmonelles sont des bactéries à fort pouvoir pathogène. La présence d'un seul *Salmonelle* dans un produit conduit à son insalubrité. (**LANNABI I et SAL A., 2015**).

La contamination du lait cru par ces germes est le plus souvent d'origine externe. (**Vlaemynck, 1994**).

- **Norme internationale** : Absence dans 25 grammes (**Guiraud, 2012**)
- **Norme Algérienne** : Absence dans 25ml **J.O.R.A (2017)**

Tableau 16: Résultats des salmonelles enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
Djebli I., Ameer A-A et Gaouar SBS. (2020)	Absence totale	Tlemcen	/	Hivers
BENKRIZI N (2019)	Absence totale	Mostaganem	Printemps : extensif hiver : Semi-extensif	Printemps et hivers
	Absence totale	Msila et ElBayadh		
	Absence totale	Naama		
Feknous N <i>et al.</i> , (2018)	Absence totale	Nord-est algérien	Système Semi-extensif	Printemps
Lahrech A <i>et al.</i> , (2018)	Absence totale	Djelfa	Semi-intensif	/
Idrissa H et Lévi C (2018)	Absence totale	Guelma	Système extensif	/
Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	Absence totale	Mostaganem	/	/
	Absence totale	Naama		
	3.25	Msila		

Belarbi Meryem (2015)	Absence totale	Tlemcen	Semi-extensif	Printemps
BOUARICHE A et HAMMICHE Y (2012)	Absence totale	Bejaïa	/	Printemps

Selon les résultats représentés dans le tableau 16, On constate une absence absolue des s dans les laits des différents travaux, concordent avec ceux de **SRAIRI et HAMAMA (2006)**, **AFIF et al., (2008)**, au **MARCO et NDIAYE (1991)**. En général, l'isolement des salmonelles dans le lait cru est difficile à mettre en évidence (**AFIF et al., 2008**).

Pour la majorité des auteurs, ces résultat confirme que c'étaient des laits recueillis dans de très bonnes conditions d'hygiène de traite et provenant des chèvres en bonne santé qui ne représentent pas des mammites.

Par contre les échantillons de Msila analysés par **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)** affichent une présence des salmonelles avec une valeur moyenne de 3.25UFC/ ml de lait cru. A partir de cette valeur, qui s'oppose à celle rapportée par le Règlement (**GBPH, 2012**) et (**JORA 2017**) qui exige l'absence du germe ; il convient de dire que ces laits sont inacceptables.

La principale source de contamination serait l'excrétion fécale, avec dissémination de la bactérie dans l'environnement, puis contamination de la peau des mamelles et du matériel de traite. (Guy, 2006).

Selon **BONFOH et al., (2003)**, la mauvaise qualité de l'eau utilisée pour laver les ustensiles peut conduire à l'obtention d'un lait de qualité microbiologique médiocre.

7. Clostridium sulfito-réducteur

La présence des Clostridiums dans les produits laitiers en quantité suffisante dans le lait ou les produits laitiers peut provoquer des détériorations ou des intoxications alimentaires en raison de la production des toxines. Ce genre de bactéries peut survivre au traitement thermique. (**Hamla H et Belgroune Kh, 2019**).

- **Norme international** : < 50 germes par ml (**Guiraud, 1998**)
- **Norme Algérienne** : 50/ml **J.O.R.A (1998)**

Tableau 17: Résultats du Clostridium sulfito-réducteur enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
BENKRIZI N (2019)	Absence absolue	Mostaganem	Printemps : extensif Hiver : Semi-extensif	Printemps et hivers
	Absence absolue	Msila et ElBayadh		
	Absence absolue	Naama		
Feknous N et al., (2018)	Absence totale	Nord-est algérien	Semi-extensif	Printemps
BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh(2018)	Absence absolue	Ain Defla	/	Printemps
Lahrech A et al.,(2018)	Absence absolue	Djelfa	Semi-intensif	/
Idrissa H et Lévi C (2018)	15	Guelma	Extensif	/

Belabeddou A et Latroch M (2017)	Absence absolue	L'ouest algérien : Mostaganem	/	Printemps
	Absence absolue	Mascara		
	Absence absolue	Relizane		
Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	Absence absolue	Mostaganem	/	/
	1	Naama		
	Absence absolue	Msila		
Belarbi Meryem (2015)	Absence absolue	Tlemcen	Semi-extensif	Printemps

La majorité des auteurs dévoilent l'absence total de ces germes dans le lait cru analysé, à l'exceptions de quelques échantillons, mais avec des valeurs qui restent toujours inférieures au seuil de conformité du lait cru fixé par le législateur Algérien (**JORA 1998**), qui est ≤ 50 UFC/ml.

L'absence des spores dans le lait est un signe de pratiques hygiéniques au sein de l'étable.

Selon Chye et collaborateurs (2004), ces bactéries peuvent entrer dans le lait pendant qu'il est encore dans la mamelle mais la plupart des microorganismes retrouvés dans le lait cru sont des contaminants provenant de la surface externe, à partir des ustensiles de traite et des trayeurs souillés.

