



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Université Chadli Bendjedid - El Tarf -

جامعة الشاذلي بن جديد الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Vétérinaires

Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DU LAIT CRU UTILISÉ AU NIVEAU DE LA LAITERIE DANS L'EST ALGÉRIEN

Réalisé par :

Bendjeddou Ammar

Hadid Badis

Devant le jury

Président :	Dr. ATIA Khayreddine	MCB	U. El-Tarf
Examineur :	Pr. RIGHI Souad	Pr	U. El-Tarf
Encadreur :	Dr. HANNANI Hania	MCA	U. El-Tarf

Année universitaire : 2025-2026

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu qui nous a aidés et accompagnés durant tout le cycle de nos études.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre encadreuse, Dr. HANNANI Hania, enseignante à l'Université Chadli Bendjedid - El Tarf -, pour la confiance qu'elle nous a accordée tout au long de la réalisation de ce travail, pour sa rigueur scientifique, sa disponibilité constante, son soutien professionnel et ses précieux conseils.

Nous remercions également Dr. ATIA Khayreddine, enseignant à l'Université Chadli Bendjedid - El Tarf -, qui nous a fait l'honneur d'accepter de présider notre jury.

Nous témoignons aussi notre reconnaissance à Pr. RIGHI Souad, qui a bien voulu accepter d'examiner notre modeste travail.

Nos vifs remerciements vont également à l'ensemble des responsables et techniciens des laiteries et des élevages bovins laitiers des wilayas d'Annaba, Skikda, El Tarf, Guelma et Souk Ahras, pour leur accueil, leur disponibilité et leur précieuse collaboration lors de notre enquête de terrain.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mes parents,
pour leur amour, leur soutien
inconditionnel et leurs encouragements
tout au long de mon parcours.

À mes amis, pour leur présence et leur
motivation dans les moments difficiles.

Et enfin, à tous ceux qui m'ont
accompagné et inspiré dans cette
aventure académique.

Résumé

Le lait cru de vache constitue une matière première essentielle de la filière agroalimentaire, et sa qualité physico-chimique et microbiologique conditionne directement la santé publique. Ce travail propose une synthèse bibliographique portant sur les caractéristiques du lait cru, ses dangers, ses paramètres d'évaluation, ses méthodes d'analyse et les systèmes de maîtrise de la qualité, complétée par une enquête de terrain menée dans cinq wilayas du Nord-Est algérien : Annaba, Skikda, El Tarf, Guelma et Souk Ahras.

Les résultats de la synthèse montrent que la qualité du lait cru dépend de multiples facteurs liés à l'animal (race, alimentation, santé de la mamelle), aux conditions de traite et d'hygiène, ainsi qu'aux pratiques de collecte et de transport. La contamination microbienne, la présence de résidus d'antibiotiques et les mammites subcliniques demeurent les principales contraintes relevées dans la région d'étude, malgré les progrès réalisés grâce à l'adoption de démarches qualité telles que le HACCP et la norme ISO 22000 dans plusieurs laiteries algériennes.

Ce travail souligne la nécessité de renforcer l'hygiène à la ferme, le suivi sanitaire des troupeaux et la traçabilité du lait, afin d'améliorer durablement la qualité du lait cru destiné à la transformation laitière dans l'Est algérien.

Mots clés : *Lait cru, qualité, hygiène, mammites, HACCP, Est algérien.*

Abstract

Raw cow's milk is an essential raw material of the dairy industry, and its physico-chemical and microbiological quality directly affects public health. This work provides a literature review covering the characteristics of raw milk, its hazards, evaluation parameters, analytical methods and quality control systems, supplemented by a field survey carried out in five wilayas of North-Eastern Algeria: Annaba, Skikda, El Tarf, Guelma and Souk Ahras.

The review shows that raw milk quality depends on multiple factors related to the animal (breed, feeding, udder health), milking and hygiene conditions, as well as collection and transport practices. Microbial contamination, antibiotic residues and subclinical mastitis remain the main constraints identified in the study area, despite progress achieved through the adoption of quality management systems such as HACCP and ISO 22000 in several Algerian dairies.

This work highlights the need to strengthen farm hygiene, herd health monitoring and milk traceability in order to sustainably improve the quality of raw milk intended for dairy processing in Eastern Algeria.

Keywords: *Raw milk, quality, hygiene, mastitis, HACCP, Eastern Algeria.*

الملخص

يُعد الحليب الخام لأبقار الحليب مادة أولية أساسية في الصناعة الغذائية، وتؤثر جودته الفيزيوكيميائية والميكروبيولوجية بشكل مباشر على الصحة العامة. يقدم هذا العمل توليفة ببليوغرافية حول خصائص الحليب الخام، مخاطره، معايير تقييمه، طرق تحليله، وأنظمة ضبط الجودة، مدعومة بدراسة ميدانية أجريت في خمس ولايات بالشمال الشرقي الجزائري: عنابة، سكيكدة، الطارف، قالمة وسوق أهراس.

تُظهر نتائج هذه الدراسة أن جودة الحليب الخام ترتبط بعوامل متعددة تخص الحيوان (السلالة، التغذية، صحة الضرع)، وظروف الحلب والنظافة، وكذلك ممارسات الجمع والنقل. ويبقى التلوث الميكروبي ووجود بقايا المضادات الحيوية والتهابات الضرع تحت السريية من أهم المعوقات المسجلة في منطقة الدراسة، رغم التقدم المحرز بفضل اعتماد أنظمة ضبط الجودة مثل HACCP ومعياري ISO 22000 في عدة معامل ألبان جزائرية.