Selon **Drogoul et Germain (1998)**, une chèvre saine n'excrète pas de germes pathogènes dans son lait. La recherche bactériologique constitue donc un excellent outil de diagnostic des élevages à travers l'exploration de leur lait cru. Dans l'étude de **Feknous N et al., (2018)**, les quatre élevages suivis par un vétérinaire ont permis d'obtenir des laits de chèvre de haute qualité hygiénique, attestant les bonnes conditions de conduite de l'élevage et de prophylaxie.

8. Levures et moisissures

Les levures et moisissures sont des contaminants habituels du lait et des produits laitiers, ils constituent la flore dominante du lait réfrigéré, toutefois leur caractère fortement aérobie limite leurs proliférations aux interfaces des substrats (**Eck et Gillis, 1998**). La présence de ces germes peut altérer les propriétés organoleptiques du lait à l'état cru et au cours de sa transformation (**Vignola, 2002**).

Norme internationale :

Levures : 10-100 UFC/ml - **Moisissures :** < 10 UFC/ml (**Barral et al., 2008; Casalta et al., 2009 ; Tormo et al., 2007 ; Larruhat, 2009**)

- **Norme Algérienne :** /

Tableau 18: Résultats des levures et moisissures enregistrés par différents auteurs

Auteur	Résultat moyenne (UFC/ml)	Région(s) d'étude	Mode d'élevage	Saison
BENKRIZI N (2019)	Absente	Mostaganem	Printemps : extensif hiver : Semi- extensif	Printemps et hivers
	Levures : 37. 10⁵ Moisissures : 125. 10²	ElBayadh et Msila		
	Levures : 128. 10⁵ Moisissures: 84. 10³	Naama		
BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh (2018)	Absence totale	Ain Defla	/	Printemps

Benhoucine F-Z et Selma S (2016)	Absence totale	Mostaganem	/	/
	25. 10³	Naama		
	Absence totale	Msila		
BOUARICHE A et HAMMICHE Y (2012)	7.9. 10²	Bejaïa	/	Printemps

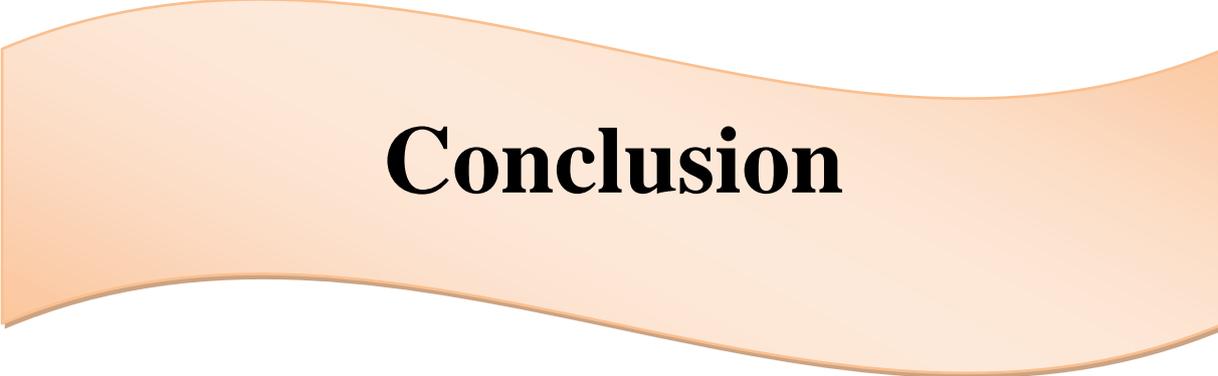
Après l’analyse du tableau 18 ci-dessus, on constate que les levures et les moisissures sont présentes dans la majorité des laits cru étudiés avec des valeurs supérieures à celle énoncée dans les normes.

L’augmentation de la flore fongique dans le lait et ses produits est peut-être due à son caractère acidophile, mais aussi à son faible sensibilité à l’effet antagoniste des bactéries lactiques. **Hamla H et Belgroune Kh (2019)**

D’après **BENKRIZI.N (2019)**, La présence de ces germes indique un non-respect des conditions d’hygiène lors de l’échantillonnage ou une contamination pendant la manipulation ou par le matériel utilisé.

Selon le même auteur, les laits d’hiver comportent une charge importante en levures et moisissures, ceci laisse à supposer que l’alimentation administrée aux caprins était fortement contaminée par les moisissures en saison hivernale étant donné que les chèvres ne pouvaient pas sortir pâturer en cette saison.

En outre, on remarque l’absence totale de la flore fongique rapportée par **BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh(2018)**, par **BENKRIZI N (2019)** dans les échantillons de Mostaganem, et par **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)** dans les échantillons de Mostaganem et de Msila. Cela peut être expliqué par le mode d’alimentation et aux pratiques d’élevage qui se sont déroulées dans des bonnes conditions d’hygiène.



Conclusion

Conclusion

A travers cette analyse sur le lait de chèvre produit en Algérie, il ressort que les facteurs influençant la composition du lait sont multiples. Ils peuvent être d'origine génétique, saisonnière, alimentaire, ainsi, que le stade de lactation. Bien qu'apparemment faibles.