يُبرز هذا العمل ضرورة تعزيز النظافة في المزرعة، والمتابعة الصحية للقطعان، وتتبع الحليب، من أجل تحسين جودة الحليب الخام الموجه لتحويل الألبان في الشرق الجزائري بشكل مستدام.

الكلمات المفتاحية: حليب خام، جودة، نظافة، التهاب الضرع، HACCP، الشرق الجزائري.

Introduction

INTRODUCTION

Le lait cru de vache est sans doute l'une des matières premières les plus précieuses de notre industrie agroalimentaire mondiale, et c'est la raison pour laquelle il représente un véritable enjeu de santé publique. C'est un aliment exceptionnellement nutritif, doté d'une composition biochimique complexe qui rassemble des protéines, des lipides, du lactose, des minéraux et des vitamines. C'est d'ailleurs cet équilibre précis qui définit non seulement sa grande valeur pour notre santé, mais aussi sa capacité à être transformé en d'autres produits laitiers (Achi & Ait Mohamed, 2017 ; Meklati, 2010).

Si l'on se penche sur l'Algérie, la filière du lait bovin est un véritable pilier stratégique de l'économie agricole nationale. Le développement des élevages de vaches laitières, en particulier dans les régions du nord et de l'ouest du pays, a permis de répondre à une envie croissante des consommateurs pour des produits de qualité. Mais cela demande une grande rigueur dès la ferme (Sassi El Hachemi, 2019 ; Aggad et al., 2010 ; Kaouche-Soumeiya, 2017). Malheureusement, de récentes études menées dans plusieurs wilayas algériennes ont montré qu'il reste de sérieux défis : on y retrouve encore trop de contaminations microbiennes et parfois des résidus d'antibiotiques (Bouhired et al., 2012 ; Boulkara et al., 2014 ; Debeche et al., 2018).

Quand on parle de la « qualité » du lait, on englobe de nombreux éléments : sa chimie, ses microbes, son innocuité et sa facilité de transformation. D'un point de vue physicochimique, les niveaux de matière grasse, de protéines, de lactose et son goût varient selon de nombreux facteurs : la génétique de l'animal, ce qu'il mange, sa santé et son environnement (Agabriel et al., 1991 ; Coulon & Rémond, 1991 ; Agabriel et al., 1993 ; Perdrix et al., 1995). Côté microbiologie, le lait cru est un véritable terrain favorable pour de nombreux micro-organismes. On y trouve des bactéries responsables de son altération, mais aussi des pathogènes redoutables comme *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. ou diverses entérobactéries (Khelaifia & Mazouz, 2021 ; Larbi & Retimi, 2023 ; Garin-Bastuji et al., 1997 ; Adesiyun et al., 1996).

Pour garantir que le lait est bon et sain, les professionnels déploient un arsenal de méthodes d'analyse standardisées. Celles-ci vont des classiques tests bactériologiques et chimiques jusqu'aux technologies modernes, comme l'analyse génétique (PCR) ou l'immunoanalyse (ELISA), qui sont ultra-sensibles pour traquer la moindre fraude ou contamination (Roy & LaPointe, 2010 ; Guatteo et al., 2020 ; Kenouni & Mohammedi, 2019 ; Romneea et al., 1999). En parallèle, on compte désormais les « cellules somatiques » (NCS). C'est devenu l'indicateur phare pour vérifier la santé des mamelles et détecter les « mammites subcliniques » (des inflammations invisibles), une maladie qui coûte très cher aux éleveurs (Kebbal et al., 2008 ; Djabri, 2002 ; Fromentin, 2019 ; Rupp et al., 2000).

Face aux risques de consommer un lait cru contaminé — que ce soit par des microbes, des restes d'antibiotiques ou des toxines cancérogènes comme l'aflatoxine M1 — les autorités internationales et nationales ont mis en place des lois très strictes (Daube, 2006 ; ANSES, 2007). En Algérie, pour que les laiteries soient conformes, elles adoptent des systèmes de sécurité ultra-rigoureux comme la célèbre méthode HACCP et la norme ISO 22000 (Belasli & Belhadj Mira, 2017 ; Benzaïche & Khireddine, 2010 ; Guebai & Meguellatni, 2017 ; Guendouz, 2023).

C'est exactement l'objectif de ce travail : analyser toutes les facettes du contrôle de la qualité du lait cru de vache. Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur la littérature scientifique mondiale et algérienne, et nous avons complété cela par notre propre étude expérimentale sur des laits collectés dans notre région d'étude. Ce mémoire se divise en deux parties. La première est une grande synthèse des connaissances (les

INTRODUCTION

caractéristiques du lait, ses dangers, comment l'évaluer, les méthodes d'analyse et les règles de qualité). La seconde partie présentera nos propres expériences, les résultats obtenus et nos conseils pratiques pour aider les professionnels du lait.

Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur le lait cru de vache et sa production

I.1. Qu'est-ce que le lait et pourquoi est-il si important ?

Concrètement, le lait est le produit complet obtenu par la traite totale et sans interruption d'une vache en bonne santé, bien nourrie et non épuisée. Il doit être récolté proprement, sans contenir le moindre colostrum (le tout premier lait). Économiquement, c'est un produit fondamental pour la sécurité alimentaire, surtout dans le bassin méditerranéen et en Afrique du Nord (Mosnier & Wieck, 2012 ; Saldari, 1978). En Algérie, on produit d'ailleurs de plus en plus de lait grâce à la modernisation des fermes (Sassi El Hachemi, 2019 ; Belguendouz, 2025).