Bien qu'apparemment faible, les performances du lait caprin algérien révèlent d'importantes potentialités intrinsèques de la population locale, ce qui suggère qu'avec un minimum d'amélioration et de maîtrise des conditions d'élevage, cette ressource rurale peut offrir une industrie laitière économiquement viable, capable de fournir une grande quantité de lait de bonne qualité. Les principaux leviers qui optimisent la qualité physico-chimique du lait caprin sont comme se suit :

- Mettre les chèvres dans des bâtiments bien ventilés afin d'augmenter la production laitière.
- La distribution d'une ration équilibrée pour se rapprocher aux besoins protéiques des chèvres.
- La distribution des fourrages des qualités et une préférence pour le pâturage dans la mesure possible.
- La sélection des reproducteurs : L'amélioration génétique qui permet d'augmenter les performances zootechniques en modifiant des aptitudes génétiques des animaux vis-à-vis des critères préalablement choisis.

Du point de vu microbiologique et hygiénique, ces résultats témoignent une qualité relativement bonne, à l'exception de quelques auteurs. Afin d'obtenir encore une meilleure qualité, il est nécessaire de mettre en place un programme de bonnes pratiques d'hygiène pour assurer la salubrité de ce produit.

Dans cette volonté de marche vers une meilleure qualité, il est recommandé les points suivants :

- La personne effectuant la traite doit être vêtue d'une tenue propre, se laver les mains avant chaque traite, nettoyer les pis des animaux.
- L'environnement est une source de contamination, la traite doit avoir lieu aux heures les plus fraîches, à distance des déchets du troupeau, les aires de traite et d'alimentation doivent être distinctes.
- L'alimentation des animaux peut être une source de contamination du lait par des toxiques, toxines et pathogènes. Il faut éviter, pour cela, la contamination des aliments du bétail mais aussi de l'eau.
- Le lait ne doit pas être exposé trop longtemps à l'air ambiant pour éviter les contaminations par des moisissures et levures.

- Etant donné que les mammites sont une cause majeure de contamination du lait, une grande attention doit être portée aux mamelles blessées et un contrôle strict et régulier des maladies des animaux de laiterie doit être mis en place.

Pour conclure, Il serait souhaitable de compléter ce travail par des études approfondies sur les différents facteurs de variation du lait caprin local avec une vaillance à mentionner en détails les conditions d'élevage (type et quantité d'alimentation, conduite d'élevage, état et hygiène des étables...), la race des chèvres, la saison de travail... dans les prochains travaux afin d'avoir tout les facteurs pour une étude plus fiable.

Références Bibliographiques

A

- **ABOUTAYEB R. (2018)**. Composition, physico-chimie et microbiologie du lait. [en ligne]. Disponible sur : <http://scientecal.com/cours/composition-physico-chimie-et-microbiologie-du-lait> [Consulté le 02/12/2020]
- **AFIF A., FAID M., NAJIMI M.** Qualité microbiologique du lait cru produit dans la région de Tadla au Maroc. Rev. Biol. Biotechnol., 2008, 7, 2-7.
- **AGGAD H., BRIDJA M., AEK B., BENAOUALI M., DJEBLI A.** Some quality aspects of pasteurized milk in Algeria. World J. Dairy Food Sci., 2010, 5, 21-24.
- **Alais C, (1984)** : Science du lait, principe des techniques laitière, Edition : la maison rustique. 500p.
- **Alais C. 1984** : Science du lait : principe des techniques laitières, 4eme éd, Paris SEPAIC, 814 p.
- **Amariglio S., (1986)**. Contrôle de la qualité des produits laitiers : analyses physiques.
- **Amiot J, Fournier S, Lebœuf Y, Paquin P, Simpson R, Turgeon H (2002)** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et technique d'analyse du lait. In : Vignola CL Fondation de technologie laitière du Quebec Inc. Science et technologie du lait, Transformation du lait. Chapitre 1, pp 173.
- **Amiot J., Fournier S., Lebeuf Y., Paquin P. et Simpson R., 2002.** Composition, propriétés physicochimiques, valeur nutritive, qualité technologique et techniques d'analyse. In : Science et technologie du lait, transformation du lait (Vignola C. L), 2 eme Edition, Lavoisier, Paris, France.
- **AMRI R, DEBOUB H. R (2019)**. Etude physico-chimiques et microbiologiques des quelques types des fromages traditionnels fabriqués à partir du lait de chèvre. Mémoire de fin d'étude Master en biochimie appliquée. El-Oued : Université Echahid Hamma Lakhdar, 104p.
- **Amroun TT, Zerrouki N (2014)** Caractérisation de la composition biochimique du lait de chèvres kabyles élevées en région montagneuse en Algérie. Rencontres Recherche Ruminants 21: 293.

B

- **Banks J.M., Banks W., Muir D.D., Wilson A.G., 1981.** Cheese yield: composition does matter. Dairy Ind. Int. 46 (5), 15, 17, 19, 21-22.
- **Barral J, Doutart E, Guezenoc C, Karsenti C, Laithier C. 2008.** Influence de la pratique de la prématuration sur la qualité du lait, l'acidification et la qualité des fromages de chèvre de type lactique. Rapport technique, Actilait, 60 pages.

- **BELABEDDOU A , LATROCH M (2017)**. Caractéristique Microbiologique et Physicochimique de Lait de Chèvre colleté de Trois Région d'Ouest Algérien Mémoire de fin d'études BIOTECHNOLOGIE ALIMENTAIRE . Mostaganem : UNIVERSITÉ ABDELHAMID IBN BADIS, 63p.
- **Belabeddou, A et Latroch, M. (2017)**. Caractéristique Microbiologique et Physicochimique de Lait de Chèvre colleté de Trois Région d'Ouest Algérien. Thèse de master en Agronomie. Mostaganem : Université ABDELHAMID IBN BADIS, 63p.
- **Belarbi M. (2015)**. Etude comparative entre la qualité Microbiologique du lait cru de vache et le Lait de chèvre. Thèse de Master : Sciences des Aliments, Université Abou Baker Belkaid-Tlemcen. 75p.
- **BELKACEMI D, FOUCHEL N. (2018)** L'alimentation et la qualité physico-chimique de lait cru de chèvre dans la wilaya de Tizi Ouzou. Mémoire de fin d'étude Production et Nutrition Animale. Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri, 102p.
- **BELMIHOUB F, RAMI F (2018)**. Qualité du lait de chèvre produit dans deux régions différentes : Tizi-Ouzou et Mèdea. Mémoire de fin d'études en Production et Nutrition Animale. Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri, 75p.
- **BENHOUCINE F.Z, SELMA S (2016)**. Mémoire de fin d'études Microbiologie fondamentale et appliquée. Mostaganem : Université Abdelhamid Ibn Badis, 103p.
- **Benhoucine F-Z et Selma S (2016)**. Qualité microbiologique et physico-chimique du lait cru de chèvre. Thèse de Master en (biologie). Mostaganem : Université Abdelhamid Ibn Badis, 103p.
- **BENKRIZI N (2019)**. Caractérisation biochimique et microbiologique des laits de chèvre : variabilité saisonnière et aptitudes technologiques. Thèse de doctorat en Production et Biotechnologie Animales. Mostaganem : Université Abdelhamid Ibn Badis, 173p.
- **Bosset J-O., Albrecht B., Badertscher R. et al., 2000**. Caractéristiques microbiologiques, chimiques et sensorielles de lait, de caillés et de fromage de chèvre de type Fmlaggini (buexion, robiola) et Foermagella. Péd. LAIT. France: C N R S, 2000, (95). 546-580.
- **BOUARICHE A et HAMMICHE Y (2012)**. Evaluation de la qualité physico-chimique et microbiologique de laits crus de chèvre provenant de différentes zones de la région de Bejaïa. Thèse de Master en Microbiologie Appliquée à l'Agro-alimentaire, au Biomédical et à l'Environnement. Bejaïa : Université A/Mira, 96p.
- **BOUDJELLOULI F et BOUZABOUN Kh (2018)**. Etude physicochimique et microbiologique du lait de chèvre et la détermination de la valeur nutritionnelle. Thèse de Master Microbiologie Appliquée. Khemis Miliana: Université Djilali Bounaâma, 84p.
- **BOUDJELLOULI F, BOUZABOUN K 2018**. Production characteristics of Arabia goats in Biskra wilayah, Algeria. Livestock Research for Rural Development 30 (7) 2018.
- **BOUDJELLOULI F, BOUZABOUN K. (2018)** Etude physicochimique et microbiologique du lait de chèvre et la détermination de la valeur nutritionnelle. Mémoire de fin d'étude Microbiologie Appliquée, Khemis Miliana : Université Djilali Bounaâma, 84p.

- **Boumendjel Mahieddine, Feknous Nesrine, Mekideche Farah, Dalichaouche Nabila, Feknous Ines, Touafchia Lynda¹, Metlaoui Nadia³ and Zenki Redouane 2017.** Caractérisation du lait de chèvre produit dans la région du Nord-Est Algérien. Essai de fabrication du fromage frais. *Algerian Journal of Natural Products* 5:2 (2017) 492-506.
- **BOUTAREG S, TIFOURA M (2020).** Étude de la composition chimique du lait en fonction de la conformation et du statut sanitaire de la mamelle et reprise de cyclicité chez la chèvre. Mémoire de fin d'études en Biologie Et Physiologie De La Reproduction. Blida : UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB, 94p.
- **BOUZID A, LABIDI H. (2016)** Caractérisation physico-chimique et organoleptique du lait des espèces laitières dans la région du Souf (wilaya d'El Oued). Mémoire de fin d'étude Biochimie appliquée, El OUED : Université Echahid Hamma Lakhdar, 102p.