I.2. La composition intime du lait cru

C'est un mélange composé d'environ 87 % d'eau, 3,5 à 4,5 % de matière grasse, 3,2 à 3,5 % de protéines, 4,6 à 5 % de lactose et 0,7 à 0,9 % de minéraux (Favier, n.d. ; Bouarissa & Herizi, 2020). Bien sûr, chaque troupeau a ses particularités. Les protéines sont principalement des caséines (à 80 %), essentielles pour la coagulation du fromage, ainsi que des protéines sériques qui défendent l'organisme. Le gras du lait est surtout fait de triglycérides (98 %) avec beaucoup d'acides gras saturés, dont la nature change selon ce que mange l'animal (Perdrix et al., 1995 ; Lacasse et al., 2002). Le lactose, quant à lui, est un sucre très utile pour évaluer la santé de la mamelle de la vache (Hamon et al., 2025).

I.3. Qu'est-ce qui fait changer cette composition ?

Énormément de choses : la génétique de la vache définit sa capacité naturelle à produire plus ou moins de gras et de protéines (Agabriel et al., 1993 ; Agabriel et al., 1993b). Son alimentation quotidienne agit aussi directement sur les composants du lait (Agabriel et al., 1991 ; Coulon & Rémond, 1991 ; Hoden & Coulon, 1991). À cela s'ajoutent d'autres éléments clés : son âge, la période de l'année, le nombre de petits qu'elle a eus, et sa santé (Lambert et al., 2009 ; Chaabnia & Dali, 2024). Un point crucial en Algérie est le stress thermique, qui fait fortement chuter la qualité physicochimique du lait (Chaabnia & Dali, 2024).

Chapitre II : Dangers et altérations du lait cru

II.1. L'invasion des microbes

Le lait cru est un milieu favorable au développement bactérien. Les contaminations peuvent venir d'une vache malade, des trayeuses mal lavées, de l'eau, du personnel ou de l'environnement (Moullec, 2002 ; Faye & Loiseau, 2002). Pour vérifier l'hygiène de la ferme, on mesure la Flore Mésophile Aérobie Totale (FMAT) (Bouhired et al., 2012 ; Aggad et al., 2010). Dans ce contexte microbiologique, *Staphylococcus aureus* est l'agent le plus redouté, très présent en Algérie. Certaines de ses souches libèrent des toxines qui survivent même à la pasteurisation, rendant les consommateurs malades (Maatallah & Ramdani, 2022 ; Abdelhadi & Abdeddaim, 2022 ; Benbouabdellah & Ziane, 2015). On recherche aussi les entérobactéries, témoins d'une contamination fécale (Larbi & Retimi, 2023), sans oublier *Listeria*, *Salmonella* et *Campylobacter* (Garin-Bastuji et al., 1997 ; Adesiyun et al., 1996). Enfin, les fromagers redoutent particulièrement les spores butyriques (souvent dues à du fourrage mal fermenté), car elles détruisent les fromages (Demarquilly, 2020).

II.2. Les produits chimiques indésirables

Trouver des résidus d'antibiotiques dans le lait est un vrai problème sanitaire : cela provoque des allergies, empêche de fabriquer du fromage et rend les bactéries plus résistantes aux médicaments (Mensah et al., 2015 ; Mensah et al., 2014). En Algérie, on a déjà retrouvé des sulfamides, des tétracyclines et des bêta-lactamines, souvent parce que le lait a été vendu trop vite après le traitement médical de la vache (Bessadi & Berkane, 2023 ; Debeche et al., 2018 ; Sahil et al., 2021). Autre danger majeur : l'aflatoxine M1, une toxine cancérogène qui apparaît dans le lait quand la vache a consommé de la nourriture moisie (Kenouni & Mohammedi, 2019).

Chapitre III : Paramètres d'évaluation de la qualité du lait cru

III.1. Les vérifications chimiques de base

Pour évaluer la fraîcheur du lait, on surveille son pH, sa densité et son acidité (calculée en degrés Dornic). Les laiteries utilisent aussi le test à l'alcool ou le test à l'ébullition pour s'assurer que le lait supportera d'être chauffé lors de sa préparation industrielle (Kopaczewski, 1948 ; Albert et al., 2025). Ensuite, des appareils à infrarouge (comme le MilkoScan) mesurent très précisément les protéines et les matières grasses, ce qui détermine le prix d'achat du lait à l'éleveur (Grappin & Jeunet, 1976).

III.2. Compter les cellules pour évaluer la santé des mamelles (NCS)

Le comptage des cellules somatiques (CCS) révèle l'état de santé de la vache. Si le lait contient moins de 200 000 cellules par millilitre, tout va bien. Mais si la moyenne du troupeau dépasse les 400 000, c'est l'alerte : il y a une infection (Djabri, 2002 ; Djabri et al., 2003 ; Rupp et al., 2000). Ce décompte se fait avec des appareils tels que le Fossomatic, le Coulter Counter, ou la méthode DEFT (Dasen et al., 1989 ; Marin, 1997). Une vache infectée donne beaucoup moins de lait, et ce lait perd sa qualité, le lactose chute et les protéines se dégradent (Hamon et al., 2025 ; Abdennebi, 2021 ; Mtaallah et al., 2015). Ces mammmites subcliniques ne se voient pas à l'œil nu ; il faut des examens spéciaux comme le California Mastitis Test (CMT) pour les détecter (Fromentin, 2019 ; Gambo & Etchike, 2001 ; Si Ali, 2019 ; Laoumir & Kalbaza, 2016). En Algérie et au Maghreb, elles restent encore trop fréquentes (M'sadak et al., 2014 ; Laoumir & Kalbaza, 2016).