C

- **Casalta E, Sorba JM, Aigle M, Ogier JC. (2009).** Diversity and dynamics of the microbial community during the manufacture of Calenzana, an artisanal Corsican cheese. *Int. J. Food Microbiol.* 133, 243-51.
- **Cassinello J. et Pereira S, (2001).** La qualité du lait et du fromage dans cinq exploitations caprines de la serra do caldeirao. *Ciheap, Options Méditerranéennes, Série A, séminaires méditerranéens*, 46, 157-161.
- **Cauty I., Perreau J.-M., (2009).** La conduite du troupeau bovin laitier, Editions France Agricole (2^e Ed.), Paris, France 334 p.
- **CHARIF Rahma (2018).** Qualités physico-chimique et microbiologique et aptitude à la transformation du lait de chèvre. Thèse de Master en Agronomie. M'SILA : Université MOHAMED BOUDIAF, 75p.
- **Chen H, Bao CH, Shu G, Wang CH (2016)** Response surface methodology for optimizing fermentation conditions of goat yogurt with *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus casei*. *Emirates J. Food Agric.* 28: 547553.
- **CHYE F., ABDULLAH A., AYOB M, (2004).** Bacteriological quality and safety of raw milk in Malaysia. *Food Microbiol*, 21, 535-541.
- **CODOU LATYR FALL 1997.** Etude des fraudes du lait cru : mouillage et écrémage. Thèse de mémoire : docteur vétérinaire. Dakar : faculté de Médecine et de Pharmacie, 93p.
- **Contreras A., Corrales J.C. & Siera D., (1993).** Caprine intermammary infection: Quality of milk. *Le lait*, 73(5-6), 485-488.

D

- **Diof L. 2004.** Étude de la production et de la transformation du lait de chèvre dans les Niayes (Sénégal). Mémoire d'études approfondies de productions animales. Université Cheikh Anta Diop de Dakar. 45 p.
- **Djebli I, Ameer Ameer A & Gaouar, S-B-S. (2020).** General characteristics of goat milk cheese (Feta) in the region of Tlemcen, Algeria. [en ligne], URL

https://www.researchgate.net/publication/342353581_General_characteristics_of_goat_milk_cheese_Feta_in_the_region_of_Tlemcen_Algeria[consulté le 03 octobre 2020].

- **DJOUZA Loubna (2019)** Caractéristiques phénotypiques des races caprines élevées en régions sahariennes. Cas des régions d'Ouargla et Biskra thèse de doctorat Elvage en zone aride. OUARGLA : UNIVERSITE KASDI MERBAH, 113p.
- **Dodd and Booth (2000)**. Mastitis and milk production in the health of dairy cattle. Ed Andrews A.H, London, pp 213-255.

E

- **Eck A., Gillis J.C. (1998)**. Le fromage, Tec & Doc, Paris 3,7-513.

F

- **Fall Coudou Latyr**, Etude des fraudes du lait cru : Mouillage et écrémage, Thèse de l'Ecole Inter Etats des Sciences et Médecine Vétérinaire (EISMV) de Dakar, 1997, 80 pages
- **FAO ; (1995)**. Le lait et les produits laitiers dans la nutrition humaine. Chapitre 3 : laits d'animaux laitiers. Collection FAO/ alimentation et nutrition. p 38- 257.
- **Feknous N, Boumendjel M, Mekideche F, Dalichaouche N, Zaafour M, Mekhancha D-E, Touafchia L, Feknous I, Zenki R, (2018)**. Exploration de la qualité microbiologique de certains laits de chèvre du Nord-est algérien. Revue Agriculture. 09(1) : 71 – 80.
- **FILIPOVITCH D ; 1954**. Etude sur les variations de la densité du lait de mélange. Le lait 34 (333-334).

G

- **GBPH**. Guide de Bonne Pratique Hygiénique.
- **GORBAN A.M.S. et IZZELDIN O.M. (1997)**. Mineral content of camel milk and colostrum. J. Dairy Techn., 64, 471 -474. - **GREAUME A.,(1975)**: Le lait cru : ce qu'il doit être, comment l'obtenir. Th. Méd. Vét., Toulouse, n° 102,90 p.
- **Goursaud, 1985**. Composition et propriétés physico-chimiques. Laits et produits laitiers vache, brebis, chèvre. Tome 1 : Les laits de la mamelle à la laitière. Luquet F.M. Edition Tec et Doc Lavoisier, Paris.
- **Grappin et al., 1981**. Etude des laits de chèvre : teneur du lait de chèvre en matière grasse, matière azotée et fractions azotées, Lait, 61, 117-133.
- **GUINOT-Thomas P., AMMOURY M., LAURENT F (1995)**. Effects of storage conditions on the composition of raw milk. Int. Dairy J. 5, 211-223.
- **Guiraud J.P. (2003)**. Microbiologie Alimentaire. Edition RIA DUNOD. Paris. 652 p.
- **Guiraud J.P., (1998)**. Microbiologie Alimentaire. Ed. DUNOD, Paris. 505p.

- **Guiraud J.P., (2012).** Microbiologie Alimentaire. Edition RIA DUNOD. Paris. 696 p.
- **Guy F I (2006).** Elaboration d'un guide méthodologique d'intervention lors de contaminations par les salmonelles de produits laitiers au lait cru en zone de productions fromagères AOC du Massif central. Thèse de doctorat d'état. Université Paul-Sabatier de Toulouse. France, 17p.

H

- **M. Hamiroune, A. Berber , S. Boubekeur** Évaluation de la qualité bactériologique du lait cru bovin à divers stades de la chaîne de production laitière dans des fermes en Algérie 2016, Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz., 2016, 35
- **Hamla H et Belgroune Kh (2019).** Fabrication et suivi des paramètres physicochimiques et microbiologiques de Jben et Klila fabriqués à partir du lait de vache et de chèvre. Thèse de Master en Biologie. Oum El Bouaghi : Université L'Arbi Ben M'hidi, 66p.

I

- **Iancu R, David E, Oancea S, Tufeanu R (2011).** The Influence of Extensive System on Goat Milk. Animal Science and Biotechnologies 44 (2): 417420.
- **IDRISSA H et COULIBALY L. (2018)** Contribution à l'étude physico-chimique et bactériologique du lait de chèvre et essais de fabrication de fromages frais. Mémoire de fin d'étude Production et Transformation Laitières. Guelma : Université 8 Mai 1945, 80p.
- **Idrissa H et Lévi C (2018).** Contribution à l'étude physico-chimique et bactériologique du lait de chèvre et essais de fabrication de fromages frais. Thèse de Master en Sciences Alimentaires. Guelma: Université 8 Mai 1945, 80p.

J

- **Jeantet R., Croguennec T., Mahaut M., Schuck P., Brule G., 2008.** Les produits laitiers, 2ème édition, Tec et Doc, Lavoisier : 1-3-13-14-17 (185 pages).
- **JORA (1998) : Journal Officiel de la république Algérienne.** N°35. 1998. Arrêté interministériel du 27 mai 1998.
- **JORA (2017) : Journal Officiel de la République Algérienne.** N° 39. 2017. Arrêté interministériel du au 4 octobre 2016.

K

- **Kittivachra R, Sanguandeeikul R, Sakulbumrunsil R, Phongphanphanee P (2007)** Factors affecting lactose quantity in raw milk. Songklanakarin J. Sci. Technol. 29: 937943.
- **Kljajevic NV, Tomasevic IB, Miloradovic ZN, Nedeljkovic A, Miocinovic JB, Jovanovic ST (2017)** Seasonal variations of Saanen goat milk composition and the impact of climatic conditions. Journal of Food Science and Technology 55: 299.

- **Kouniba et al., (2007).** In CARACTERISATION MORPHOMÉTRIQUE, TYPOLOGIE DE L'ELEVAGE CAPRIN ET ETUDE PHYSICO-CHIMIQUE DE SON LAIT AU NIVEAU DE LA WILAYA DE Tlemcen. Mémoire, Département Biologie. Tlemcen.
- **KOURI Fatima (2019).** Performances laitières et pondérales et caractérisation physico-chimique et biochimique du lait de chèvre Bédouine. Thèse de doctorat en sciences biologiques. Université des sciences et de la technologie HOUARI BOUMEDIENE, 138p.

L

- **LABIOUI H., LAAROUSI E., BENZAKOUR A., EL YACHIOUI M., BERNY E, (2009).** OUHSSINE M. Étude physicochimique et microbiologique de laits crus. Bull. Soc. Pharm. Bordeaux, 148, 7-16.
- **Labioui L., Elmoualdi A., Benzakour M., Elyachioui E., Berny M., Ouhssine.** Étude physicochimique et microbiologique de laits crus. Bulletin de la Société de pharmacie de Bordeaux. 2009. (148). 7-16.
- **Lahrech A, Hamidi M, Choukri A et Ancer B (2018):** Qualité microbiologique du lait et du fromage de chèvres Arbia: coagulation par *Cynara cardunculus*. Livestock Research for Rural Development. Volume 30, Article 73. Retrieved October 30, 2020, from <http://www.lrrd.org/lrrd30/4/cag30073.html>.
- **LANNABI I et SAL (2015).** Analyse microbiologique d'un produit laitier (Yaourt) ; enquête alimentaire. Thèse de Master en Microbiologie générale. Constantine : Université des Frères Mentouri, 78p.
- **LARPENT, (1990).** Influence de l'alimentation et de la saison sur la composition du lait, In la vache laitière. 231- 246, ed INRA publications, route de St- cyr, 78000, Versailles.
- **Larruhât A. (2009).** La pratique de prématuration entraîne-t-elle des effets différents sur l'acidification et la qualité des fromages de chèvre à pâte lactique, selon le profil microbiologique du lait ? Rapport de stage, INP-ENSAT, Actilait, 60 pages.
- **LIARD, Mathilde 2017 :** ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES ET CELLULAIRES DES ÉCHANTILLONS DE LAIT CHEZ DES CHÈVRES APRÈS SÉLECTION DIVERGENTE SUR LA RÉSISTANCE AUX MAMMITES, Thèse de Docteur vétérinaire. Université de Toulouse, 132p.