III.3. Ce que dit la loi sur les microbes

Pour protéger le public, l'Europe (Règlement CE 853/2004) et l'Algérie ont fixé des limites très sévères (Daube, 2006 ; ANSES, 2007). Pour avoir le droit d'être transformé et vendu, le lait doit contenir moins de 100 000 FMAT/mL, moins de 400 000 cellules/mL, et surtout, ne contenir ni Salmonella, ni Listeria, et maintenir les coliformes ou Staphylococcus aureus sous des seuils stricts (Rahim & Bennecib, 2021 ; Gamouri & Hamdi Taha, 2019).

Chapitre IV : Méthodes d'analyse du lait cru

IV.1. Les techniques de laboratoire traditionnelles

On utilise encore les boîtes de culture bactériennes classiques pour compter et identifier les microbes, mais aujourd'hui, une technique électrique appelée conductimétrie permet d'estimer tout cela (FMAT, flore psychrotrophe, coliformes) de façon automatique et bien plus rapide (Piton & Rongvaux-Gaïda, 1990). On étudie aussi de près les bactéries lactiques (*Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*), au cœur du lait fermenté traditionnel (Bekhouche & Boulahrouf, 2005).

IV.2. L'ère de la technologie : ADN et anticorps

Pour aller plus vite et être plus précis, on emploie les tests ELISA (réactions avec anticorps) pour détecter la moindre trace d'antibiotique, de toxine (aflatoxine M1), de microbe dangereux, ou même de lactoferrine bovine (Kenouni & Mohammedi, 2019 ; Combrisson, 2015 ; Le Magnen et al., 1989). Pour les antibiotiques, on utilise un test rapide, le Delvotest SP, bien qu'il puisse parfois donner des résultats faussés selon l'alimentation de l'animal (Romneea et al., 1999). Enfin, la biologie moléculaire (PCR et PCR en temps réel) reste l'outil le plus performant : elle cible directement l'ADN pour identifier les microbes avec une sensibilité extrême (Roy & LaPointe, 2010 ; Bensalah, 2006 ; Lamarche, 2019 ; Guatteo et al., 2020), un outil précieux pour la traçabilité.

Chapitre V : Systèmes de maîtrise de la qualité

V.1. L'hygiène à la ferme : le premier rempart

Un bon lait se fait avant tout avec de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) (Mbow et al., n.d. ; Dockes et al., 2006 ; Chabane, 2014). Nettoyer la mamelle, désinfecter le matériel, garder les mains propres et réfrigérer rapidement le lait à 4 °C sont des étapes non négociables. La Charte des Bonnes Pratiques d'Élevage aide à guider les éleveurs, et ce modèle est tout à fait applicable en Algérie (Dockes et al., 2006).

V.2. Le HACCP et la norme ISO 22000

En usine, les laiteries utilisent la méthode HACCP pour anticiper et bloquer le moindre danger sur leurs chaînes de production (que ce soit pour le lait UHT ou le fromage fondu), et de nombreuses usines algériennes l'ont déjà adoptée (Belasli & Belhadj Mira, 2017 ; Benzaïche & Khireddine, 2010 ; Guebai & Meguellatni, 2017 ; Boudaa & Hamdi Taha, 2007). La certification ISO 22000 va plus loin et permet aux entreprises de rassurer leurs partenaires commerciaux tout en gagnant en compétitivité (Lekhchine & Azouaou, 2025 ; Guendouz, 2023).

V.3. Pouvoir tout retracer

Il est aujourd'hui impératif de savoir exactement d'où vient notre nourriture (Koundoul, 2004 ; Mili, 2007). Dans le lait, cette traçabilité oblige à suivre la vache (avec un numéro unique), ses médicaments, ses repas et le trajet des camions de lait. L'Algérie y travaille beaucoup, même s'il reste des défis pour bien organiser la collecte du lait de ferme en ferme (Sassi El Hachemi, 2019 ; Heddadj & Khelef, 2022).

Synthèse conclusive

En résumé de toutes ces recherches, nous pouvons affirmer que maîtriser la qualité du lait de vache est un défi passionnant et complexe, qui touche autant au monde agricole qu'à la technologie de pointe et à notre santé publique. Toutes les études s'accordent à dire qu'il faut agir partout à la fois : analyser sans cesse, soigner les mammites invisibles, traquer les antibiotiques et structurer les usines. L'Algérie a fait des progrès remarquables ces dernières années, mais il existe encore un certain décalage entre les très grandes fermes équipées et les plus modestes (Aggad et al., 2010 ; Kaouche-Soumeïa, 2017 ; Heddadj & Khelef, 2022). Il est donc essentiel de continuer à guider et à soutenir tous les acteurs qui font vivre cette filière.

Zone d'étude

Présentation de la zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans le Nord-Est algérien, une région où l'agriculture et l'élevage occupent une place importante. En parcourant les wilayas d'Annaba, Skikda, El Tarf, Guelma et Souk Ahras, on observe un climat méditerranéen favorable et des pâturages plus denses que dans le reste du pays, propices à l'élevage bovin laitier.

Afin de bien cerner la réalité du terrain, l'enquête s'est concentrée sur les principaux bassins laitiers de la région :

- Annaba : El Hadjar, Berrahal, El Bouni, Aïn Berda et Oued El Aneb.
- Skikda : Azzaba, Collo, Ramdane Djamel, Tamalous et Ben Azzouz.
- El Tarf : Ben M'Hidi, Bouhadjar, Dreaan, Besbes et Aïn Kerma.
- Guelma : Bouchegouf, Heliopolis, Oued Zenati, Hammam Debagh et Khezara.
- Souk Ahras : Sedrata, Mechroha, M'Daourouch, Taoura et Sidi Fredj.