M

- **Magnusson M Christiansson M-M-A, Svensson B (2007).** *Bacillus cereus* spores during housing of dairy cows: factors affecting contamination of raw milk. J Dairy Sci 90: 2745-2754.
- **Magnusson M., Christiansson et Svensson B. (2007).** *Bacillus cereus* spores during housing of dairy cows: factor affecting contamination of raw milk. Journal of dairy science. N° 90. pp: 2745-2754.
- **Mahaut M., Jeantet R., Brulé G., Schuck P. (2000).** les produits industriels laitiers. Ed. Tec et Doc. Lavoisier, Paris. pp. 1-2.
- **MANA H, DRIF F. (2017)** Caractérisation physico-chimique et organoleptique de trois

laits (Vache, chèvre, brebis) et fabrication du fromage frais. Mémoire de fin d'étude en science et biotransformation du lait. Boumerdes : Université M'hamed Bougara, 75p.

- **MARCO., NDIAYE. (1991).** Causes de contamination microbienne d'importance moyenne 53 du lait dans un groupe de fermes de la région de Rennes. *International Dairy Journal*, N° 62, pp. 67-74.
- **Mathieu J.1998.** Initiation à la physicochimie du lait. In : Introduction à la physicochimie du lait. Guides Technologiques des IAA. Edition Lavoisier, Technique et documentation, Paris, 220 p ISBN : 2-7430-0233-6.
- **MOUALEK Idir (2009)** Caractérisation du lait de chèvre collecté localement : Séparations chromatographiques et contrôles électrophorétiques des protéines. Mémoire de Magister Biochimie Appliquée et Biotechnologie. . Tizi-Ouzou : Université Mouloud Mammeri, 101p.
- **Moulay Meriem 2014.** Contribution à l'étude et la caractérisation des lactocoques indigènes isolés du lait cru de chèvre et les produits laitiers Algériens. Thèse de doctorat en Microbiologie Fondamentale et Appliquée. Oran : Université d'Oran, 138p.
- **Mukhekar A, Desale RJ, Potey M (2017)** Studies on physicochemical properties of Sangamneri Goat Milk in various seasons of milking. *EPHInternational Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Science* 2 (1): 1318.

P

- **Parkash et JennessR 1968** .Composition and characteristics of goat's milk, dairy science abstract. 1968.30. N° 143.pp 66-87.
- **Pascale Jouhannet 1992,** La lait de chèvre : Un produit d'avenir ? Thèse en diplôme d'état de Docteur en pharmacie. Université de Limoges, 120p.
- **Poulsen NA, Rybicka I, Poulsen HD, Larsen LB, Andersen KK, Larsen MK (2015)** Seasonal variation in content of riboflavin and major minerals in bulk milk from three Danish dairies. *Int Dairy J* 42: 611.
- **Poutrel.B, (1992)** .Les staphylocoques et les streptocoques de mammites. *In.* Les groupes microbiens d'intérêt laitier. CEPIL, Paris, 415-453.

R

- **Rainard P, Poutrel B. (1993).** Protection de la glande mammaire. In *Biologie de la lactation*. Ed. INSERM-INRA : 415-429.
- **REMANE BENMALEM (Y), BELLAL (M.M), NOUANI (A). (2016).** Influence de quelques paramètres de production sur la qualité physicochimique et technologique du lait de vache dans les zones de plaines du haut Cheliff en Algérie. *Revue « Nature &*

Technologie ». B- Sciences Agronomiques et Biologiques, n° 15, p. 9-13.

- **Rosengren A, Lindblad M et Lindqvist R. (2013).** The effect of undissociated lactic acid on *Staphylococcus aureus* growth and enterotoxin a production. *International Journal of Food Microbiology*. **162**, 159-166.

S

- **SRAIRI M.T. HAMAMA A. (2006).** Qualité globale du lait cru de vache au Maroc, concepts, état des lieux et perspectives d'amélioration. pp. 16-42.

T

- **TITAOUINE M. (2018).** Les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des laits des quatre espèces animales élevées dans la région aride.
- **Tormo H, Ali Haimoud - Lekhal D, Lopez C. (2007).** Flore microbienne des laits crus de chèvre destinés à la transformation fromagère et pratiques des producteurs. In 14èmes Rencontres Recherches Ruminants, Institut de l'Élevage, INRA, Paris, 87-90.

V

- **VIGNOLA C. (2002).** Science et Technologie du Lait Transformation du Lait. Edition Presses Internationales Polytechnique, Canada. pp. 3-75.
- **Vlaemynck. G, (1994).** *Salmonella*. In The significance of pathogenic microorganisms in raw milk (G.Hahn, edit.). Monographie, Document n° 9405, Fédération internationale de laiterie, Bruxelles, 78-90.

W

- **Wolter R. 1994.** Alimentation de la vache laitière, 2ème éd. 255 p.

Y

- **YAGIL., 1985** .The Desert camel; comparative physiological adaptation. Ed. KARGER, Berlin, Allemagne, 8p.