Ces 25 communes constituent les principaux piliers de cette enquête, représentant les zones où se concentre l'essentiel de la production laitière locale.

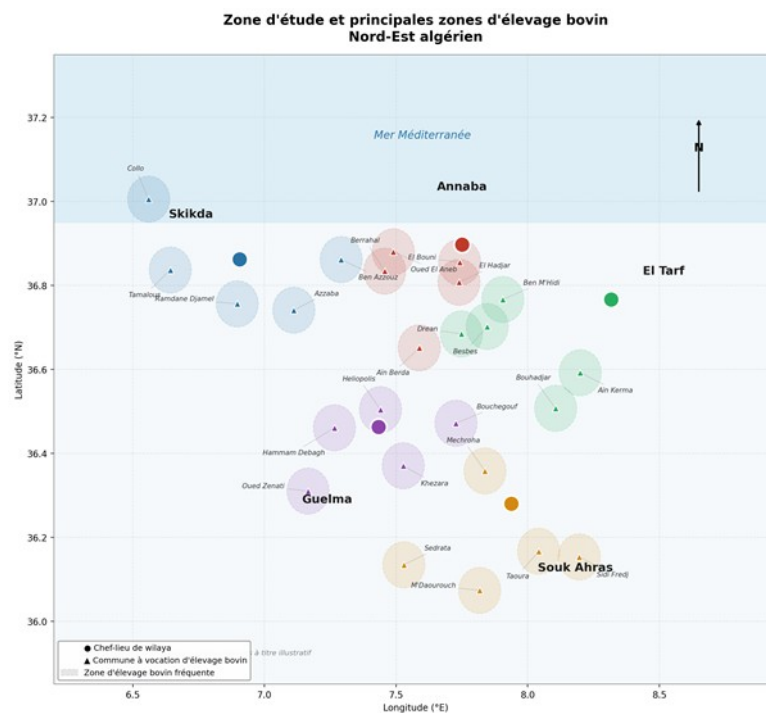


Figure 1. Carte de localisation des wilayas et des principales zones d'élevage bovin de la région d'étude (Nord-Est algérien).

Objectifs

Objectifs de l'étude

Objectif général

L'idée directrice de cette étude est d'évaluer la qualité du lait cru de vache. En analysant sa composition et sa propreté bactériologique, nous voulons déterminer si le lait consommé ou transformé est conforme aux normes actuelles, et comprendre ce qui fait varier sa qualité au quotidien.

Objectifs spécifiques

- Décrire la composition du lait : mesurer ses composants de base (densité, pH, acidité) ainsi que sa teneur en matière grasse et en protéines.
- Réaliser un contrôle sanitaire : analyser la propreté du lait en recherchant les bactéries (FMAT, coliformes, germes pathogènes) afin de s'assurer qu'il ne présente aucun risque.
- Identifier les facteurs de variation : déterminer les véritables causes des variations de qualité, qu'il s'agisse de la race, de l'alimentation des vaches, ou des conditions de traite et de nettoyage.
- Comparer les résultats aux normes en vigueur, afin de vérifier la conformité ou d'identifier les corrections nécessaires.
- Proposer des recommandations pratiques et applicables sur le terrain pour aider les éleveurs et les collecteurs à améliorer la qualité de leur lait.

Références bibliographiques

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

L'ensemble de ce document a été structuré en s'appuyant sur les travaux originaux suivants :