Abstract

In order to assess the physico-chemical and microbiological qualities of goat's milk, this work brings together the analyzes of goat milk carried out in Algeria in different farms and at different seasons. This makes it possible to highlight the factors which influence the quality of milk. Studies carried out by certain authors have shown that the milk analyzed has an acceptable microbiological quality, in general. This compliance is the work of good hygiene of the milking personnel as well as the good health of the animal. On the other hand, some recorded deficiencies in the quality of the milk of the product due to poor hygiene practices in an extensive livestock system. In some cases, the anatomical appearance of the goat's teats can promote contamination of the milk with pathogens. In addition, the season and region of rearing can influence the quality of goat milk. In addition, the physico-chemistry of the milk studied revealed that the physical parameters are not satisfactory. The pH and acidity measurements are above standard. These results may be linked to breast contaminations resulting from poor milking conditions and non-compliance with hygiene. On the other hand, the chemical parameters (total dry matter, fat, lactose ...) although a little low, compared to standards, mainly due to poorly maintained food, and other factors such as climate and lactation stage, show that the composition of local goat's milk remains acceptable and only requires good breeding control by breeders to give better quality

Keywords: Fresh goat's milk - Physico-chemical properties - Microbiological properties-
Standards- Variation factors - Data analysis.

ملخص

من أجل تقييم الخصائص الفيزيائية والكيميائية والميكروبيولوجية لحليب الماعز ، يجمع هذا العمل تحليلات حليب الماعز التي أجريت في الجزائر في مزارع مختلفة وفي مواسم مختلفة. هذا يجعل من الممكن إبراز العوامل التي تؤثر على جودة الحليب. أظهرت الدراسات التي أجراها بعض المؤلفين أن الحليب الذي تم تحليله يتمتع بجودة ميكروبيولوجية مقبولة بشكل عام. هذا الامتثال هو نتيجة النظافة الجيدة لموظفي الحلب وكذلك الصحة الجيدة للحيوان. من ناحية أخرى ، سجل البعض أوجه قصور في جودة حليب المنتج بسبب ممارسات النظافة السيئة في نظام الرعي المكثف الشامل. في بعض الحالات ، يمكن أن يساعد الموقع التشريحي لحلمات الماعز على تلوث الحليب بالجراثيم المسببة للأمراض. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن يؤثر الموسم و على جودة حليب الماعز ومنطقة التربية ،

أظهرت الكيمياء الفيزيائية للحليب المدروسة أن المعلمات الفيزيائية غير مرضية. قياسات الأس الهيدروجيني والحموضة أعلى من المعيار. قد تكون هذه النتائج مرتبطة بتلوث الثدي الناتج عن ظروف الحلب السيئة وعدم الامتثال للنظافة. من ناحية أخرى، فإن المعلمات الكيميائية (المادة الجافة الكلية، الدهون، اللاكتوز...) على الرغم من أنها منخفضة قليلاً ، مقارنة بالمعايير ، ويرجع ذلك أساساً إلى سوء صيانة الطعام ، وعوامل أخرى مثل المناخ و مرحلة الإرضاع ، تبين أن تركيبة حليب الماعز المحلي لا تزال مقبولة ولا تتطلب سوى مراقبة تكاثر جيدة من قبل المربين لإعطاء جودة أفضل.

الكلمات المفتاحية: حليب الماعز الطازج - الخصائص الفيزيائية والكيميائية - الخصائص الميكروبيولوجية - المعايير - عوامل الاختلاف - تحليل البيانات.

Résumé

En vue d'apprécier les qualités physico-chimiques et microbiologiques du lait de chèvre, le présent travail rassemble les analyses des laits caprins effectuées en Algérie dans différents élevages et à des saisons différentes. Ce qui permet de mettre en évidence les facteurs qui influent sur la qualité du lait. Les études réalisées par certains auteurs ont montré que les laits analysés possèdent une qualité microbiologique acceptable, en général. Cette conformité est l'œuvre d'une bonne hygiène du personnel chargé de la traite, ainsi, que la bonne santé de l'animal. En revanche, certains ont enregistré des insuffisances dans la qualité du lait du produit dues aux mauvaises pratiques d'hygiène dans un système d'élevage extensif. Dans certains cas, l'aspect anatomique des trayons de la chèvre peut favoriser la contamination du lait par des germes pathogènes. De plus, la saison et la région d'élevage peuvent influencer sur la qualité du lait de chèvre.

Par ailleurs, la physico-chimie des laits étudiés a relevé que les paramètres physiques ne sont pas satisfaisants. Les mesures du Ph et de l'acidité sont supérieures aux normes. Ces résultats peuvent être liés aux contaminations mammaires résultantes des mauvaises conditions de la traite et le non respect de l'hygiène. En revanche les paramètres chimiques (matière sèche total, matière grasse , lactose ...) bien qu'un peu faibles, par rapport aux normes, principalement en raison de l'alimentation mal entretenue, et d'autres facteurs tel le climat et le stade de lactation , montrent que la composition du lait de chèvre locale reste acceptable et nécessite, seulement, une bonne maîtrise d'élevage par les éleveurs pour donner une meilleure qualité.

Mots-clés : Lait cru de chèvre - Propriétés physico-chimiques - Propriétés microbiologiques – Normes- Facteurs de variation - Analyse des données.