- [1] Achi, A. & Ait Mohamed Amer, I. (2017). Etude physicochimique du lait cru de vache. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- [2] Sassi El Hachemi. (2019). L'étude de la variation saisonnière des paramètres biochimiques et microbiologiques du lait cru de vache à la traite dans l'Ouest Algérien. PNST – CERIST.
- [3] Meklati, F. R. (2010). Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques du lait cru de vache. CCDZ – CERIST.
- [4] Favier, J.-C. (n.d.). Composition du lait de vache. Lait de grand mélange. ORSTOM / IRD.
- [5] Belguendouz, H. (2025). Evaluation des caractéristiques physico-chimiques du lait cru de vache au niveau de la laiterie Edough-(Annaba). Université El Tarf.
- [6] Bouarissa, R. & Herizi, L. (2020). Généralités sur le lait de vache. Université Bordj Bou Arreridj.
- [7] Benizza, A., Saadi, R. & Beldjilali, N. (2021). Etude comparative des caractéristiques physico-chimiques du lait cru chez les trois espèces (bovins, ovins, et caprin). Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- [8] Mosnier, C. & Wieck, C. (2012). Revue Économie Rurale. Cairn – Revue Économie Rurale, n° 332.
- [9] Saldari, C. (1978). Revue Courrier Hebdomadaire du CRISP. Cairn – Courrier hebdomadaire du CRISP, n° 796-797.
- [10] Agabriel, C., Coulon, J.-B. & Marty, G. (1991). Facteurs de variations du rapport des teneurs en matières grasses et protéiques du lait de vache : étude dans les exploitations des Alpes du Nord. INRAE Productions Animales, 4(2), 141–149.
- [11] Coulon, J.-B. & Rémond, B. (1991). Réponses de la production et de la composition du lait de vache aux variations d'apports nutritifs. INRAE Productions Animales, 4(1), 57–65.
- [12] Agabriel, C., Coulon, J.-B., Marty, G., Bonaïti, B. & Boniface, P. (1993). Effets respectifs de la génétique et du milieu sur la production et la composition du lait de vache. Etude en exploitations. INRAE Productions Animales.
- [13] Perdrix, M. F., Sutter, F. & Wenk, C. (1995). Facteurs de variation de la composition en acides gras de la matière grasse du lait de vache. AGRIS – FAO.
- [14] Lambert, R., De Toffoli, M., Dufrasne, I. & Hornick, J.-L. (2009). Etude des facteurs environnementaux influençant la teneur en urée dans le lait de vache en Wallonie (Belgique). Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement.
- [15] Agabriel, C., Coulon, J.-B., Marty, G. & Bonaïti, B. (1993). Facteurs de variation de la composition chimique du lait dans des exploitations à haut niveau de production. INRAE Productions Animales, 6(5).
- [16] Kouamé-Sina, S. M., Bassa, A., Dadié, A., Makita, K., Grace, D., Djè, M. & Bonfoh, B. (2010). Analyse des risques microbiens du lait cru local à Abidjan (Côte d'Ivoire). CGIAR – CGSPACE.
- [17] Khelaïfia, D. & Mazouz, N. (2021). Microflore pathogène du lait cru de vache et dangers sanitaires. Université de Guelma.
- [18] Bouhired, S., Benkahla, K., Benbouriche, F. & Alouache, A. (2012). Evaluation du degré de l'hygiène du lait cru de vache par recherche de la flore mésophile totale et Staphylococcus aureus dans quelques fermes de la wilaya d'Alger et Boumerdes. Dépôt ENSV.
- [19] Larbi, H. & Retimi, H. (2023). Evaluation de la contamination du lait cru de vache par les Entérobactéries. Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- [20] Boulkara, D.-E., Cheikali, K. & Keramane, L. (2014). Enquête sur les sources de la contamination microbienne du lait cru produit dans quelques élevages bovins d'Algérie. Dépôt ENSV.
- [21] Maatallah, A. M. & Ramdani, N. (2022). Staphylococcus aureus isolé du lait cru de vache : sensibilité aux antibiotiques et recherche des entérotoxines. Dépôt ENSV.
- [22] Abdennebi, A. & Bendeddouche, B. (2013). Evaluation bactériologique de la contamination du lait au cours des étapes de transfert de la ferme à la laiterie. Dépôt ENSV.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [23] Garin-Bastuji, B. et al. (1997). Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers : situation en France et en Europe. ResearchGate.
- [24] Abdelhadi, R. & Abdeddaim, R. (2022). Contribution à l'étude de la qualité microbiologique du lait cru de vache. Université de Biskra.
- [25] Moullec, M. (2002). Les sources de contamination microbiologique du lait de bovins de la production à la consommation dans les pays du sud. CIRAD – Agritrop.
- [26] Faye, B. & Loiseau, G. (2002). Sources de contamination dans les filières laitières et exemples de démarches qualité. CIRAD – Agritrop.
- [27] Benbouabdellah, S. & Ziane, D. (2015). Prévalence de souches de *Staphylococcus aureus* dans le lait cru et les produits laitiers artisanaux. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- [28] Bessadi, M. & Berkane, A. (2023). Recherche de résidus d'antibiotiques dans le lait cru d'origine bovine. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- [29] Mensah, S. E. P., Aboh, A. B., Salifou, S., Mensah, G. A., Sanders, P., Abiola, F. & Koudandé, O. D. (2015). Risques dus aux résidus d'antibiotiques détectés dans le lait de vache produit dans le Centre Bénin. HAL Science.
- [30] Debeche, E. H., Ghoulane, F. & Madani, T. (2018). Importance de certains résidus d'antibiotiques dans le lait de vache en Algérie. Cas de la wilaya de M'sila. *Livestock Research for Rural Development*, 30(6).
- [31] Sahil, C., Oussaiah, W. & Guessoum, M. (2021). Contrôle réalisé sur les résidus d'antibiotiques dans le lait cru au fond du centre de collecte de la laiterie Ramdy, région de Bejaia. Dépôt ENSV.
- [32] Mensah, S. E. P., Koudandé, O. D., Sanders, P., Laurentie, M., Mensah, G. A. & Abiola, F. A. (2014). Résidus d'antibiotiques et denrées d'origine animale en Afrique : risques de santé publique. ResearchGate.
- [33] Aggad, H., Mahouz, F., Ahmed Ammar, Y. & Kihal, M. (2010). Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien. ResearchGate.
- [34] Piton, C. & Rongvaux-Gaïda, D. (1990). Estimation par conductimétrie de la flore aérobie mésophile, des bactéries conformes et de la flore psychrotrophe du lait cru. *Le Lait – Dairy Journal*, 70(4).
- [35] Aouadhi, C., Trakhna, F. & Maaroufi, A. (2024). Prévalence des bactéries pathogènes dans les produits laitiers. ResearchGate.
- [36] Rahim, S. & Bennecib, L. (2021). La qualité bactériologique du lait cru de la vache. Université de Biskra.
- [37] Daube, G. (2006). Règlementation concernant les critères microbiologiques. ORBi – Université de Liège.
- [38] Gamouri, S. & Hamdi Taha, M. (2019). Qualité physico-chimique et microbiologique du lait cru livré à une entreprise de transformation laitière. Dépôt ENSV.
- [39] Kebbal, S., Gharbi, I., Guemra, S., Hanzen, C. H. & Guetarni, D. (2008). Validation d'une méthode de dénombrement de la concentration en cellules somatiques du lait de vache au moyen du Coulter Counter® modèle Z2. ORBi – Université de Liège.
- [40] Lamarche, A., Martin, B., Hauwuy, A., Coulon, J.-B. & Poutrel, B. (2000). Evolution au cours de l'alpage de la concentration en cellules somatiques du lait de vache en relation avec l'état infectieux des mamelles. AGRIS – FAO.
- [41] Djabri, B. (2002). Valeur informative de la concentration en cellules somatiques du lait de quartier pour dépister l'infection intramammaire chez la vache laitière. CCDZ – CERIST.
- [42] Fromentin, P.-E. (2019). Détection d'une mammite chez une vache à partir d'un échantillon prélevé dans le tank de lait. Matheo – Université de Liège.
- [43] Djabri, B., Bareille, N., Poutrel, B., Beaudeau, B., Ducelliez, M. & Seegers, H. (2003). Analyses des infections intramammaires basée sur la concentration en cellules somatiques du lait de quartier. AGRIS – FAO.
- [44] Grappin, R. & Jeunet, R. (1976). Essais de l'appareil Milko-Scan 300 utilisé pour le dosage en série de la matière grasse et des protéines du lait. *Le Lait – Dairy Journal*, 56(558).
- [45] Rupp, R., Boichard, D., Bertrand, C. & Bazin, S. (2000). Bilan national des numérations cellulaires dans le lait des différentes races bovines laitières françaises. INRAE Productions Animales.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [46] Dasen, A., Piton, C., Beuvier, E. & Grappin, R. (1989). Numération des cellules somatiques du lait cru par la technique DEFT associée à un comptage visuel ou par analyse d'image. *Le Lait – Dairy Journal*, 69(6).
- [47] Roussel, P., Bareille, N., Ribaud, D., Serieys, F., Robert, A., Le Guenic, M., Baudet, H., Poutrel, B., Seegers, H. & Heuchel, V. (2006). Utilisation des concentrations cellulaires du lait pour le choix des vaches à traiter au tarissement. *Journées 3R*.
- [48] Gambo, H. & Agnem Etchike, C. (2001). Dépistage de mammites subcliniques chez des vaches Goudali en lactation au Nord Cameroun. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux – CIRAD*.
- [49] Hamon, A., Dufour, S., Kurban, D., Lemosquet, S., Meriaux, L. & Guinard-Flament, J. (2025). Diminution du taux de lactose dans le lait lors d'une inflammation mammaire et d'un désordre métabolique chez les vaches laitières en début de lactation. *HAL Science*.
- [50] Abdennebi, I. (2021). Mammites subcliniques et leur impact sur la qualité du lait. *Dépôt ENSV*.
- [51] Hoden, A. & Coulon, J.-B. (1991). Maîtrise de la composition du lait : influence des facteurs nutritionnels sur la quantité et les taux de matières grasses et protéiques. *INRAE Productions Animales*, 4(5).
- [52] Lacasse, P., Delbecchi, L. & Petitclerc, D. (2002). Manipulation nutritionnelle de la matière grasse du lait chez les vaches laitières. *Cahiers Agricultures – CIRAD*.
- [53] Kopaczewski, W. (1948). Etude physico-chimique du lait. *Le Lait – Dairy Journal*, 28(278).
- [54] Albert, F., Fouquet, A., Hurtaud, C., Boudon, A., Gelé, M., Stocchetti, A., Laithier, C. & Gaucheron, F. (2025). Approche multifactorielle des conditions d'élevage bovin associées à l'instabilité à l'éthanol des laits de troupeaux. *HAL Science*.
- [55] Roy, D. & LaPointe, G. (2010). Analyse du microbiote du lait par les méthodes moléculaires. *Université Laval – Corpus*.
- [56] Bensalah, F. (2006). Identification et caractérisation moléculaire des bactéries lactiques basées sur les techniques d'amplification de séquences spécifiques d'ADN par la méthode PCR. *Université d'Oran*.
- [57] Lamarche, A. (2019). Développement d'une méthode de quantification par PCR en temps-réel afin d'étudier la distribution de trois espèces de levures indigènes dans les fromages. *Université Laval – Corpus*.
- [58] Guatteo, R. et al. (2020). Une technique PCR multi-agents pour le diagnostic des avortements infectieux chez les bovins. *ResearchGate*.
- [59] Kenouni, A. & Mohammadi, D. (2019). Recherche d'aflatoxine M1 dans le lait cru dans la région de l'est et l'ouest de l'Algérie par la méthode ELISA. *Dépôt ENSV*.
- [60] Combrisson, F. (2015). Evaluation de Tests ELISA lait et de stratégies d'échantillonnage pour le dépistage de la fasciolose en élevage bovin laitier. *Thèse, Oniris Nantes*.
- [61] Le Magnen, C., Rainard, P., Maubois, J.-L., Paraf, A. & Phan Thanh, L. (1989). Dosage de la lactoferrine bovine par les techniques immunoenzymatiques (ELISA). *Le Lait – Dairy Journal*, 69(1).
- [62] Romneea, J.-M., Raskin, P., Istasse, L., Laloux, J. & Guyot, A. (1999). Incidence de facteurs alimentaires sur l'obtention de résultats faux positifs lors de la détection des antibiotiques dans le lait par la méthode Delvotest SP. *Le Lait – Dairy Journal*, 79(3).
- [63] Gaouar, Z. L., Loukaf, K. & Masmi, N. (2021). Articles originaux – *Journal de la filière lait. African Journals Online (AJOL)*.
- [64] Durel, L. (2008). Cinq services « qualité du lait ». *Academia.edu*.
- [65] Marin, C. (1997). Evaluation du Fossomatic 5000 pour la détermination du taux cellulaire dans le lait cru. *AGRIS – FAO*.
- [66] Si Ali, M. (2019). Mammites cliniques et subcliniques chez les bovins. *Université Ibn Khaldoun de Tiaret*.
- [67] Bérard, L. & Marchenay, P. (2008). Les productions traditionnelles aux prises avec les normes sanitaires. *Économie des Sociétés Agraires – Persée*, 42.
- [68] ANSES. (2007). Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments sur un projet d'arrêté relatif aux conditions de production et de mise sur le marché de lait cru. *ANSES*.

- [69] Belasli, A. & Belhadj Mira. (2017). Contribution à la mise en place de la méthode HACCP sur deux lignes de fabrication : lait reconstitué pasteurisé et fromage fondu, à TIFRA LAIT. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- [70] Benzaïche, A. & Khireddine, A. (2010). Suivi de la qualité de la production de la laiterie EDOUGH (Annaba) – application de la méthode HACCP. Université de Guelma.
- [71] Guebai, T. & Meguellatni, F. (2017). Suivi de la qualité du lait cru et du lait reconstitué de la laiterie SAFIA et application d'une approche HACCP. Université de Guelma.
- [72] Boudaa, H. & Hamdi Taha, M. (2007). Contribution à la mise en place d'un système HACCP au niveau de l'atelier lait UHT dans la laiterie Colaital Birkhadem. Dépôt ENSV.
- [73] Mbow, K., Worou, N., Ka, B., Huyer, S., Diallo, A. M. & Diedhiou, L. (n.d.). Rapport de l'atelier formation des agropasteurs de Gonaky en production et gestion du fourrage et en bonnes pratiques d'hygiène dans la traite et la gestion du lait. CGIAR – CGSPACE.
- [74] Dockes, A.-C., Frappat, B. & Godefroy, C. (2006). La Charte des Bonnes pratiques d'Elevage outil d'accompagnement de la traçabilité dans les élevages – Eléments d'évaluation. Journées 3R.
- [75] Koundoul, P. M. (2004). Etude comparative des systèmes de traçabilité dans la filière bovine et des produits d'origine bovine. Université du Québec à Trois-Rivières.
- [76] Mili, S. (2007). Restructuration de la filière laitière en Espagne. Cairn – Cahiers du CIHEA.
- [77] Lekhchine, F. & Azouaou. (2025). Impact de la certification ISO 22000 sur la compétitivité de l'entreprise. ESC Alger.
- [78] Guendouz, Y. (2023). Evaluation des activités opérationnelles selon la norme ISO 22000 version 2018 – Cas Tchén-Lait Algérie. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- [79] Kaouche-Soumeïya, S. (2017). Effets des pratiques d'élevage sur la variation de la qualité hygiénique et nutritionnelle du lait cru dans la région médio-septentrionale d'Algérie. ResearchGate.
- [80] Abdelkhalek, O. et al. (2015). Caractérisation physico-chimique du lait cru dans la région de Tadla-Kelaa au Maroc : Application de l'analyse exploratoire. ResearchGate.
- [81] Aggad, H., Mahouz, F., Ahmed Ammar, Y. & Kihal, M. (n.d.). Evaluation de la qualité hygiénique du lait dans l'ouest algérien. ResearchGate.
- [82] Guittonneau, G. & Chevalier, R. (1941). Nouvelles techniques de préparation d'un milieu de culture à base de lait digéré. Le lait digéré par la papaïne. Le Lait – Dairy Journal, 21(201-203).
- [83] Bekhouche, F. & Boulahrouf, A. (2005). Etudes quantitative et qualitative des bactéries lactiques de lait cru produits par des vaches locales appartenant à six élevages. Revue Sciences & Technologie – Université de Constantine.
- [84] Boudjema, K. & Djoudi, H. (2018). Influence de quelques paramètres sur la composition du lait et sa qualité nutritionnelle. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.
- [85] Aouadhi, C., Trakhna, F. & Maaroufi, A. (2024). Prévalence des bactéries pathogènes dans les produits laitiers. ResearchGate.
- [86] Adesiyun, A. A., Webb, L. A., Romain, H. & Kaminjolo, J. S. (1996). Prévalence de Salmonella, Listeria monocytogenes, Campylobacter spp., Yersinia enterocolitica et Cryptosporidium spp. dans du lait en vrac. Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux – CIRAD.
- [87] Yobouet, B. A. (2016). Contamination du lait cru et de l'attiéké vendus sur les marchés informels à Abidjan (Côte d'Ivoire) par le groupe Bacillus cereus et analyse des risques. CGIAR – CGSPACE.
- [88] Demarquilly, C. (2020). Ensilage et contamination du lait par les spores butyriques. INRAE Productions Animales.
- [89] Mtaallah, B., Oubey, Z. & Hammami, H. (2015). Estimation des pertes de production en lait et des facteurs de risque des mammites subcliniques à partir des numérations cellulaires de lait de tank en élevage. ResearchGate.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [90] M'sadak, Y., Mighri, L. & Kraiem, K. (2014). Etude des numérations cellulaires du lait et analyse descriptive des facteurs de risque des mammites en élevage bovin hors sol dans la région de Monastir (Tunisie). Algerian Scientific Journal Platform (ASJP).
- [91] Laoumir, A. & Kalbaza, N. (2016). Facteurs de risques des mammites chez la vache laitière. Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- [92] Chaabnia, F. & Dali, Z. (2024). Impact du stress thermique sur la qualité physico-chimique du lait cru des vaches en fonction de la saison. Université de Guelma.
- [93] Heddadj, Z. C. & Khelef, D. (2022). Contribution à l'étude des paramètres influençant la production laitière et la qualité sanitaire du lait cru chez la vache laitière : cas de six élevages de l'ouest algérien. Dépôt ENSV.
- [94] Chabane, K. (2014). Etude descriptive de l'hygiène de la traite en élevage bovin laitier en Kabylie. CCDZ – CERIST.